

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



Тарасенко О.В.

(подпись)

«04» 04 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОБЪЕКТОВ»**

По направлению подготовки: 12.04.01 – Приборостроение

Магистерская программа: «Инновационные технологии в приборостроении»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства неразрушающего контроля крупногабаритных объектов» по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение - 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства неразрушающего контроля крупногабаритных объектов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 957 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Приборы» Ерошин С.С.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 20 23 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем
«18» 04 20 23 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Ерошин С.С., 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 преподавания дисциплины.

Ознакомление студентов с типовыми методами и способами неразрушающего контроля при производстве и эксплуатации крупногабаритных объектов, например таких как, магистральных трубопроводов, крупногабаритных ёмкостей, корпусов судов и т. п. В основе технологии изготовления таких объектов является сварка. Так как физические принципы контроля качества и диагностики уже рассмотрены в других учебных курсах, в настоящем рассматриваются особенности характерные для трубопроводов, больших емкостей, корпусов судов. Рассмотрены методы и приборы, применяемые для неразрушающего контроля крупногабаритных объектов.

Задачи преподавания дисциплины.

Сформировать у студентов систему знаний для применения методов неразрушающего контроля крупногабаритных изделий, например таких как, магистральных трубопроводов, крупногабаритных ёмкостей, корпусов судов. Участие в проектирование, изготовлении и ремонте, таких изделий, при эксплуатации.

В результате изучения дисциплины студент должен
знать:

технологические методы характерные для изготовления и ремонта крупногабаритных объектов; требования руководящего документа РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов, цистерн (сосудов) и корпусов судов; нормативные документы; требования к приборам и инструментам для осуществления контроля.

Уметь, иметь навыки:

пользоваться визуальным, капиллярным, магнитопорошковым, радиографическим, ультразвуковым методами контроля; применять измерительную и диагностическую аппаратуру; проводить расшифровку рентгеновских снимков сварных соединений; интерпретировать результаты УЗ контроля.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина относится к циклу профессионально ориентированных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: *знания* математики, физики, электроники, прикладной механики, информационно-

вычислительной техники, взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений; *умения* применять математический анализ, планировать физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, применять инструментальные информационные системы; *навыки* работы на персональном компьютере, на универсальных измерительных приборах.

Содержание дисциплины базируется на дисциплинах профессионального блока бакалавриата направления подготовки 12.03.01 - Приборостроение и служит основой для научно-исследовательской работы, преддипломной практики и для подготовки к государственной итоговой аттестации: магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способность проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов	ПК-1.1 проводит определение направлений, содержания теоретических и экспериментальных исследований по созданию новых технологий, приборов и комплексов ПК-1.2 проводит моделирование работы приборов ПК-1.3 проводит экспериментальные исследования по созданию приборов и комплексов ПК-1.4 разрабатывает технологии регистрации, хранения и обработки информации с использованием приборов и систем ПК-1.5 разрабатывает новые технологии производства приборов	знать: методы неразрушающего контроля крупногабаритных объектов соответствующих требованиям РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов, цистерн (сосудов) и корпусов судов; нормативные документы; требования к приборам и инструментам для осуществления контроля и диагностики; уметь: выбрать метод измерения, условия и порядок выполнения измерений, обработать результаты измерений, оценить точность измерений; владеть навыками работы на персональном компьютере, обрабатывать результаты измерений, рассчитывать погрешность измерений, составлять акты и протоколы измерений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	58	12
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	87/9
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Лекционные занятия

Цель проведения лекций – рассмотрение наиболее важных и трудных для усвоения теоретических вопросов тем дисциплины.

Содержание лекций

Номер темы	Наименование темы и ее краткое содержание	Объем часов		Форма контроля
		Дневное	Заочное	
1	2	3	4	5
1.	Вводная лекция. Предмет и задачи курса. Виды крупногабаритный объектов, например, магистральные трубопроводы, корпуса судов, крупногабаритные ёмкости и т. п.	2	0,5	
2.	Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов, цистерн (сосудов) и корпусов судов.	2	0,5	
3.	Методы неразрушающего контроля предусмотренные РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05	4	0,5	
4.	Основные положения (технологические регламенты) методов неразрушающего контроля.	4	0,5	
5.	Визуальный и измерительный контроль. Требования к приборам и инструментам для визуального и измерительного контроля. Условия выполнения визуального и измерительного контроля.	4	0,5	

6.	Капиллярный контроль. Условия проведения капиллярного контроля. Средства капиллярного контроля. Подготовка к проведению капиллярного контроля.	4	0,5	
7	Магнитопорошковый контроль. Средства магнитопорошкового контроля. Требования к дефектоскопическим материалам. Интерпретация результатов исследований.	4	1	
8	Радиографический контроль. Требования к средствам радиографического контроля.	4	1	
9	Ультразвуковой контроль. Требования к аппаратуре и оборудованию. Подготовка к проведению контроля. Настройка аппаратуры. Проведение контроля.	4	1	
	ИТОГО:	28	6	

4.3. Лабораторные занятия (не запланированы учебным планом).

4.4. Практические занятия

Целью проведения практических занятий является закрепления теоретического материала, привить навыки практического применение методов и аппаратуры (приборов) контроля и диагностики. Научиться планировать процесс измерения и оценивать точность измерений. Научиться делать обоснованные выводы, о соответствии исследуемой конструкции ее техническим параметрам.

Содержание практических занятий

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Разнообразие крупногабаритных изделий, их общие конструктивные черты с точки зрения технологии. Методы и объемы НК крупногабаритных объектов при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте.	2	0,5
2	Методы и объемы НК эксплуатируемых крупногабаритных объектов.	2	0,5
3	Проведение контроля, оценка качества сварных соединений и оформление технической документации по результатам НК..	2	0,5
4	Оценка качества сварных соединений при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте трубопроводов.	2	0,5
5	Визуальный и измерительный контроль	2	0,5

6	Капиллярный контроль	2	0,5
7	Подготовка к проведению магнитопорошкового контроля. Проведение контроля. Осмотр контролируемой поверхности.	2	0,5
8	Проведение магнитопорошкового контроля.	4	0,5
9	Радиографический контроль.	4	0,5
10	Подготовка и проведение радиографического контроля..	2	0,5
11	УК контроль.	2	0,5
12	Проведение УЗ контроля.	2	0,5
Итого:		28	6

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.	ГОСТ 27.002-89	4	8
2	Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	ГОСТ 16037-80	4	8
3	Гамма дефектоскопы. Общие технические условия.	ГОСТ 23764-79	6	8
4	Ультразвук. Общие требования безопасности	ГОСТ 12.1.001-89	6	8
5	Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности	ГОСТ 12.2.007.8-75	6	8
6	Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования	ГОСТ 18442-80*	6	8
7	Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод	ГОСТ 21105-87	6	16
8	Соединения сварные. Контроль неразрушающий. Радиографический метод	ГОСТ 7512-82*	6	16
9	Соединения сварные. Контроль неразрушающий. Методы ультразвуковые	ГОСТ 14782-86	8	16
Итого:			52	96

4.6. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрено

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, обработанность 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, ведущими практические работы по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к практическим работам.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного/устного зачета. Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

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

Национальная шкала	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 рекомендуемую 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 чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах 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 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.	не зачтено
----------------------------	---	------------

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Неразрушающий контроль: Справочник: в 7 т. Под общ. ред. Клюева В.В. М. Машиностроение. 2005.
2. Руководящий документ. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ. - РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05.
3. Автоматический ультразвуковой контроль сварных соединений <http://www.panatest.ru/items?id=100408>

7.2. Дополнительная литература

- 1 ГОСТ 16037-80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- 2 ГОСТ 23764-79 Гамма дефектоскопы. Общие технические условия
- 3 ГОСТ 18442-80* Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования
- 4 ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод
- 5 ГОСТ 7512-82* Соединения сварные. Контроль неразрушающий. Радиографический метод

7.3. Методические указания

1. Электронный конспект, размещенный во внутренней сети кафедры.
2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы и средства неразрушающего контроля крупногабаритных объектов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), интерактивной доской.

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), компьютерный класс 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
Программа трехмерного проектирования	КОМПАС-3D v18.1	https://kompas.ru/kompas-3d/download/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Методы и средства неразрушающего контроля крупногабаритных
объектов»

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

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов	ПК-1.1 проводит определение направлений, содержания теоретических и экспериментал ьных исследований по созданию новых технологий, приборов и комплексов ПК-1.2 проводит моделирование работы приборов ПК-1.3 проводит экспериментал ьные исследования по созданию приборов и комплексов ПК-1.4 разрабатывает технологии регистрации, хранения и обработки информации с	Тема 1. Виды крупногабаритный объектов, многообразие и классификация.	1
				Тема 2. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов, цистерн (сосудов) и корпусов судов.	1
				Тема 3. Методы неразрушающего контроля предусмотренные РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05. Тема 4. Основные положения (технологические регламенты) методов неразрушающего контроля.	1
				Тема 5. Визуальный и измерительный контроль. Требования к приборам и инструментам для визуального и измерительного контроля. Условия выполнения визуального и измерительного контроля.	1
				Тема 6. Капиллярный	1

			использование м приборов и систем ПК-1.5 разрабатывает новые технологии производства приборов	контроль. Условия проведения капиллярного контроля. Средства капиллярного контроля. Подготовка к проведению капиллярного контроля.	
				Тема 7. Магнитопорошковый контроль. Средства магнитопорошкового контроля. Требования к дефектоскопическим материалам. Интерпретация результатов исследований.	1
				Тема 8. Радиографический контроль. Требования к средствам радиографического контроля. Тема 9. Ультразвуковой контроль. Требования к аппаратуре и оборудованию. Подготовка к проведению контроля. Настройка аппаратуры. Проведение контроля.	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1 Способность проводить исследования и разработки по созданию	ПК-1.1 проводит определение направлений, содержания теоретических и экспериментальных исследований	знать: методы неразрушающего контроля крупногабаритных объектов соответствующих требованиям РД-08.00-	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Вопросы для практических работ, вопросы к экзамену

	технологий и приборов	по созданию новых технологий, приборов и комплексов ПК-1.2 проводит моделирование работы приборов ПК-1.3 проводит экспериментальные исследования по созданию приборов и комплексов ПК-1.4 разрабатывает технологии регистрации, хранения и обработки информации с использованием приборов и систем ПК-1.5 разрабатывает новые технологии производства приборов	60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов, цистерн (сосудов) и корпусов судов; нормативные документы; требования к приборам и инструментам для осуществления контроля и диагностики; уметь: выбрать метод измерения, условия и порядок выполнения измерений, обработать результаты измерений, оценить точность измерений; владеть навыками работы на персональном компьютере, обрабатывать результаты измерений, рассчитывать погрешность измерений, составлять акты и протоколы измерений.	Тема 8	
--	-----------------------	--	--	--------	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Методы и средства неразрушающего контроля крупногабаритных объектов»

Оценочные средства для текущей аттестации (практические работы):

1. Виды крупногабаритных объектов.
2. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов.
3. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений цистерн (сосудов).
4. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений корпусов судов.
5. Методы неразрушающего контроля предусмотренные РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05.
6. Основные положения (технологические регламенты) методов неразрушающего контроля.
7. Визуальный и измерительный контроль.
8. Требования к приборам и инструментам для визуального и измерительного контроля.
9. Условия выполнения визуального и измерительного контроля.
10. Капиллярный контроль.
11. Условия проведения капиллярного контроля.
12. Средства капиллярного контроля.

13. Подготовка к проведению капиллярного контроля.
14. Магнитопорошковый контроль.
15. Средства магнитопорошкового контроля.
16. Требования к дефектоскопическим материалам.
17. Интерпретация результатов исследований.
18. Радиографический контроль.
19. Требования к средствам радиографического контроля.
20. Ультразвуковой контроль.
21. Требования к аппаратуре и оборудованию.
22. Подготовка к проведению контроля.
23. Настройка аппаратуры.
24. Проведение контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (практическая работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практической работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практической работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Виды крупногабаритный объектов.
2. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений магистральных трубопроводов.
3. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений цистерн (сосудов).
4. Требования РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05 к контролю сварных соединений корпусов судов.
5. Методы неразрушающего контроля предусмотренные РД-08.00-60.30.00-КТН-046-1-05.
6. Основные положения (технологические регламенты) методов неразрушающего контроля.
7. Визуальный и измерительный контроль.
8. Требования к приборам и инструментам для визуального и измерительного контроля.
9. Условия выполнения визуального и измерительного контроля.
10. Капиллярный контроль.
11. Условия проведения капиллярного контроля.

12. Средства капиллярного контроля.
13. Подготовка к проведению капиллярного контроля.
14. Магнитопорошковый контроль.
15. Средства магнитопорошкового контроля.
16. Требования к дефектоскопическим материалам.
17. Интерпретация результатов исследований.
18. Радиографический контроль.
19. Требования к средствам радиографического контроля.
20. Ультразвуковой контроль.
21. Требования к аппаратуре и оборудованию.
22. Подготовка к проведению контроля.
23. Настройка аппаратуры.
24. Проведение контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал 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 ответах, трактовках и определениях 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 и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений

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)