

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Д.В. Старов
«10» апреля 2025г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ
Е.Ю. Степанович
«10» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Современные методы контроля качества технических изделий»

Составитель(-и)	Корнеева Е.А., асс. кафедры ТМиПИ
Согласовано с работодателями	Кутузов Д.В., доцент кафедры «Связь» ФГБОУ ВО «АГТУ»; Язев Б.Б., генеральный директор ООО СК «Квадро Айти»
Направление подготовки / специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектро- ника
Направленность (профиль) ОПОП	Инжиниринг налоговых и цифровых сложно функци- ональных систем
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год приема	2025
Курс	1-2
Семестр	2-3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Современные методы контроля качества технических изделий» формирование теоретических знаний и практических навыков по обеспечению качества технических изделий в процессе изготовления, знание методов обеспечения заданной точности обработки при проектировании современных технологических процессов, позволяющих решать задачи повышения эксплуатационных качеств продукции.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): формирование творческого инновационного подхода к проектированию процессов, обеспечивающих повышение точности и качества технических изделий машиностроения на стадии обработки- овладение студентами умениями и навыками практического решения задач обеспечения контроля качества технических изделий современными методами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Современные методы контроля качества технических изделий» относится к циклу элективных дисциплин Б1.В.Д.09.01 и осваивается во 2- 3 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

«Математика», «Введение в информационные технологии», «Физика».

Знания: основных естественнонаучных законов; законов распространения различных видов излучений; механических свойств материалов, правил включения в электрическую сеть различных устройств и использования электроизмерительных приборов; обозначений, используемых в технической документации; особенностей поведения металлов и их сплавов при сварке; особенностей расчета и проектирования сварных конструкций; особенности выполнения сварных соединений различными видами сварки.

Умения: на основе естественнонаучных законов осуществлять инженерные расчеты с использованием при необходимости стандартных прикладных программ; ориентироваться в маркировке сталей и сплавов; работать с нормативной документацией.

Навыки: расчета типовых схем контроля; выбора оборудования для различных видов контроля материалов и сварных соединений; проведения технико-экономических расчетов; использования различных электроизмерительных приборов.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

-знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, могут оказаться востребованы при изучении дисциплин и курсов по выбору, таких как «Теоретические основы электротехники», «Микропроцессоры и микроконтроллеры», «Силовая электроника», «Твердотельная электроника», а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

в) профессиональных (ПК):

ПК-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	Основные параметры и характеристики типовых узлов и блоков технических изделий (электрические, механические, температурные и др.)	Выбирать оптимальные методы и средства измерения для конкретных параметров изделий	Навыками работы с измерительным оборудованием (мультиметры, осциллографы, анализаторы спектра)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	10
- занятия лекционного типа, в том числе:	4
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	6
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	62
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Зачет в 3 семестре

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для заочной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии.	2		2					20	24	Устный опрос, собеседование
Тема 2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии.	2		2					20	24	Устный опрос, собеседование
Тема 3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.			2					22	24	Устный опрос, собеседование
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачет
ИТОГО за семестр:	4		6					62	72	

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии.	24	+	1
. Тема2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии.	24	+	1
Тема3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения	24	+	1
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.

Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии

Тема2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий

Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии

Тема3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии

Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;
- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;
- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи. Материал в теоретической постановке преподаватель разобрал в первой части занятия, пример задания такого вида могут быть:

Определить факторы, определяющие качество сварки.

Определить дефекты сварочного производства.

Предложить использовать определенные методы контроля качества сварных конструкций для конкретной ситуации.

Разработать программу проведения контроля сварного соединения.

Самостоятельно изучить темы:

1. «Радиационные методы контроля сварных соединений». Промышленная радиоскопия. Радиоскопические детекторы, флуороскопические экраны, электронно-оптические преобразователи, сцинтилляционные счетчики. Рентгенвидеоконы, телевизионные преобразователи. Методика и техника радиационной интроскопии. Радиометрическая дефектоскопия сварных соединений. Радиометрические детекторы, ионизационные камеры. Газоразрядные счетчики. Методика и техника радиометрической дефектоскопии.

2. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений. Физические основы УЗД. Типы ультразвуковых волн. Отражение ультразвуковых волн. Трансформация ультразвуковых волн. Излучатели и приемники ультразвука. Основные измеряемые характеристики дефектов. Основные методы ультразвукового контроля - эхоимпульсный, эхозеркальный, теневой, зеркально-теневой и дельта-метод. Контроль сварных соединений: стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных. Контроль контактной сварки. Организация контроля. Автоматизация УЗ контроля.

3. Магнитные и электромагнитные методы контроля сварных соединений.

Физические основы магнитных методов контроля. Классификация методов магнитного контроля

по способам возбуждения и регистрации, магнитных полей. Электромагнитные методы контроля (методы вихревых токов). Физические основы. Способы и методика контроля.

- часть занятий в группе по итогам самостоятельного освоения нескольких тем проводится в интерактивной форме, при этом формируется проблемная творческая задача, которая не имеет однозначного решения. Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательнее формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. Задания такого типа могут носить вид

- 1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию: Необходимо организовать проведение неразрушающего контроля и механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технологической документации.**
- 2. Рассчитайте трудозатраты на проведения контроля, а также затраты на оснастку необходимую для контроля образцов.**

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- *привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;*
- *менять темп изложения с учетом особенности аудитории.*

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (что такое излучение, какие виды излучений вы знаете, потоки частиц, радиация, и т.д.) с излагаемым материалом.

В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы лекции-беседы.

2. Лекция с эвристическими элементами.

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед студентами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;
- сделать самостоятельное открытие;
- принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

Таким заданием может быть: самостоятельно разработать сварочный аппарат под решение конкретной задачи. Информацию, необходимую для этого, студенту предлагается найти в рекомендованной литературе:

1. Алешин Н.П., Чернышев Г.Г. Сварка. Резка. Контроль:, Справочник в 2-х томах, - М.: Машиностроение, 2004. - 480 с.
2. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений. - М.: Машиностроение, 2006. - 368 с.

3. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (что такое излучение, какие виды излучений вы знаете, потоки частиц, радиация, и т.д.) с излагаемым материалом. Например:

Введение

Содержание и задачи дисциплины. Термины и определения основных понятий, Графическое изображение физико-механических параметров сварных швов, общие положения визуального и измерительного контроля, Квалификация персонала.

Визуально-измерительный контроль

Общие положения визуального и измерительного контроля, Квалификация персонала, Требования к средствам визуального и измерительного контроля, Требования к выполнению визуального и измерительного контроля, Оценка результатов контроля, Регистрация результатов контроля, Требования безопасности, Программа (план, инструкция) входного контроля, Технологическая карта визуального и измерительного контроля, Карта операционного контроля, Средства визуального и измерительного контроля, Размерные

показателя для норм оценки качества по результатам визуального и измерительного контроля, Форма документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля.

4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

Решаемые вопросы:

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию: Необходимо организовать проведение неразрушающего контроля и механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технологической документации.
2. Рассчитайте трудозатраты на проведения контроля, а также затраты на оснастку необходимую для контроля образцов.

5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

1. Решаемые вопросы:

Разработать программу (план, инструкция) входного контроля.

Разработать технологическую карту визуального и измерительного контроля и карту операционного контроля.

Определить средства визуального и измерительного контроля.

Определить показателя для норм оценки качества по результатам визуального и измерительного контроля.

Оформить документы по результатам визуального и измерительного контроля.

6. Лекция с решением конкретных ситуаций.

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

Микроситуация выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требуется от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

Ситуации-проблемы, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации?

Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задачи.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

7. Лекция с коллективным исследованием

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: от чего зависит качество изделия, от чего зависит прочность, от чего зависит экономичность?

Например, решая уже названный комплекс вопросов:

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию: Необходимо организовать проведение неразрушающего контроля и механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технологической документации.

2. Рассчитайте трудозатраты на проведения контроля, а также затраты на оснастку необходимую для контроля образцов.

при обсуждении проведенного занятия преподаватель вместе со студентами делает вывод о том, что не существует какого-то универсального источника питания. Для каждой конкретной ситуации его нужно подбирать отдельно.

8. Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов - метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени,

отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Цель лекции – создание основы для последующего детального освоения студентами учебного материала. Для студентов-заочников лекции читаются по наиболее сложным темам курса.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся для заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии.	20	Самостоятельное изучение литературы и дополнение конспектов аудиторных лекций
Тема2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии.	20	Самостоятельное изучение литературы и дополнение конспектов аудиторных лекций
Тема3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.	22	Самостоятельное изучение литературы и дополнение конспектов аудиторных лекций

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

По данной дисциплине курсовая не предусмотрена. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в MicrosoftWord; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

Оформление таблиц:

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Занятия – *разбор конкретных ситуаций* составляют основу промежуточного и итогового контроля. На этих занятиях студентам предлагается осуществить подбор источника питания для осуществления того или иного вида сварки.

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей сварочных процессов, описаний и характеристик современных источников питания для сварки. Доля лекционных занятий составляет 30% от всего времени, отводимого на освоение дисциплины.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ достоинств и недостатков источников питания различных типов и фирм-изготовителей. Получение заданий для деловой игры возможно в виде *кейса*.

При реализации дисциплины также используются практические занятия и лабораторные работы.

На заключительном этапе при подготовке к экзамену (зачету), используются *контрольные работы*, в которых предлагается описать требования к выбранному источнику питания, определить, что представляет собой его вольтамперная характеристика, определить род тока, динамические свойства и устройство регулирования параметров режима сварки; установить пределы регулирования параметров сварки и способы регулирования.

Текущий контроль осуществляется с помощью *тестовых вопросов*.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Современные методы контроля качества технических изделий» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя gvosdeva@mail.ru

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<p><u>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</u> Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p>

<i>Наименование ЭБС</i>
<p>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.iprbookshop.ru</p>
<p>Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru</p>
<p>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Современные методы контроля качества технических изделий» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема1. Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования
Тема2. Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач контроля качества технических изделий. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефекто-	ПК-2	1. Вопросы для собеседования

скопии.		
Тема3. Применение современных средств измерений для решения задач контроля качества магнитным, вихре-токовым и электрическим видами дефектоскопии. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения.	ПК-2	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Нормы аттестации специалистов для выполнения неразрушающего контроля.
2. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.
3. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкции.
4. Дефекты, возникающие в результате проката и литья.
5. Качество продукции и технический контроль.
6. Виды и методы неразрушающего контроля.
7. Геометрические дефекты элементов металлоконструкции.
8. Нормы аттестации специалистов для выполнения неразрушающего контроля.

Дефекты механической обработки материалов.

9. Существующие дефекты металлоконструкции.
10. Способы контроля механических характеристик материалов. Приборы, используемые для контроля механических характеристик.
11. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.
12. Виды напряжений, возникающие в материалах.
13. Основные физические и механические параметры материалов (сталь, бетон, железобетон и др.).
14. Контроль физических свойств материалов и изделий. Дефектоскопия и контроль внутреннего строения.

Оптический, визуальный и измерительный методы неразрушающего контроля:

1. Сущность оптического метода контроля качества.
2. Приборы, используемые для проведения оптического контроля качества продукции.
3. Визуальный и визуально-оптический контроль качества.
4. Оптические схемы, используемые для проведения оптического контроля.

Капиллярный метод

1. Физический смысл капиллярного метода контроля.
2. Требования безопасности при проведении капиллярного метода контроля.

3. Определение и классификация дефектов.
4. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.

Ультразвуковой метод

1. Физические основы ультразвукового метода контроля.
2. Распространение ультразвука в теле.
3. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
4. Проблемы, возникающие при проведении ультразвукового контроля сварных, клепаных, паяных и других соединений.

Магнитный метод

1. Основные понятия и термины при проведении магнитного контроля.
2. Контроль механических свойств и структуры материалов магнитным методом контроля.
3. Магнитные, магнитопорошковые, магнитографические дефектоскопы (магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля (тип, способ нанесения)).

Электрический метод

1. Общие сведения: термоэлектрический, трибоэлектрический, электроемкостный
2. Способы диагностирования электрическим методом тел качения.
3. Методы и средства проведения дефектоскопии при электрическом контроле.

Тепловой метод

1. Тепловой контроль. Физические основы метода.
2. Виды теплопередачи материалу. Способы нагрева материалов и изделий.
3. Средства контроля температуры: типы термометров. Методы определения теплофизических характеристик.
4. Визуализация тепловых полей. Дефектоскопия и интроскопия тепловыми методами.

Метод течеискания

1. Общие сведения и методика течеискания.
2. Жидкостный метод при выполнении контроля методом течеискания.
3. Пузырьковый метод.
4. Галогенный метод.
5. Масс-спектрометрический метод.
6. Способы и схемы контроля. Средства контроля.

Радиоволновой метод

1. Физическая основа радиоволнового метода контроля.
2. Средства контроля физико-механических и технологических параметров. Визуализация радиоволновых полей.
3. Типы приборов, используемые при радиоволновом методе контроля.
4. Основные особенности электромагнитных процессов в СВЧ-диапазоне.

Радиационный метод

1. Общие вопросы радиационного контроля качества.
2. Рентгеновский контроль и гамма-дефектоскопия. Радиационная толщинометрия и толщинометрия многослойных изделий.
3. Взаимодействие ионизирующего излучения с материалами. Индикация излучения.

4. Контроль внутреннего строения при радиационном контроле качества. Специальные методы радиационного контроля качества.
5. Контроль внутреннего строения при радиационном контроле качества. Специальные методы радиационного контроля качества.
6. Источники корпускулярного излучения. Источники рентгеновского излучения.
7. Техника безопасности и санитарные нормы при проведении радиационного контроля качества.

Вихретоковый метод

1. Общая характеристика существующих вихретоковых методов контроля.
2. Взаимосвязь объекта контроля и средств контроля. Материалы, контролируемые вихретоковым методом контроля.
3. Магнитная проницаемость, используемая в вихретоковом методе контроля: формулы, определения (зависит от типа сечения).
4. Взаимосвязь объекта контроля и средств контроля. Материалы, контролируемые вихретоковым методом контроля.

Акустико-Эмиссионный метод

1. Основные понятия метода. Акустический метод контроля: прямой и эхометод.
2. Преобразователи, используемые для проведения акустических методов контроля. Отражение волн от некоторых слоев и стали.
3. Акустические свойства некоторых материалов. Затухание ультразвука в газах и жидкостях.
4. Типы волн, применяемые для акустических методов контроля. Классификация акустико-эмиссионных методов контроля.
5. Основа импедансного метода (назначение метода, способы использования, принцип).
6. Типы материалов, используемые при импедансном методе контроля. Метод контактного импеданса.
7. Импедансные дефектоскопы (конструкции, принцип работы). Применение в импедансном методе контроля различного типа волн.
8. Преобразователи импедансных дефектоскопов. Характеристики преобразователей.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Современные методы контроля качества технических изделий»

1. Когда имеется возможность доступа к отливке с двух сторон, применяют метод оценки качества отливки ...

- а) теневой
- б) резонансный
- в) импульсный
- г) ультразвуковой
- д) рентгенографический

2. Приемочный контроль это ...

- а) контроль продукции после завершения определенной производственной операции;
- б) контроль производящийся непосредственно на рабочих местах;
- в) контроль, производящийся на специально оборудованном пункте с помощью стационарных средств контроля;
- г) контроль готовой продукции после завершения всех технологических операций, и по его результатам делают вывод о годности продукции;
- д) контроль некоторых одинаковых изделий из партии.

3. Утолщения на поверхности отливки, под которыми находятся полости заполненные формовочным материалом называется...

- а) усадочная пористость
- б) ужимины
- в) газовые раковины
- г) ситовидная пористость
- д) газовая пористость

4. Утолщения на отливке с шероховатой поверхностью, возникающие при недостаточном уплотнении форм, высоком статическом напоре металла называется...

- а) распоры
- б) спаи
- в) перекосы
- г) разностенность
- д) подутие

5. Полости в отливке, которые образуются при выделении из металла растворенных в нем газов в жидкий металл из формы и стержней называется...

- а) газовая пористость
- б) ситовидная пористость
- в) усадочная пористость
- г) ужимины
- д) косослой

6. Температуру выпуска жидкого сплава определяют и контролируют ...

- а) термопарами
- б) пирометрами
- в) дефектоскопами
- г) специальными приборами
- д) термометрами

7. «Оптокатор» - это ...

- а) измерительное приспособление для контроля размеров отливки
- б) прибор для определения химического состава сплава
- в) прибор для определения степени уплотнения формовочной смеси в опоке
- г) приспособление для определения размеров стержней
- д) приспособление для установки стержней в форму

8. Для проведения спектрального анализа используются ...

- а) микроскопы
- б) стилоскопы
- в) квантометры
- г) пирометры
- д) термопары

9. Номинальный размер – это ...

- а) размер, заданный чертежом
- б) размер, измеренный инструментом
- в) размер, который может изменяться без разрушения изделия
- г) размер, с учетом усадки сплава
- д) размер, после термообработки

10. Стандартизация – это ...

а) установление и применение правил с целью упорядочения деятельности промышленных предприятий

- б) норма технологического процесса готовой продукции
- в) образец изделия
- г) партия продукции
- д) технологическая инструкция

11. К параметрам контроля относят (выбрать нужные) ...

- а) объем контроля;
- б) продолжительность контроля;

- в) трудоемкость контроля;
- г) стоимость контроля;
- д) достоверность и полнота контроля.

12. Статистические методы контроля применяются при ... производстве.

- а) массовом
- б) серийном и мелкосерийном
- в) единичном
- г) крупносерийном
- д) нет правильного ответа

13. Контроль герметичности применяют для ...

- а) для отливок, работающих под избыточном давлением
- б) для отливок из любых сплавов
- в) для отливок работающих под воздействием динамических нагрузок
- г) для отливок, работающих под воздействием статистических нагрузок
- д) нет правильного ответа

14. Видами ультразвукового контроля являются ...

- а) теневой
- б) импульсный
- в) резонансный
- г) капиллярная дефектоскопия
- д) токовихревой поток

15. К дефектам отливок, образующимся при заливке относятся ...

- а) недолив, ужимины, газовая пористость
- б) трещины, нарушение геометрии
- в) неметаллические включения, распор
- г) газовая раковина
- д) усадочная раковина

16. Пропусканием воздуха под давлением при 20°C через стандартный образец из формовочной смеси производят контроль ...

- а) зернового состава
- б) влажности
- в) газопроницаемости
- г) глинистой составляющей
- д) нет правильного ответа

17. Машинное изготовление форм и стержней используется при ...

- а) единичном производстве
- б) серийном производстве
- в) массовом производстве
- г) крупносерийном производстве
- д) нет правильного ответа

18. Крупные, открытые или закрытые полости в отливке, имеющие шероховатую поверхность называют...

- а) усадочными раковинами
- б) усадочной пористостью
- в) газовыми раковинами
- г) газовой пористостью
- д) нет правильного ответа

19. Контроль продукции (или технологического процесса) после завершения определенной производственной операции – это ...

- а) стационарный
- б) скользящий
- в) операционный
- г) приемочный
- д) завершающий

20. Массивные части в сочетании с тонкими выступами, перемычками большие

знаковые части имеют стержни ...

- а) I класса
- б) II класса
- в) III класса
- г) IV класса
- д) V класса

21. Вероятность соответствия результатов контроля действительным значениям контролируемых признаков определяется (выбрать нужные) ...

- а) объемом контроля
- б) продолжительностью контроля
- в) достоверностью контроля
- г) полнотой контроля
- д) маневренностью контроля

22. Мелкие полости между кристаллами сплава, расположенному по всему объему отливки вызывают дефект...

- а) газовая раковина
- б) газовая пористость
- в) ситовидная пористость
- г) усадочная пористость
- д) усадочная раковина

23. Неоднородность химического состава отливки в ее различных местах это...

- а) усадка
- б) трещины
- в) ликвация
- г) разностенность
- д) нет правильного ответа

24. Метод контроля, используемый при контроле отливок небольшой толщины из материалов, обладающих высокими акустическими свойствами называется...

- а) теневой
- б) импульсный
- в) резонансный
- г) ультразвуковой
- д) нет правильного ответа

25. К неразрушающим методам контроля относятся (выбрать нужные) ...

- а) магнитная дефектоскопия
- б) рентгенодефектоскопия
- в) металлографический анализ
- г) определение прочности
- д) определение ударной вязкости

26. Входной контроль предопределяет ...

- а) контроль сырых материалов
- б) контроль отдельной технологической операции
- в) стационарный контроль
- г) операционный контроль
- д) приемочный контроль

27. Микроанализ сплавов – это ...

- а) определение химического состава сплава
- б) определение внутреннего строения сплава;
- в) определение содержания газов в металле;
- г) определение излома образца;
- д) нет правильного ответа.

28. К методам ультразвуковой дефектоскопии относятся ...

- а) теневой
- б) резонансный
- в) импульсный

г) токовихревой

д) люминесцентный

29. Скользящий контроль – это контроль ...

а) готовой продукции

б) на рабочих местах при единичном производстве;

в) продукции после завершения определенной производственной операции;

г) по отдельным операциям технологического процесса;

д) технологического оборудования

30. Видами стандартов являются (выбрать нужные) ...

а) государственные

б) стандарты предприятия

в) технические условия

г) отраслевые стандарты

д) региональные стандарты

31. Категориями продукции являются (выбрать нужные) ...

а) высшая

б) первая

в) вторая

г) третья

д) низкая

32. Методы контроля твердости металлов являются (выбрать нужные)...

а) определение твердости по Бринеллю

б) определение твердости по Роквеллу

в) определение твердости по Виккерсу

г) микроструктурный анализ

д) определение твердости по Шору

33. Видами плотности изделий являются (выбрать нужные) ...

а) истинная

б) кажущаяся

в) относительная плотность

г) предельная

д) абсолютная

34. Контроль формовочных смесей состоит из экспресс-контроля и ... контроля.

а) полного

б) неполного

в) выборочного

г) операционного

д) летучего

35. Для контроля температуры жидкого металла путем погружения в расплав и измерения температуры отходящих газов применяют ...

а) оптический пирометр

б) термопары

в) радиационный пирометр

г) микроскоп

д) оптокастор

36. Чтобы предотвратить такой дефект как ужимина следует ...

а) уменьшать скорость залива

б) заливать форму с температурой больше, чем заданная

в) переуплотнять форму

г) недоуплотнять форму

д) тщательно раскислять заливаемый металл

37. К основным факторам, определяющим качество металлической и неметаллической модельной оснастки, относят ...

а) точность размеров

б) наличие стержневых ящиков

- в) шероховатость поверхности
- г) модельные и сушильные плиты
- д) точность конфигурации

38. Для проведения спектрального анализа используются ...

- а) микроскопы
- б) стилоскопы
- в) квантометры
- г) пирометры
- д) позиционеры

39. Пустоты в теле отливки, имеющие чистую и гладкую поверхность, называют ...

- а) песочной раковины
- б) усадочной раковины
- в) газовой раковины
- г) засором
- д) горячей трещиной

40. Средний отпуск проводят при температуре ...

- а) 200-300°C
- б) 400-500°C
- в) 550-650°C
- г) 730-800°C
- д) выше температуры ликвидус

41. Для выплавки чугуна используются ...

- а) мартеновские печи
- б) ДСП
- в) в вагранки
- г) индукционные печи
- д) конвертеры

42. Отношение числа контролируемых параметров объекта на данной операции к их общему числу – это ...

- а) достоверность контроля
- б) полнота контроля
- в) объём контроля
- г) контролируемый параметр
- д) условный коэффициент

43. Установление и применение правил с целью упорядочения деятельности промышленных предприятий называется ...

- а) техническим контролем
- б) стандартизацией
- в) входным контролем
- г) нормо-контролем
- д) оптимизацией

44. Слой на поверхности отливки, состоящий из оплавившихся частиц формовочных материалов, связанных расплавом называется ...

- а) ужимина
- б) пригар
- в) газовая раковина
- г) газовая пористость
- д) королёк

45. Стандартизация – это ...

а) установление и применение правил с целью упорядочения деятельности промышленных предприятий

- б) норма технологического процесса, готовой продукции
- в) образец изделия
- г) партия продукции
- д) оптимизация существующих технических процессов и оборудования

46. Качество готовой продукции и исходных материалов проверяется ...

- а) контролёрами
- б) технологами
- в) металлургами
- г) рабочими
- д) работниками госгортехнадзора

47. Установите соответствие между названием контроля и его областью применения.

- | | |
|-----------------|--|
| 1. Операционный | а) контроль всех изделий при отклонении качества и для ответственных изделий |
| 2. Выборочный | б) контроль некоторых одинаковых изделий из определённой партии |
| 3. Сплошной | в) контроль после завершения определённой производственной операции |
| 4. Входной | |

48. Для проведения технического контроля необходимо иметь ...

- а) разрешение
- б) карту брака
- в) эталон продукции
- г) контрольно-измерительную аппаратуру
- д) представление обо всей технологии изготовления данной продукции

49. Заключительной операцией контроля является ...

- а) гостирование
- б) сравнение
- в) выборка
- г) приёмка
- д) выбраковка

50. Объём требований к качеству материала определяется ...

- а) заказчиком
- б) стандартом или ТУ
- в) контролёром
- г) руководством предприятия
- д) спросом на рынке соответствующих материалов

51. Внеплановый контроль проводится ...

- а) по специальным графикам без определения сроков
- б) один раз в год
- в) с поступлением новой продукции;
- г) ежеквартально;
- д) такой контроль не проводится

52. Под твёрдостью понимают ...

- а) сопротивление материала местной пластической деформации
- б) свойство материала не разрушаться
- в) то же что и прочность
- г) свойство материала не гнуться
- д) изменение размеров и формы изделия под воздействием нагрузки

53. Трещины в изделиях шириной от 0,001 мм и глубиной до 0,01 мм определяют ...

- а) визуально
- б) электронным микроскопом
- в) магнитопорошковым методом
- г) акустическим методом
- д) обнаружить невозможно

54. Процесс поглощения энергии рентгеновских лучей при пропускании их через изделие является ...

- а) рентгенодефектоскопией
- б) рентгеноиспытанием

- в) магнитоскопией
- г) лазерным излучением
- д) конвективным переносом

55. Статистика в производстве позволяет ...

- а) определить источники и виды ошибок
- б) повысить спрос на продукцию
- в) увеличить производительность
- г) снизить количество бракованных изделий
- д) статистика в производстве не используется

55. На обрабатываемых поверхностях отливки не допускается наличие таких дефектов как ...

- а) газовая пористость
- б) превышающие припуск на механическую обработку
- в) пригар
- г) усадочные раковины
- д) ужимины

56. Термин «стандарт» означает ...

- а) образец
- б) норма
- в) деталь
- г) шаблон
- д) метр

57. Контроль сырых материалов относится к ...

- а) входному контролю
- б) стационарному контролю
- в) скользящему контролю
- г) операционному контролю
- д) полному контролю

58. К разрушающим методам контроля изделий относят ...

- а) металлографический анализ
- б) магнитную дефектоскопию
- в) определение предела прочности на растяжение
- г) рентгенодефектоскопию
- д) определение ударной вязкости

59. Пенетрант используется при ...

- а) рентгенодефектоскопии
- б) магнитной дефектоскопии
- в) акустических методах контроля
- г) капиллярной дефектоскопии
- д) определении механических свойств материалов

60. Из всех методов капиллярной дефектоскопии наиболее широкое распространение нашли методы (выбрать нужные) ...

- а) люминесцентной дефектоскопии
- б) цветовой дефектоскопии
- в) магнитной дефектоскопии
- г) электромагнитной дефектоскопии
- д) звуковой дефектоскопии

61. Время τ выдержки изделий в ванне с пенетрантом при определении дефектов методом капиллярной дефектоскопии ...

- а) равно одной минуте
- б) составляет два-три часа
- в) определяется по специальным таблицам в зависимости от вида материала
- г) рассчитывается по формуле
- д) не имеет значения

62. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из

...

- а) ферромагнитных сплавов
- б) диамагнетиков
- в) неметаллических материалов
- г) порошкообразных металлов
- д) композиционных материалов

63. Магнитные свойства вещества характеризуются ...

- а) геометрической составляющей вещества
- б) магнитной проницаемостью
- в) поверхностным натяжением
- г) плотностью доменов
- д) коэффициентом намагничивания

64. К ферромагнитным материалам относится ...

- а) платина
- б) алюминий
- в) медь
- г) цинк
- д) никель

65. Магнитопорошковый метод контроля основан на ...

- а) на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объекте контроля этим полем
- б) намагничивании контролируемого участка с одновременной записью магнитного поля на магнитную ленту и последующем считывании полученной информации
- в) регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами в детали при ее намагничивании
- г) обнаружении полей дефектов с помощью магниточувствительных элементов - феррозондов
- д) обнаружении индикаторного следа, повторяющего характер дефекта при нанесении пентранта на поверхность изделия

66. К ультразвуковой дефектоскопии относят методы (выбрать нужные)...

- а) теневой
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

68. К звуковой дефектоскопии относят методы (выбрать нужные)...

- а) теневой
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

69. При использовании теневого метода контроля деталей интенсивность прошедших УЗК будет ... интенсивности УЗК, введенных в металл.

70. При использовании теневого метода при постоянной толщине изделия, однородном материале и параллельности плоских передней и задней поверхности, уровень интенсивности УЗК будет ...

71. При использовании теневого метода, если на пути УЗК встретятся неоднородности, то показания индикатора меняются в зависимости от (выбрать нужные)

...

- а) площади сечения пучка УЗК
- б) площади отражающей поверхности дефекта
- в) местоположения дефекта
- г) характера дефекта
- д) скорости прохождения УЗК

72. При использовании теневого метода, если дефект меньше сечения пучка, то он

будет отбрасывать «звуковую ...»

73. В теневого методе, если дефект полностью перекроет пучок УЗК, индикатор покажет ...

74. На изменении режима работы излучающего УЗК пьезоэлемента при изменении нагрузки на него в момент возникновения стоячих волн основан ...

- а) теневого
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

75. Образование стоячих волн в материале возможно лишь в случае ...

- а) наличия в системе пьезоэлемента
- б) намагничивания контролируемого участка
- в) резонанса
- г) полного вакуума
- д) толщины контролируемого участка не менее 5 мм

76. Резонансным методом контроля изделий можно (выбрать нужные) ...

- а) измерять толщину изделия
- б) контролировать изделия из стекла и керамики
- в) выявлять зоны коррозионного поражения
- г) зоны непропая и непрочности
- д) расслоения в тонких листах

77. На посылке в контролируемое изделие коротких импульсов высокочастотных колебаний и регистрации интенсивности и времени прихода сигналов, отраженных от дефектов основан метод ...

- а) теневого
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

78. На использовании зависимости полного механического сопротивления изделия от качества отдельных его соединений между собой основан метод ...

- а) теневого
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

79. Для обнаружения зон нарушения жесткой связи между элементами слоистыми конструкциями служит ... метод

- а) теневого
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

80. Если при импедансном методе датчик расположен над дефектной зоной, то несклеенный участок будет ... независимо от всей конструкции

81. Импедансный метод контроля изделий позволяет обнаруживать (выбрать нужные) ...

- а) непропая
- б) расслоения
- в) неполную полимеризацию
- г) непрочности
- д) слабую адгезию

82. На анализе частотного спектра колебаний в системе, возбужденной ударом основан метод ...

- а) теневой
- б) импедансный
- в) эхо-метод
- г) резонансный
- д) свободных колебаний

Кейс-задача

по дисциплине «Современные методы контроля качества технических изделий»

Задания (общий вид):

Занятия проходят по следующей схеме. Студентам предлагается текст научной статьи по изучаемой дисциплине, объемом 8 – 12 страниц. По каждой статье для различных студентов (или групп студентов) предлагается:

- 1) кратко изложить содержание статьи (объем 1 – 1,5 стр.);
- 2) подготовить плакат, на котором будет показана структура статьи и ее основная идея;
- 3) подготовить презентацию материала на 5 минут (5 – 6 слайдов);

подготовить презентацию материала на 15 минут (15 – 20 слайдов).

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен / зачет / дифференцированный зачет

1. Качество продукции и технический контроль.
2. Существующие дефекты металлоконструкции.
3. Виды и методы неразрушающего контроля.
4. Нормы аттестации специалистов для выполнения неразрушающего контроля.
5. Дефекты механической обработки материалов.
6. Дефекты, возникающие в результате проката и литья.
7. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкции.
8. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.
9. Сущность оптического метода контроля качества.
10. Оптические схемы, используемые для проведения оптического контроля.
11. Визуальный и визуально-оптический контроль качества.
12. Приборы, используемые для проведения оптического контроля качества продукции.
13. Физический смысл капиллярного метода контроля.
14. Дефектоскопические материалы, используемые для проведения капиллярного метода контроля.
15. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.
16. Определение и классификация дефектов.
17. Требования безопасности при проведении капиллярного метода контроля.
18. Физические основы ультразвукового метода контроля.
19. Распространение ультразвука в теле.
20. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
21. Проблемы, возникающие при проведении ультразвукового контроля сварных, клепаных, паяных и других соединений.
22. Основные физические и механические параметры материалов (сталь, бетон, железобетон и др.).
23. Виды напряжений, возникающие в материалах.
24. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.
25. Способы контроля механических характеристик материалов. Приборы, используемые для контроля механических характеристик.
26. Основные понятия и термины при проведении магнитного контроля.

27. Магнитные, магнитопорошковые, магнитографические дефектоскопы (магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля (тип, способ нанесения)).
28. Контроль механических свойств и структуры материалов магнитным методом контроля.
29. Общие сведения: термоэлектрический, трибоэлектрический, электроемкостный метод и др.
30. Методы и средства проведения дефектоскопии при электрическом контроле.
31. Способы диагностирования электрическим методом тел качения.
32. Тепловой контроль. Физические основы метода.
33. Визуализация тепловых полей. Дефектоскопия и интроскопия тепловыми методами.
34. Средства контроля температуры: типы термометров. Методы определения теплофизических характеристик.
35. Виды теплопередачи материалу. Способы нагрева материалов и изделий.
36. Общие сведения и методика течеискания.
37. Способы и схемы контроля. Средства контроля.
38. Масс-спектрометрический метод. Галогенный метод. Пузырьковый метод. Жидкостный метод при выполнениях контроля методом течеискания.
39. Физическая основа радиоволнового метода контроля.
40. Основные особенности электромагнитных процессов в СВЧ-диапазоне.
41. Типы приборов, используемые при радиоволновом методе контроля.
42. Средства контроля физико-механических и технологических параметров. Визуализация радиоволновых полей.
43. Общие вопросы радиационного контроля качества.
44. Техника безопасности и санитарные нормы при проведении радиационного контроля качества.
45. Источники корпускулярного излучения. Источники рентгеновского излучения.
46. Контроль внутреннего строения при радиационном контроле качества. Специальные методы радиационного контроля качества.
47. Взаимодействие ионизирующего излучения с материалами. Индикация излучения.
48. Рентгеновский контроль и гамма-дефектоскопия. Радиационная толщинометрия и толщинометрия многослойных изделий.
49. Контроль физических свойств материалов и изделий. Дефектоскопия и контроль внутреннего строения.
50. Общая характеристика существующих методов вихретоковых контроля.
51. Магнитная проницаемость, используемая в вихретоковом методе контроля: формулы, определения (зависит от типа сечения).
52. Взаимосвязь объекта контроля и средств контроля. Материалы, контролируемые вихретоковым методом контроля.
53. Основа импендансного метода (назначение метода, способы использования, принцип).
54. Преобразователи импендансных дефектоскопов. Характеристики преобразователей.
55. Импендансные дефектоскопы (конструкции, принцип работы). Применение в импендансном методе контроля различного типа волн.
56. Метод контактного импенданса.
57. Типы материалов, используемые при импендансном методе контроля.
58. Основные понятия метода. Акустический метод контроля: прямой и эхометод.
59. Типы волн, применяемые для акустических методов контроля. Классификация акустико-эмиссионных методов контроля.
60. Акустические свойства некоторых материалов. Затухание ультразвука в газах и жидкостях.
61. Преобразователи, используемые для проведения акустических методов контроля. Отражение волн от некоторых слоев и стали.

62. Дефекты и неисправности, возникающие в сварных соединениях.

63. Методы и приборы, используемые при неразрушающем методе контроля и диагностике сварных соединений.

64. Контроль элементов и узлов подъемно-транспортных машин (сварные соединения, болтовые соединения, контроль геометрических параметров элементов металлоконструкции, измерение толщины материалов, контроль редукторов).

65. Технология и выполнение комплексного обследования сварных соединений (приборы, используемые для выполнения данного вида контроля).

66. Дефекты канатов и канатно-блочной системы.

67. Геометрические дефекты элементов металлоконструкции.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Проведение исследований параметров и характеристик узлов, блоков, электронных приборов				
1.	Задание закрытого типа	Магнитные свойства вещества характеризуются ... а) геометрической составляющей вещества б) магнитной проницаемостью в) поверхностным натяжением г) плотностью доменов д) коэффициентом намагничивания	б) магнитной проницаемостью	1
2.		Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это : - магнитный метод - акустический метод - радиационный метод - гидравлические испытания	акустический метод	1
3.		Время τ выдержк	определяется по	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>и изделий в ванне с пенетрантом при определении дефектов методом капиллярной дефектоскопии ...</p> <p>а) равно одной минуте</p> <p>б) составляет два-три часа</p> <p>в) определяется по специальным таблицам в зависимости от вида материала</p> <p>г) рассчитывается по формуле</p> <p>д) не имеет значения</p>	специальным таблицам в зависимости от вида материала	
4.		<p>Установление и применение правил с целью упорядочения деятельности промышленных предприятий называется ...</p> <p>а) техническим контролем</p> <p>б) стандартизацией</p> <p>в) входным контролем</p> <p>г) нормоконтролем</p> <p>д) оптимизацией</p>	стандартизацией	2
5.		<p>Неизбежные причины сварочных напряжений и деформаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неправильная разделка кромок – тепловая усадка металла – неправильно выбранный диаметр электрода - нарушение геометрических размеров сварных швов – неравномерный нагрев – структурные изменения металла шва и околошовной зоны – неверно выбран порядок наложения швов 	-тепловая усадка металла; – неравномерный нагрев; – структурные изменения металла шва и околошовной зоны;	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		– низкая квалификация сварщика		
6.	Задание открытого типа	Какие этапы контроля качества изделия	Первый этап - осуществляется на стадии проекта; Второй этап - производится при подготовке и осуществлении технологического процесса; Третий этап - включает в себя контроль готовых изделий и полуфабрикатов; Четвертый этап - дефектовка	10
7.		Какие существуют виды контроля на герметичность и в чем их сущность	Контроль керосином - основан на физическом явлении капиллярности, которое заключается в способности керосина подниматься по капиллярным ходам. Контроль гидравлическим давлением - изделие заполняют водой под избыточным давлением, в 1,5- 2 раза превышающим рабочее, и выдерживают в течении заданного времени. Контроль воздушным давлением основан на подаче воздуха под давлением на 10-20% превышающим рабочее. Вакуумные методы Основаны на перепаде давления, создаваемого откачкой воздуха из изделия	15
8.		Записать последовательность операций контроля вакуумом:	- выявить дефекты - отбить шлак - смочить участок сварного соединения мыльным раствором - промыть растворителем мест контроля - установить вакуум-камеру	10
9.		Опишите последовательность исправления дефектов:	- обнаружение дефектов - вышлифовка дефектов - заварка сварных соединений - участок заварки зачистить - повторно проконтролировать исправленный участок	10
10.		Опишите принцип	Звуковые волны не изменяют	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		действия ультразвукового дефектоскопа	<p>траектории движения в однородном материале. Отражение акустических волн происходит от границы раздела сред с различными удельными акустическими сопротивлениями. Чем больше различаются акустические сопротивления, тем большая часть звуковых волн отражается от границы раздела сред. Так как включения в металле обычно содержат газ (смесь газов) возникающих вследствие процесса сварки, литья и т. п. И не успевают выйти наружу при затвердевании металла, смесь газов имеет на пять порядков меньшее удельное акустическое сопротивление, чем сам металл, то отражение будет практически полное.</p> <p>Разрешающая способность акустического исследования, то есть способность выявлять мелкие дефекты отдельно друг от друга, определяется длиной звуковой волны, которая в свою очередь зависит от частоты ввода акустических колебаний. Чем больше частота, тем меньше длина волны. Эффект возникает из-за того, что при размере препятствия меньше четверти длины волны, отражение колебаний практически не происходит, а доминирует их дифракция. Поэтому, как правило, частоту ультразвука стремятся повышать. С другой стороны, при повышении частоты колебаний быстро растёт их затухание, что сокращает возможную область контроля.</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Практическим компромиссом стали частоты в диапазоне от 0,5 до 10 МГц.	
11.	Задание комбинированного типа	При контроле качества печатной платы методом автоматизированного оптического контроля (АОИ) обнаружены ложные срабатывания на участках с матовым покрытием. Какое решение наиболее эффективно устранит проблему без потери достоверности контроля? 1. Увеличение чувствительности камеры 2. Изменение угла освещения 3. Отключение проверки данных участков 4. Замена матового покрытия на глянцевое Объясните свой ответ	2 Наиболее эффективное решение - изменение угла освещения (вариант 2). Это позволит улучшить контрастность изображения без потери контроля качества. Другие варианты: 1. Увеличение чувствительности усилит шумы 2. Отключение проверки снизит качество контроля 3. Замена покрытия экономически нецелесообразна	5
12.		При проведении вибродиагностики оборудования получен спектр с повышенной амплитудой на частоте 50 Гц. Какая причина наиболее вероятна? 1. Дисбаланс ротора 2. Ослабление крепежных элементов 3. Влияние сети электропитания 4. Износ подшипников Объясните свой ответ	3 Наиболее вероятная причина - влияние сети электропитания (вариант 3), так как 50 Гц - промышленная частота. Другие варианты: 1. Дисбаланс проявляется на частоте вращения 2. Ослабление крепежа дает широкополосный спектр 3. Износ подшипников дает характерные гармоники	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Коллоквиум	2/20	40	
2.	Тетрадь с лекциями	1/4	4	
3.	Контрольная работа	2/20	40	
4.	Тетрадь по практике	1/4	6	

	Всего		90	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Итого			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При передаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая передача – 5 баллов
- вторая передача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Основы обследования и оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Габрусенко В.В. - М. : АСВ, 2020. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303158.html>

2. Ушаков, В. М. Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие / Ушаков В. М. - Москва : Горная книга, 2006. - 318 с. - ISBN 5-91003-001-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5910030019.html>

8.2. Дополнительная литература

1. РД 03-606-03. Инструкция по визуальному и измерительному контролю.
2. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
3. ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
4. ГОСТ 18442-80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.
5. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
6. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
7. ГОСТ 14782-86. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».<https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для материально-технического обеспечения дисциплины используется лаборатория неразрушающего контроля

1. Рентгеновский аппарат «РНУВЕ»;
2. Комплект принадлежностей для радиографического контроля;
3. Набор инструментов для визуального и измерительного контроля;
4. Комплект материалов для капиллярного контроля;
5. Набор оборудования для магнитопорошкового контроля;
6. Вакуумные камеры для контроля герметичности сварных соединений;
7. Вакуумные насосы;
8. Ультразвуковой дефектоскоп и набор стандартных образцов для капиллярного контроля.

Лекционные (интерактивные) занятия проходят в аудиториях, оснащенных необходимым мультимедийным оборудованием.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).