

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.В.ДВ.3.2 «СИСТЕМЫ НК В ТРАНСПОРТНОМ МАШИНОСТРОЕНИИ
И МЕТАЛЛУРГИИ»

для направления подготовки
12.03.01 «Приборостроение»
по профилю

«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 «Системы НК в транспортном машиностроении и металлургии» (Б1.В.ДВ.3.2) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №945, с учетом профессионального стандарта 17.084 Работник по диагностике состояния рельсов и элементов стрелочных переводов железнодорожного пути, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.01.2023 № 15н.

Целью изучения дисциплины «Системы НК в транспортном машиностроении и металлургии» является получение студентами полного представления о построении системы неразрушающего контроля (НК) при производстве осей, колес, литых деталей подвижного состава (ПС), а также рельсов, основных видах, методах, технологиях, применяемых при их контроле на заводах.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение принципов построения системы НК указанных деталей на заводах;
- анализ видов и методов НК, их сочетаний;
- изучение основных положений технологий НК.

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
ПК-5 Диагностика состояния рельсов железнодорожного пути	
ПК-5.1.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы по диагностике состояния рельсов железнодорожного пути с использованием дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов;	Обучающийся знает нормативно-технические и руководящие документы по диагностике состояния рельсов железнодорожного пути с использованием дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов;
ПК-5.1.2 Знает устройство, принципы работы, порядок настройки оборудования мобильного средства диагностики рельсов; технологии проведения контроля рельсов мобильным средством диагностики рельсов, вторичного контроля рельсов железнодорожного пути;	Обучающийся знает устройство, принципы работы, порядок настройки оборудования мобильного средства диагностики рельсов; технологии проведения контроля рельсов мобильным средством диагностики рельсов, вторичного контроля рельсов железнодорожного пути;
ПК-5.1.3 Знает порядок работы с программным обеспечением диагностики состояния рельсов и расшифровки дефектограмм; с системой автоматизированного распознавания дефектов элементов и устройств железнодорожной инфраструктуры; порядок защиты информации при передаче данных с использованием сети передачи данных	Обучающийся знает порядок работы с программным обеспечением диагностики состояния рельсов и расшифровки дефектограмм; с системой автоматизированного распознавания дефектов элементов и устройств железнодорожной инфраструктуры; порядок защиты информации при передаче данных с использованием сети передачи данных
ПК-5.1.4 Знает правила расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов железнодорожного пути; классификация и параметры дефектных и остродефектных рельсов и стрелочных переводов железнодорожного пути	Обучающийся знает правила расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов железнодорожного пути; классификация и параметры дефектных и остродефектных рельсов и стрелочных переводов железнодорожного пути
ПК-5.2.1 Умеет пользоваться инструментом, измерительными приборами, устройствами и приспособлениями при настройке параметров контроля и подготовке дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов к проведению контроля рельсов железнодорожного пути	Обучающийся умеет пользоваться инструментом, измерительными приборами, устройствами и приспособлениями при настройке параметров контроля и подготовке дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов к проведению контроля рельсов железнодорожного пути
ПК-5.2.2 Умеет пользоваться специализированным программным обеспечением, установленным на рабочем месте; системой автоматизированного распознавания дефектов элементов и устройств железнодорожной инфраструктуры; оценивать характер и степень опасности сигналов, регистрируемых дефектоскопным оборудованием мобильного средства диагностики рельсов; определять условные размеры, степень и код дефектности рельсов по установленным локальными нормативными актами критериям; принимать решения при выявлении остродефектных (дефектных) рельсов железнодорожного пути; обрабатывать массивы данных при выполнении работ по диагностике состояния рельсов железнодорожного пути	Обучающийся умеет пользоваться специализированным программным обеспечением, установленным на рабочем месте; системой автоматизированного распознавания дефектов элементов и устройств железнодорожной инфраструктуры; оценивать характер и степень опасности сигналов, регистрируемых дефектоскопным оборудованием мобильного средства диагностики рельсов; определять условные размеры, степень и код дефектности рельсов по установленным локальными нормативными актами критериям; принимать решения при выявлении остродефектных (дефектных) рельсов железнодорожного пути; обрабатывать массивы данных при выполнении работ по диагностике состояния рельсов железнодорожного пути
ПК-5.2.3 Умеет пользоваться съемным дефектоскопом для	Обучающийся умеет пользоваться съемным дефектоскопом для проведения

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
проведения вторичного ультразвукового контроля состояния рельсов железнодорожного пути	вторичного ультразвукового контроля состояния рельсов железнодорожного пути
ПК-5.2.4 Умеет пользоваться сетями передачи данных и специальными средствами связи	Обучающийся умеет пользоваться сетями передачи данных и специальными средствами связи
ПК-5.3.1 Имеет навыки подготовки дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов к проведению контроля состояния рельсов железнодорожного пути в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами, с оформлением технической документации; контроля настройки значений параметров контроля состояния рельсов железнодорожного пути с оформлением технической документации; контроля состояния рельсов железнодорожного пути в ходе проезда по участку контроля с целью выявления дефектов	Обучающийся имеет навыки подготовки дефектоскопного оборудования мобильного средства диагностики рельсов к проведению контроля состояния рельсов железнодорожного пути в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами, с оформлением технической документации; контроля настройки значений параметров контроля состояния рельсов железнодорожного пути с оформлением технической документации; контроля состояния рельсов железнодорожного пути в ходе проезда по участку контроля с целью выявления дефектов
ПК-5.3.2 Владеет навыками контроля качества информации, регистрируемой поисковой системой мобильного средства диагностики рельсов, корректировки чувствительности средств контроля с целью улучшения качества регистрируемой информации	Обучающийся имеет навыки контроля качества информации, регистрируемой поисковой системой мобильного средства диагностики рельсов, корректировки чувствительности средств контроля с целью улучшения качества регистрируемой информации
ПК-5.3.3 Имеет опыт проведения расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм) с целью выявления дефектных и остродефектных рельсов железнодорожного пути, оформление результатов расшифровки	Обучающийся имеет навыки проведения расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм) с целью выявления дефектных и остродефектных рельсов железнодорожного пути, оформление результатов расшифровки
ПК-5.3.4 Владеет навыками передачи результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути в единый центр расшифровки с использованием сети передачи данных; подготовки предложений по результатам расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм)	Обучающийся имеет навыки передачи результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути в единый центр расшифровки с использованием сети передачи данных; подготовки предложений по результатам расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм)
ПК-5.3.5 Имеет опыт проведения вторичного ультразвукового контроля состояния рельсов железнодорожного пути съемным дефектоскопом по результатам расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм) с целью уточнения места расположения и характера выявленного дефекта	Обучающийся имеет навыки проведения вторичного ультразвукового контроля состояния рельсов железнодорожного пути съемным дефектоскопом по результатам расшифровки регистрируемых данных (дефектограмм) с целью уточнения места расположения и характера выявленного дефекта
ПК-6 Сравнительный анализ результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути	
ПК-6.1.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы по проведению анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожно-	Обучающийся знает нормативно-технические и руководящие документы по проведению анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути; классификацию

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
го пути; классификацию и параметры дефектных и остродефектных рельсов и стрелочных переводов железнодорожного пути	и параметры дефектных и остродефектных рельсов и стрелочных переводов железнодорожного пути
ПК-6.1.3 Знает технологию проведения контроля рельсов железнодорожного пути мобильным средством диагностики рельсов	Обучающийся знает технологию проведения контроля рельсов железнодорожного пути мобильным средством диагностики рельсов
ПК-6.1.4 Знает порядок работы с программным обеспечением диагностики состояния рельсов и расшифровки дефектограмм	Обучающийся знает порядок работы с программным обеспечением диагностики состояния рельсов и расшифровки дефектограмм
ПК-6.2.1 Умеет пользоваться специализированным программным обеспечением, установленным на рабочем месте; распознавать сигналы, характерные для дефектов рельсов железнодорожного пути; обрабатывать массивы данных при выполнении работ по анализу результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути;	Обучающийся умеет пользоваться специализированным программным обеспечением, установленным на рабочем месте; распознавать сигналы, характерные для дефектов рельсов железнодорожного пути; обрабатывать массивы данных при выполнении работ по анализу результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути;
ПК-6.2.2 Умеет прогнозировать вероятность развития дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути	Обучающийся умеет прогнозировать вероятность развития дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути
ПК-6.3.1 Имеет навыки контроля замены работниками по текущему содержанию железнодорожного пути остродефектных и дефектных рельсов железнодорожного пути, выявленных во время предыдущего контроля участка железнодорожного пути мобильным средством диагностики рельсов	Обучающийся имеет навыки контроля замены работниками по текущему содержанию железнодорожного пути остродефектных и дефектных рельсов железнодорожного пути, выявленных во время предыдущего контроля участка железнодорожного пути мобильным средством диагностики рельсов
ПК-6.3.2 Имеет навыки проведения сравнительного анализа сигналов от дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути с записями предыдущих проездов мобильных и съемных средств диагностики рельсов в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами; анализации развития дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути; анализа причин отсутствия (потери) акустического сигнала при проведении контроля в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами; подготовки предложений по итогам анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути; оформления документации по итогам анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути	Обучающийся имеет навыки проведения сравнительного анализа сигналов от дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути с записями предыдущих проездов мобильных и съемных средств диагностики рельсов в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами; анализации развития дефектов в рельсах и элементах стрелочных переводов железнодорожного пути; анализа причин отсутствия (потери) акустического сигнала при проведении контроля в пределах своей компетенции, установленной локальными нормативными актами; подготовки предложений по итогам анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути; оформления документации по итогам анализа результатов диагностики состояния рельсов железнодорожного пути

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы НК в транспортном машиностроении и металлургии» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	60	60
В том числе:		
– лекции (Л)	20	20
– практические занятия (ПЗ)	10	10
– лабораторные работы (ЛР)	30	30
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44	44
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Индикаторы до- стижения компе- тенций
	Введение	Лекция 1 Предмет курса, его структура, содержание и задачи. Самостоятельная работа Краткая справка о системах НК объектов ТМ и М. Основные объекты ТМ и М, подвергаемые НК. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана.	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Индикаторы до- стижения компе- тенций
			ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
1	Общие сведе- ния о произ- водстве осей ПС, требова- ния к качеству осей	<p>Лекция 2 Общие сведения о произ- водстве осей: производственный цикл «осевая заготовка-черновая ось-чистовая ось»</p> <p>Практические занятия 1 способы изготовления черновых осей.</p> <p>Самостоятельная работа Требова- ния к качеству (дефектам), предъ- являемые нормативными докумен- тами на разных стадиях изготовле- ния осей ПС.</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
2	Система НК осей ПС при производстве	<p>Лекция 3 Виды, методы и особен- ности НК осей ПС разного вида.</p> <p>Практические занятия 2 Основные нормативные и технологические документы.</p> <p>Лабораторная работа № 1: Ультра- звуковой контроль осей колесных пар при изготовлении.</p> <p>Самостоятельная работа «Обяза- тельные» и «дополнительные» ва- рианты методов.</p> <p>Оборудование для ручного и авто- матизированного НК осей ПС.</p> <p>Оценка качества по результатам НК осей ПС.</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
3	Общие сведе- ния о произ- водстве колес	<p>Лекция 4 Общие сведения о произ- водстве колес.</p> <p>Лекция 5 Требования к качеству,</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Индикаторы до- стижения компе- тенций
	ПС, требования к качеству колес	<p>предъявляемые нормативными документами при изготовлении колес.</p> <p>Практические занятия 3 Требования к дефектам, предъявляемые нормативными документами при изготовлении колес.</p> <p>Самостоятельная работа Основные положения технологий НК осей ПС.</p>	ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
4	Система НК колес ПС при производстве	<p>Лекция 6 Виды, методы и особенности НК колес ПС разного вида.</p> <p>Практические занятия 4 Основные нормативные и технологические документы.</p> <p>Лабораторная работа № 2: Ультразвуковой контроль колес при изготовлении</p> <p>Самостоятельная работа «Обязательные» и «дополнительные» варианты методов.</p> <p>Основные положения технологий НК колес.</p> <p>Оборудование для ручного и автоматизированного НК колес ПС.</p> <p>Определение остаточных механических напряжений в колесах при их производстве.</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
5	Общие сведения о производстве литых деталей ПС, требования к качеству литых деталей	<p>Лекция 8 Общие сведения о производстве литых деталей ПС.</p> <p>Практические занятия 5 Требования к качеству, предъявляемые нормативными документами при изготовлении литья.</p> <p>Самостоятельная работа Требования к дефектам, предъявляемые нормативными документами при</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Индикаторы до- стижения компе- тенций
		изготовлении литья.	ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
6	Система НК литых деталей ПС	<p>Лекция 9 Виды НК, применяемые при контроле литых деталей.</p> <p>Практические занятия 6</p> <p>НК на выявление внутренних дефектов и определение толщины литых деталей ПС.</p> <p>Лабораторная работа №3: Магнитопорошковый контроль осей при изготовлении.</p> <p>Самостоятельная работа Основные положения технологий НК литья, оборудование для ручного и автоматизированного НК литья.</p> <p>Операции НК при исправлении дефектов литья в процессе производства.</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2
7	Общие сведения о производстве рельсов, требования к качеству рельсов	<p>Лекции 10, 11 Общие сведения о производстве рельсов.</p> <p>Практические занятия 7 Требования к качеству, предъявляемые нормативными документами при изготовлении рельсов.</p> <p>Самостоятельная работа Требования к дефектам, предъявляемые нормативными документами при изготовлении рельсов</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Индикаторы до- стижения компе- тенций
			ПК-6.3.2
8	Система НК рельсов	<p>Лекция 12 Виды НК, применяемые при контроле рельсов.</p> <p>Практические занятия 8 НК на выявление внутренних дефектов и определение структуры рельсов.</p> <p>Лабораторная работа № 4: Ультразвуковой контроль рельсов при изготавлении.</p> <p>Лабораторная работа № 5: Неразрушающий контроль литых деталей.</p> <p>Самостоятельная работа Основные положения технологий НК рельсов, оборудование для ручного и автоматизированного НК рельсов.</p>	ПК-5.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.1.4 ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 ПК-5.2.3 ПК-5.2.4 ПК-5.3.1 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.3.4 ПК-5.3.5 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3 ПК-6.1.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2 ПК-6.3.1 ПК-6.3.2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	Введение	1			5	6
1	Общие сведения о производстве осей ПС, требования к качеству осей	2	1		5	8
2	Система НК осей ПС при производстве	2	1	8	5	16
3	Общие сведения о производстве колес ПС, требования к качеству колес	4	1		5	10
4	Система НК колес ПС при производстве	2	1	8	5	16
5	Общие сведения о производстве литых деталей ПС, требования к качеству литых деталей	2	1		5	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
6	Система НК литых деталей ПС	2	1	6	5	14
7	Общие сведения о производстве рельсов, требования к качеству рельсов	4	1		5	10
8	Система НК рельсов	1	3	8	4	16
	Итого	20	10	30	44	104
				Контроль		4
					Всего	108

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 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 УДС2-52 – 1 шт.;
- ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 – 1 шт.;
- дефектоскоп магнитопорошковый МД-12ПШ – 1 шт.;
- дефектоскоп УД2-102ВД с вихревоковым каналом – 1 шт.;
- рамка-стенд с плакатом – 8 шт. (б/н), комплекты наглядных пособий по дисциплинам в электронном виде на компьютере, USB-флеш-носителях.

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;

- жим 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. 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.
3. Лазарев, В.Л. Ультразвуковой контроль деталей подвижного состава. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2006. — 83 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60005> — Загл. с экрана.
4. Ахмеджанов, Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Ах-

меджанов, В.Ф. Криворудченко. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 436 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59977> — Загл. с экрана.

Нормативно-правовая документация:

1 ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.

2 ГОСТ 18442. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.

3 ГОСТ 23911 Техническая диагностика. Термины и определения.

4 ГОСТ 20415 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.

5 ГОСТ Р 55611-2013 Контроль неразрушающий вихревоковый. Термины и определения

6 ГОСТ Р 55612-2013 Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения

7 ГОСТ 24521 Контроль неразрушающий оптический. Термины и определения.

8 ГОСТ 25315 Контроль неразрушающий электрический. Термины и определения.

9 ГОСТ 12.1.001 Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности.

10 ГОСТ 12.1.002 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.

11 ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

12 ГОСТ 12.1.040 Система стандартов безопасности труда. Лазерная безопасность. Общие положения.

13 ГОСТ 12.2.016 Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности.

14 ГОСТ Р 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электро-безопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

15 ГОСТ 12.1.120 Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие технические требования.

16 ГОСТ 16504 Система государственной испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

17 ГОСТ 32400-2013 Рама боковая и балка надрессорная литье тележек железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия.

18 Неразрушающий контроль при изготовлении литых деталей грузовых вагонов. Общие требования. ОАО «РЖД», утв.3.11.2010, №2266р.

19 ГОСТ 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия.

20 РД 32.144-2000 Контроль неразрушающий приемочный. Колеса цельнокатаные, бандажи и оси колесных пар подвижного состава. Технические требования

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

к.т.н., доцент

16.01.2025

А. В. Курков