

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**  
*disciplines*

Б1.О.06 «МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ»  
для направления подготовки  
12.04.01 «Приборостроение»  
по магистерской программе  
«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Наземные транспортно-технологические комплексы»  
Протокол № 4 от «16» января 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой  
«Наземные транспортно-  
технологические комплексы»  
«16» января 2025 г.

Д. П. Кононов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
«16» января 2025 г.

В.Н. Коншина

## 1 Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Методы оптического контроля» (Б1.О.6) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», утвержденного «22» сентября 2017 г. приказ Минобрнауки России №957, с учетом профессионального стандарта 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н.

Целью изучения дисциплины «Методы оптического контроля», является ознакомление студентов с принципами проведения, а также конструирования современных лазерных автоматизированных комплексов оптического неразрушающего контроля и технической диагностики (ТД), использующих компьютерные технологии.

Для достижения цели решаются следующие задачи:

- общие вопросы оптического метода контроля;
- физические основы оптического метода контроля;
- приборы и устройства оптического метода контроля;
- метрологическое обеспечение и стандартизация;
- общие положения технологии проведения оптического контроля;
- современное состояние и направления развития оптического метода контроля.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры 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.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Инженерный анализ и проектирование	
ОПК-1.1.1 знать современную научную картину мира	Обучающийся знает современную научную картину мира
ОПК-1.2.1 уметь выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения	Обучающийся умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
вать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
ОПК-1.3.1 иметь навыки выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулировки задачи, определения путей их решения и оценки эффективности выбора и методов правовой защиты	Обучающийся имеет навыки выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулировки задачи, определения путей их решения и оценки эффективности выбора и методов правовой защиты
<b>ОПК-2 Научные исследования</b> ОПК-2.1.1 знать организацию проведения научного исследования, представление и защиту полученных результатов, обработку, передачу и измерение сигналов различной природы	Обучающийся знает организацию проведения научного исследования, представление и защиту полученных результатов, обработку, передачу и измерение сигналов различной природы
ОПК-2.2.1 уметь организовать проведение научного исследования, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Обучающийся умеет организовать проведение научного исследования, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
ОПК-2.3.1 иметь навыки представления и аргументированной защиты полученных результатов	Обучающийся имеет навыки представления и аргументированной защиты полученных результатов
<b>ПК-1 Организация разработки и внедрения новых методов и средств технического контроля</b> ПК-1.1.3 Знать нормативные правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства	Обучающийся знает нормативные правовые акты и документы по стандартизации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производства
ПК 1.1.4 Знать виды, принцип действия и классификация средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля	Обучающийся знает виды, принцип действия и классификация средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
сих устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля	
ПК-1.2.6 Уметь анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности и целесообразности их использования в организации, организовывать и производить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области измерений и технического контроля	Обучающийся умеет анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности и целесообразности их использования в организации, организовывать и производить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области измерений и технического контроля
ПК-1.3.1 Иметь навыки контроля состояния технического контроля качества продукции на производстве, внедрения и актуализации документов по стандартизации в области технического контроля качества продукции, составления обзоров новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, разработки предложений по внедрению новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, организаций и проведения исследований в области разработки новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, разработки методических документов по использованию новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, внедрения новых методов, методик, средств измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла	Обучающийся имеет навыки контроля состояния технического контроля качества продукции на производстве, внедрения и актуализации документов по стандартизации в области технического контроля качества продукции, составления обзоров новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, разработки предложений по внедрению новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, организаций и проведения исследований в области разработки новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, разработки методических документов по использованию новых методов и средств измерений, контроля и испытаний, внедрения новых методов, методик, средств измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла
ПК-2 Организация и проведение оценки соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции	
ПК-2.1.1 Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества	Обучающийся знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции. Требования к каче-

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
<p>продукции, требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции.</p> <p>Требования к качеству изготавливаемой в организации продукции, методики входного контроля, методики испытаний изготавливаемой продукции, порядок приемочных и предъявительских испытаний продукции</p> <p>ПК-2.2.1 Умеет производить подготовку и организовывать проведение входного контроля, организовывать контроль и испытания изготавливаемой продукции, организовывать и проводить приемочные и предъявительские испытания продукции</p> <p>ПК-2.3.1 Имеет навыки организация входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, контроля и испытаний изготавливаемой продукции, подготовки и проведения приемочных, предъявительских испытаний продукции</p>	<p>стvu изготавливаемой в организации продукции, методики входного контроля, методики испытаний изготавливаемой продукции, порядок приемочных и предъявительских испытаний продукции</p> <p>Обучающийся умеет производить подготовку и организовывать проведение входного контроля, организовывать контроль и испытания изготавливаемой продукции, организовывать и проводить приемочные и предъявительские испытания продукции</p> <p>Обучающийся имеет навыки организация входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, контроля и испытаний изготавливаемой продукции, подготовки и проведения приемочных, предъявительских испытаний продукции</p>
<p>ПК-3 Организация работ по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении</p>	
<p>ПК-3.1.1 Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, вопросы приемки готовой продукции. Требования к качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции</p> <p>ПК-3.1.7 Знает правила и технология проведения испытаний и приемки изготавливаемой в организации продукции</p>	<p>Обучающийся знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, вопросы приемки готовой продукции. Требования к качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции; правила и технология проведения испытаний и приемки изготавливаемой в организации продукции</p>
<p>ПК-4 Функциональное руководство работниками подразделения технического контроля</p>	
<p>ПК-4.1.1 Знает документы по стандартизации и методические документы, регламенти-</p>	<p>Обучающийся знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.</p>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
рующие вопросы качества продукции.	

### **3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64	
В том числе:			
– лекции (Л)	16	16	
– практические занятия (ПЗ)	16	16	
– лабораторные работы (ЛР)	32	32	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	116	116	
Контроль	36	36	
Форма контроля знаний	Э	Э	
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6	216/6	

## 5 Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной и заочной формы обучения

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы дости- жения компетенций
<b>Модуль 1</b>			
		<p>Лекция 1. Предмет курса и его задачи. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана.</p> <p>Самостоятельная работа. Достижения науки и техники – при проведении оптического неразрушающего контроля.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1
1	Типы дефектов, их происхождение и развитие в процессе производства и эксплуатации изделий	<p>Лекция 2. Анализ основных понятий о технологии металлов, типов дефектов в металлургических заготовках. Изменение дефектов в процессе производства изделий.</p> <p>Практическое занятие 1. Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий.</p> <p>Лабораторная работа 1. Классификация характеристик дефекта.</p> <p>Лабораторная работа 2. Дефектность объектов контроля.</p> <p>Самостоятельная работа. Анализ основных понятий о технологии металлов, типов дефектов в металлургических заготовках.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1

2	Физические основы оптического метода контроля	<p>Лекция 3. Место визуального контроля в системе методов неразрушающего контроля. Физические величины, характеризующие степень освещения поверхности.</p> <p>Измерение освещенности с помощью люксметров. Отношение угловых размеров объекта, рассматриваемого без лупы и с лупой. Освещенность контролируемой поверхности.</p> <p>Практическое занятие 2. Определение понятия «контроль». Определение визуального контроля.</p> <p>Практическое занятие 3. Расстояние наилучшего зрения.</p> <p>Лабораторная работа 3. Выбор оптимальных основных параметров визуального контроля.</p> <p>Лабораторная работа 4. Физические величины, характеризующие степень освещения поверхности.</p> <p>Самостоятельная работа. Выбор оптимальных основных параметров визуального контроля.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1
3	Приборы и устройства оптического метода контроля	<p>Лекция 4. Задача измерительного контроля. Измерительные приборы для линейных измерений.</p> <p>Классификация оптических систем и аппаратуры.</p> <p>Практическое занятие 4. Измерительные приборы для линейных измерений.</p> <p>Лабораторная работа 5. Единицы измерения линейных и угловых величин.</p> <p>Лабораторная работа 6. Определение параметров шероховатости поверхности.</p> <p>Самостоятельная работа. Методы измерения геометрических элементов изображения и дефектов.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1
4	Метрологическое обеспечение и стандартизация	<p>Лекция 5. Форма задания численных значений контролируемых параметров в нормативной документации. Погрешность измерения.</p> <p>Ошибки при проведении измерений. Необходимое количество измерений при контроле сварных соединений и основного металла.</p> <p>Приемочные границы.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1

		<p>Практическое занятие 5. Измерительные приборы для линейных измерений.</p> <p>Лабораторная работа 7. Определение основных терминов измерительного контроля.</p> <p>Лабораторная работа 8. Порядок проверки работоспособности средств контроля.</p> <p>Самостоятельная работа. Требования к мере и настроенным образцам для контроля.</p>	ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1
5	Нормативно-техническая документация оптического метода контроля	<p>Лекция 6. Основные положения стандартов, правил, руководящих документов и инструкций по контролю деталей и узлов подвижного состава и элементов инфраструктуры.</p> <p>Практическое занятие 6. Аттестация лабораторий НК.</p> <p>Лабораторная работа 8. Физические величины, характеризующие степень освещения поверхности</p> <p>Лабораторная работа 8. Физические величины, характеризующие степень освещения поверхности</p> <p>Самостоятельная работа. Организация работ на предприятиях железнодорожного транспорта.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1
6	Общие положения технологии проведения оптического контроля	<p>Лекция 7 Выбор методов и способов контроля деталей и узлов подвижного состава и элементов инфраструктуры. Подготовка и проверка основных технических характеристик средств визуального и измерительного, визуально – оптического контроля неразрушающего контроля. Оформление дефектограмм и заключений по результатам контроля.</p> <p>Практическое занятие 7. Разработка технологических карт.</p> <p>Лабораторная работа 11. Выбор средств контроля.</p> <p>Лабораторная работа 8. Физические величины, характеризующие степень освещения поверхности</p> <p>Лабораторная работа 13. Выявление дефектов в изделиях простой и сложной формы.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1

		Самостоятельная работа. Способы идентификации и подтверждения наличия дефекта.	
7	Современное состояние и направления развития неразрушающего контроля	<p>Лекция 8. Значимость визуального и измерительного, визуально – оптического контроля для обеспечения качества и надёжности выпускаемой предприятием продукции подвижного состава и элементов инфраструктуры.</p> <p>Практическое занятие 8. Оптические средства, применяемые при визуальном контроле.</p> <p>Лабораторная работа 9. Расстояние наилучшего зрения. Чувствительность визуального контроля.</p> <p>Лабораторная работа 15. Систематическая и случайные погрешности измерений.</p> <p>Лабораторная работа 10. Обеспечение единства измерений.</p> <p>Самостоятельная работа. Эффективные области применения, механизированного и автоматизированного оптического метода контроля.</p>	ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1, ОПК-2.1.1, ОПК-2.2.1, ОПК-2.3.1 ПК-1.1.1 ПК-1.2.6 ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1 ПК-3.1.1 ПК-3.1.7 ПК-4.1.1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	Введение	2	-	-	12	14
1	Типы дефектов, их происхождение и развитие в процессе производства и эксплуатации изделий	2	2	4	16	24
2	Физические основы оптического метода контроля	2	4	4	16	26
3	Приборы и устройства оптического метода контроля	2	2	4	14	22
4	Метрологическое обеспечение и стандартизация	2	2	4	14	22
5	Нормативно-техническая документация оптического метода контроля	2	2	4	16	24
6	Общие положения технологии проведения оптического контроля	2	2	6	16	26

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
7	Современное состояние и направления развития неразрушающего контроля	2	2	6	12	22
	Контроль	-	-	-	-	36
	Итого	16	16	32	116	252

## **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 и (или) опыта деятельности, 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 магистратуры по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, 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 «Методы и приборы неразрушающего контроля», укомплектованные следующим оборудованием и образцами:

Два лабораторных стенда для изучения и проведения оптического метода контроля, которые включают в себя:

- Универсальный шаблон сварщика УШС-3 -1шт.
- Угольник поверочный для проверки и разметки прямых углов контролируемых объектов. Размер 100x160 (УЛП-160, 0 или I класс точности по РД 03-606-03) -1шт.
- Штангенциркуль ЩЦ-1-125-0.1 диапазон измерений 0-125мм. I класс точности -1шт.
- Набор щупов №4 (0,1 -1мм) -1шт.
- Набор радиусных шаблонов №1 (1-6мм) -1шт.
- Набор радиусных шаблонов №3 (7-25мм) -1шт.
- Рулетка измерительная 5м прорезиненная -1шт.
- Линейка измерительная 300мм -1шт.
- Лупа измерительная ЛИ-3-10 -1шт.
- Лупа просмотровая складная ЛПП 1-2,5х -1шт.
- Лупа с подсветкой 3х\8х -1шт.
- Универсальный шаблон сварщика УШС-2 -1шт.
- Зеркало телескопическое поворотное -1шт.
- Комплект образцов сварных (стыковых, тавровых, нахлесточных) швов, для проведения измерений геометрических параметров – 40 шт.
- Комплект образцов сварных (стыковых, тавровых, нахлесточных) швов, для выявления и определения дефектов – 15 шт.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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:

Учебно – техническая литература:

- Неразрушающий контроль. Справочник в 8 т./Под общей редакцией В.В.Клюева. Т1. Ф.Р.Соснин. Визуальный и измерительный контроль.-2-е изд.испр.- Москва, Машиностроение,2008.-560 с;
- Турубов Б.В. Визуальный и измерительный контроль: учебное пособие/ Под общей редакцией В.В.Клюева.2-е изд. М.:Издательский дом «Спектр», 2014-224 с;
- Полупан А.В. Визуальный и измерительный контроль в документах и фотографиях. Практическое пособие.- Москва, Издательский дом «Спектр», 2013-108 с;
- Абрамов В.А. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений. Практические рекомендации по применению. Практическое пособие.- Москва, Издательский дом «Спектр», 2013-124 с;

Нормативно-правовая документация:

- ГОСТ 34513-2018 Система неразрушающего контроля продукции железнодорожного назначения. Основные положения;
- ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видом и методов;
- ГОСТ Р 53696-2009 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Термины и определения;
- ГОСТ 23479-79 Контроль неразрушающий. Методы оптического вида. Общие требования;

- ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения;
- ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования;
- ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
- ГОСТ Р ИСО 6520-1-2012 Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением;
- ГОСТ Р ИСО 9712-2019. Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала;
- ГОСТ 12.1.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
- СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение;
- СТО РЖД 11.008-2014 Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Общие положения;
- ТИ 07.186-2018. «Технологическая инструкция по визуальному методу неразрушающего контроля деталей локомотивов при выполнении ремонтов», утв. 11.12.2018г;
- ПКБ ЦТ.06.0073 Узлы с подшипниками качения железнодорожного тягового подвижного состава. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту, 2013г. С изменением № 26422 от 20.12.2018 г.
- Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар локомотивов и моторвагонного подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм, утвержденная распоряжением РЖД № 2631р от 22.12.2016 г.
- ЦТ-336 Инструкция по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель – поездов;

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://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

16 января 2025 г.

С.В. Николаев