

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.37 «ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ»

для направления подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

по профилю

«Цифровые сервисы и технологии в транспортном машиностроении»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические комплексы»
Протокол № 5 от «29» января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
«29» января 2026 г.

_____ А.А. Воробьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
«29» января 2026 г.

Д. П. Кононов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технологии ультразвукового контроля» (Б1.О.37) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» августа 2021 г. № 727, с учетом профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении, утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.04.2025 №253н.

Целью изучения дисциплины «Технологии ультразвукового контроля» является получение студентами полного представления об основных этапах технологий ультразвукового контроля, принципах разработки технологий ультразвукового контроля с учетом требований к качеству объекта контроля и условий его эксплуатации, изготовления и ремонта и ознакомление с технологиями ультразвукового контроля типовой металлопродукции (поковки, прокат, сварные и клепаные соединения и т.д.) и неметаллических материалов (абразивные инструменты, бетон).

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных этапов технологий ультразвукового контроля;
- освоение принципов разработки технологий ультразвукового контроля;
- изучение технологий ультразвукового контроля типовой металлопродукции и неметаллических материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
ОПК-11.1.1 Знает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, причины нарушений технологических процессов в машиностроении, мероприятия по их предупреждению	Обучающийся <i>знает</i> : методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности причины нарушений технологических процессов в машиностроении, мероприятия по их предупреждению
ОПК-11.2.1 Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Обучающийся <i>умеет</i> : применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-11.3.1 Владет методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разработки мероприятия по их предупреждению	Обучающийся <i>владеет</i> : методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разработки мероприятия по их предупреждению

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технологии ультразвукового контроля» (Б1.О.37) относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		6	7

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		6	7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32	-
– лабораторные работы (ЛР)	32	-	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	104	76	44
Контроль	40	4	36
Форма контроля знаний	З, Э, КП	З КП	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
	Введение	Лекция 1. Предмет курса, его структура, содержание и задачи. Краткая справка о развитии технологий ультразвукового контроля. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Классификация металлопродукции по промышленным секторам и технологии изготовления. Значение ультразвукового контроля для обеспечения качества металлопродукции.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1
1	Измеряемые характеристики дефектов при эхо-импульсном методе	Лекция 2-5. Измеряемые характеристики дефектов как параметры огибающих амплитуд эхо-сигналов. Принцип измерения координат отражателей. Систематические и случайные погрешности измерения координат. Амплитуда эхо-сигнала и эквивалентная площадь дефекта; методы измерения. АРД- и SKH-диаграммы. Условные размеры дефектов; расчет и анализ выражений для условных размеров дефектов. Способы измерения условных размеров; зависимости от величины, формы и глубины залегания дефектов. Практические занятия 1-3. Вывод выражения для расчета эквивалентной площади по SKH-диаграмме. Зависимость эквивалентной площади искусственных отражателей от их характеристик. Расчет условных размеров моделей	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		отражателей. Самостоятельная работа. Измеряемые характеристики дефектов при ультразвуковом контроле по ГОСТ Р 55724.	
2	Основные параметры эхо-импульсного метода	Лекция 6-8. Длина волны и частота упругих колебаний. Допуск на отклонение частоты от номинального значения. Принцип измерения длины волны и частоты. Направленность поля преобразователя. Связь направленности с другими основными параметрами метода. Угол ввода луча, зависимость его от затухания упругой волны и от температуры. Способы измерения угла ввода луча. Понятия чувствительности. Принципы эталонирования предельной, условной и эквивалентной чувствительности. Мертвая зона и разрешающая способность. Практическое занятие 4-6. Способы эталонирования основных параметров. Переход от одного вида чувствительности к другому. Расчет разрешающей способности эхо-метода. Самостоятельная работа. Основные параметры при ультразвуковом контроле по ГОСТ Р 55724 по ГОСТ Р 55724.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1
3	Технология ультразвукового контроля сварных соединений	Лекция 9-16 Контролепригодность и контроледоступность сварных соединений. Контролируемый объем сварного соединения. Схемы и параметры контроля различных типов сварных соединений. Контроль прямым и однократно отраженным лучом. Контроль сварных соединений с конструктивным непроваром. Требования к поверхностям контролируемых сварных соединений. Методы оценки и учета влияния шероховатости и волнистости поверхности. Стадии ультразвукового контроля сварных соединений и задачи контроля на разных стадиях. Подготовка к контролю. Оценка готовности поверхности, разметка поверхности под контроль. Практическое занятие. Настройка чувствительности и определение эквивалентных размеров несплошностей. Проведение контроля: скорость и шаг сканирования, выявление несплошностей на фоне мешающих отражателей, способы оценки из-	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		меряемых характеристик дефектов. Оценка качества изделия по результатам контроля. Регистрация результатов контроля. Оформление результатов ультразвукового контроля. Показатели технических требований к сварным соединениям по результатам ультразвукового контроля. Сокращенное описание результатов ультразвукового контроля. Концепция анализа качества сварных соединений методом акустической голографии. Самостоятельная работа. Разработка технологии ультразвукового контроля стыкового (таврового, нахлесточного) сварного соединения листов	
Модуль 2			
4	Общие требования к технологиям ультразвукового контроля	Лекция 1. Количественное и качественное сравнение методов ультразвукового контроля. Специальные факторы, учитываемые при оценке взаимосвязи метода ультразвукового контроля с типоразмерами контролируемого изделия. Нормативные документы на проведение ультразвукового контроля и качество объекта контроля. Основные этапы технологий ультразвукового контроля. Лабораторная работа. Ультразвуковой контроль модели стыкового шва. Самостоятельная работа. Нормативные документы на проведение ультразвукового контроля и качество объекта контроля. Основные этапы технологий ультразвукового контроля.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1
5	Разработка методик и нормативной документации по ультразвуковому контролю	Лекция 2-6. Оценка дефектоскопичности изделия. Подготовка изделия к контролю. Структура и содержание методической документации и технологических карт, инструкций. Методические основы и особенности контроля изделий и материалов. Общие принципы разработки методик контроля. Основные этапы контроля. Выбор метода контроля, типа волн, схем прозвучивания, значений основных параметров контроля в зависимости от материала и формы объекта контроля, состояния поверхности и подлежащих обнаружению дефектов. Выбор критериев браковки. Лабораторная работа. Поперечно-продольное и продольно-поперечное сканирование. Поиск и фиксация дефектов.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Основные этапы контроля. Выбор метода контроля, типа волн, схем прозвучивания, значений основных параметров контроля в зависимости от материала и формы объекта контроля, состояния поверхности и подлежащих обнаружению дефектов.	
6	Технологии ультразвукового контроля металлопродукции. Подготовка аппаратуры к контролю	Лекция 7-8. Основные этапы настройки дефектоскопа. Настройка диапазона контроля, зоны автоматической сигнализации дефекта, временной регулировки чувствительности, отсечки шумов, частоты следования и мощности зондирующих импульсов. Лабораторная работа. Ультразвуковой контроль швов стыковых соединений конкретного размера. Измерение ширины несплошности в тавровых соединениях. Ультразвуковой контроль швов тавровых сварных соединений Самостоятельная работа. Настройка диапазона контроля, зоны автоматической сигнализации дефекта, временной регулировки чувствительности, отсечки шумов, частоты следования и мощности зондирующих импульсов для ультразвукового дефектоскопа общего назначения конкретного типа. Основные этапы настройки дефектоскопа. Разработка настроечных и технологических карт.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1
7	Технология ручного ультразвукового контроля листового проката	Лекция 9-12. Методы ультразвукового контроля и схемы прозвучивания листового проката. Идентификация объекта контроля и оценка поверхности. Разметка поверхности. Основные параметры контроля, параметры сканирования и измеряемые характеристики дефектов. Оценка качества. Оформление результатов контроля. Лабораторная работа. Технологии ультразвукового контроля листового проката. Самостоятельная работа. Методы ультразвукового контроля и схемы прозвучивания листового проката. Идентификация объекта контроля и оценка поверхности. Разметка поверхности. Основные параметры контроля, параметры сканирования и измеряемые характеристики дефектов. Оценка качества. Оформление результатов контроля.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1
8	Технология ультразвукового контроля	Лекция 13-14. Требования к поверхностям контролируемых поковок. Возможность ультразвукового контроля по грубообработанным	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	поковок, отливок и труб	ным или необработанным поверхностям. Стадии ультразвукового контроля поковок и задачи контроля на разных стадиях. Схемы прозвучивания поковок. Возможность проведения ультразвукового контроля поковок без припуска. Способы настройки чувствительности и определения эквивалентных размеров несплошностей. Области применения стандартных образцов предприятия и АРД-диаграмм. Оценка коэффициента затухания в изделии. Проведение контроля: скорость и шаг сканирования, способы оценки измеряемых характеристики несплошностей. Показатели технических требований к поковкам по результатам ультразвукового контроля. Лабораторная работа. Ультразвуковой контроль поковок. Технология контроля сварных стыков труб малых диаметров. Самостоятельная работа. Особенности контроля цилиндрических поковок. Особенности контроля поковок с крупнозернистой структурой. Особенности контроля отливок. Особенности контроля труб. Схемы прозвучивания поковок. Возможность проведения ультразвукового контроля поковок без припуска. Способы настройки чувствительности и определения эквивалентных размеров несплошностей. Области применения стандартных образцов предприятия и АРД-диаграмм. Оценка коэффициента затухания в изделии. Проведение контроля	
9	Технологии ультразвукового контроля неметаллических материалов	Лекция 15. Особенности ультразвукового контроля неметаллических материалов. Технология ультразвукового контроля бетона: выбор преобразователей, выбор участков контроля, контактирующих сред. Учет влияния частоты, влажности, температуры, арматуры на скорость распространения волны. Самостоятельная работа. Особенности ультразвукового контроля неметаллических материалов. Технология ультразвукового контроля бетона: выбор преобразователей, выбор участков контроля, контактирующих сред. Учет влияния частоты, влажности, температуры, арматуры на скорость распространения волны.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Заключение	Лекция 16 Основные задачи и пути развития методов и технологий ультразвукового контроля ответственных объектов.	ОПК-11.1.1 ОПК-11.2.1 ОПК-11.3.1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	Введение	2	0	0	0	2
1	Измеряемые характеристики дефектов при эхо-импульсном методе	6	4	0	15	25
2	Основные параметры эхо-импульсного метода	8	4	0	15	27
3	Технология ультразвукового контроля сварных соединений	16	24	0	46	86
4	Общие требования к технологиям ультразвукового контроля	2	0	6	8	16
5	Разработка методик и нормативной документации по ультразвуковому контролю	10	0	6	8	24
6	Технологии ультразвукового контроля металлопродукции. Подготовка аппаратуры к контролю	4	0	6	8	18
7	Технология ручного ультразвукового контроля листового проката	8	0	6	8	22
8	Технология ультразвукового контроля поковок, отливок и труб	4	0	6	8	18
9	Технологии ультразвукового контроля неметаллических материалов	2	0	2	4	8
	Заключение	2	0	0	0	2
	Итого	64	32	32	120	248
Контроль						40
Всего						288

6 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» укомплектованные следующим оборудованием:

- дефектоскоп ультразвуковой РДМ-22 – 1 шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп РДМ-33 – 2шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп РДМ-3 – 1 шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 – 2 шт.;
- дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 – 3шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп УД2-70 – 2 шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп УК-10ПМС – 2 шт.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе оте-

чественного производства:

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Сервер «Неразрушающий контроль в России» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ndt.ru/> - Режим доступа свободный;
- Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс]. URL: <http://www.complexdoc.ru/> - Режим доступа - свободный.

8.5 Перечень изданий, используемых в образовательном процессе:

Учебная литература:

1 Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63211 — Загл. с экрана.

2 Е.Ф. Кретов. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении. Санкт-Петербург: Издательство «Радиоавионика», 1995, 327с.

3 Бадалян, В.Г. Ультразвуковая дефектometрия металлов с применением голографических методов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Г. Бадалян, Е.Г. Базулин, А.Х. Вopилкин [и др.]. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2008. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=784 — Загл. с экрана. Содержание раздела

4 Ахмеджанов, Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Ахмеджанов, В.Ф. Криворудченко. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 436 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59977> — Загл. с экрана.

5 Ультразвуковой контроль деталей подвижного состава : учеб. ил. пособие: для вузов, техникумов, колледжей и учреждений профессиональной подготовки ж.-д. трансп. / В. Л. Лазарев. - М.: Маршрут, 2006. - 83 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60005> — Загл. с экрана.

6 Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=777 — Загл. с экрана.

7 Кане М.М. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Кане, А.Г. Суслов, О.А. Горленко [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=764 — Загл. с экрана.

Нормативно-правовая документация:

1. ГОСТ Р ИСО 5577—2009 Контроль неразрушающий Ультразвуковой контроль. Словарь

2. ГОСТ Р ИСО 12716—2009 Контроль неразрушающий Акустическая миссия. Словарь

3. ГОСТ ЕМ 15085-5—2015 Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов, Часть 5. Контроль, испытания и документация

4. ГОСТ Р ИСО 16810—2016 Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Общие положения

5. ГОСТ Р ИСО 16831—2016 Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Определение характеристик и верификация ультразвукового оборудования для измерения толщины

6. ГОСТ Р ИСО 16827—2016 Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Определение характеристик несплошностей

7. ГОСТ 17410—78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии

8. ГОСТ Р ИСО 17640—2016 Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль, Технология, уровни контроля и оценки

9. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
10. ГОСТ 21397—81 Контроль неразрушающий. Комплект стандартных образцов для ультразвукового контроля полуфабрикатов и изделий из алюминиевых сплавов. Технические условия
11. ГОСТ 23829—85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения
12. ГОСТ 24507—80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии
13. ГОСТ 26126—84 Контроль неразрушающий Соединения паяные. Ультразвуковые методы контроля качества
14. ГОСТ Р 50599-93 Сосуды и аппараты стальные сварные высокого давления. Контроль неразрушающий при изготовлении и эксплуатации
15. ГОСТ Р 53697—2009 (БО/ТЗ 1811732005) Контроль неразрушающий Основные термины и определения
16. ГОСТ Р 55042-2012 Контроль неразрушающий. Определение толщины металлических покрытий акустическим методом. Общие требования
17. ГОСТ Р 55043-2012 Контроль неразрушающий. Определение коэффициентов упругоакустической связи. Общие требования
18. ГОСТ Р 55171—2012 Котлы стационарные паровые, водогрейные и котлы-утилизаторы. Сварные соединения. Контроль качества. Общие требования
19. ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
20. ГОСТ Р 55805—2013 Контроль неразрушающий. Акустический метод контроля текстуры листового проката. Общие требования
21. ГОСТ Р 55806—2013 Контроль неразрушающий. Акустический метод контроля прочности сцепления слоев биметалла. Общие требования
22. ГОСТ Р 55807—2013 Контроль неразрушающий. Акустический метод контроля состояния внутренней трубной цилиндрической резьбы. Общие требования
23. ГОСТ Р 50.05.02-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений и наплавленных покрытий
24. ГОСТ Р 50.05.03-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль и измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий
25. ГОСТ Р 50.05.04-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль сварных соединений из стали аустенитного класса
26. ГОСТ Р 50.05.05-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Уни-

фицированные методики. Ультразвуковой контроль основных материалов (полуфабрикатов)

27 ПР НК В.5 Правила неразрушающего контроля сварных соединений при ремонте вагонов. Специальные требования

28 СТО 00220256-005-2005 Швы стыковых, угловых и тавровых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля

23. СТО ОПЖТ 19—2012 «Типовые методики ультразвукового контроля сварных соединений»

29. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»

30. СТП 005—97 «Технология монтажной сварки стальных конструкций мостов»

31. СТП 012-2000 «Заводское изготовление стальных конструкций мостов»

32. СТП 015—2001 «Технология устройства “упоров” в виде круглых стержней с головкой в конструкциях мостов».

33 РД 34.17.302-97 (ОП 501 ЦД-97) Котлы паровые и водогрейные. Трубопроводы пара и горячей воды, сосуды. Сварные соединения. Контроль качества. Ультразвуковой контроль. Основные положения

34 СДОС-11-2015 Методические рекомендации о порядке проведения ультразвукового контроля металлических конструкций технических устройств, зданий и сооружений

35 РД РОСЭК-001-96 Машины грузоподъемные. Конструкции металлические. Контроль ультразвуковой. Основные положения

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Официальный сайт НИИ мостов и дефектоскопии <http://www.ndt.sp.ru/> - Режим доступа свободный.

– Сервер «Неразрушающий контроль в России» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ndt.ru/> - Режим доступа свободный;

Акустический журнал URL: <http://www.akzh.ru/> - - Режим доступа свободный.

Разработчик программы
доцент
29.01.2026

В.Н. Коншина

