ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ В ВАГОННОМ ХОЗЯЙСТВЕ» (Б1.В.ДВ.4.2)

по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» по специализации «Технология производства и ремонта подвижного состава»

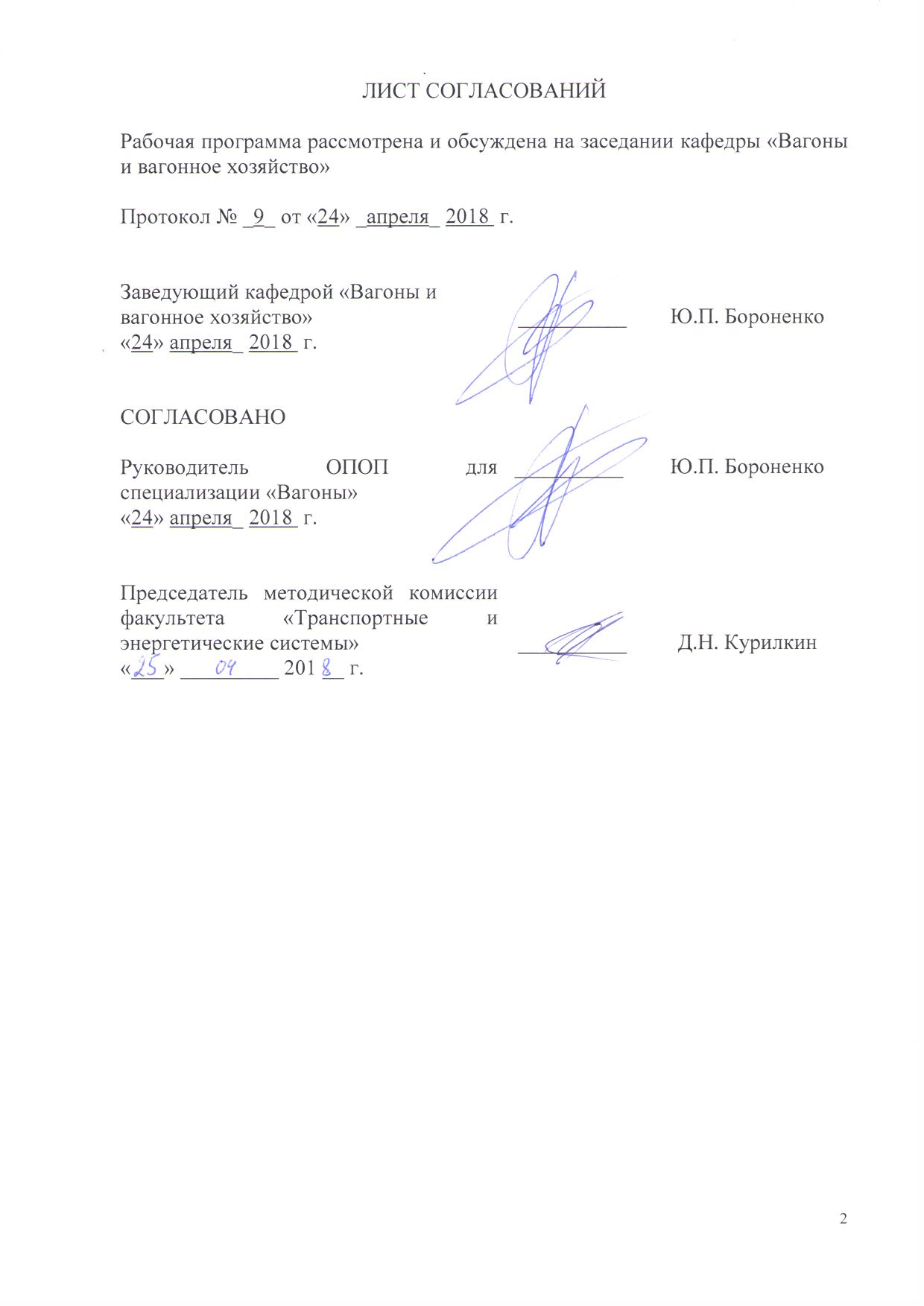
Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Санкт-Петербург

2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ



Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № \_9\_ от «24» \_апреля\_ 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Вагоны и  вагонное хозяйство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Ю.П. Бороненко |
| «24» апреля\_ 2018 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО    Руководитель ОПОП для специализации «Технология производства и ремонта подвижного состава»  «24» апреля\_ 2018 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Ю.П. Бороненко |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортные и энергетические системы» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.Н. Курилкин |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |
|  |  |  |

**1 Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» 10 2016г., приказ № 1295 по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» по специализации «Технология производства и ремонта подвижного состава», по дисциплине «Неразрушающий контроль в вагонном хозяйстве».

Целью изучения дисциплины «Неразрушающий контроль в вагонном хозяйстве» является формирование у студентов комплекса знаний о технологии производства работ в области неразрушающего контроля (НК) деталей вагонов.

Программой предусматривается изучение: современной нормативно-правовой базы, регламентирующей проведение работ по НК в вагонном хозяйстве; физических основ видов НК, применяющихся в вагонном хозяйстве; технологии НК деталей вагонов акустическим, магнитным, электромагнитным и капиллярным методами НК; средств НК, применяющихся в вагонном хозяйстве (ВХ).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с законодательной базой и средствами НК;

- изучение студентами классификации видов и методов НК, физических основ методов НК, теоретической части технологий проведения НК; требований к контролепригодности деталей и к организации рабочего места дефектоскописта;

- освоение студентами практических операций по определению основных параметров НК и выявления типовых несплошностей в деталях подвижного состава.

**2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- основные нормативные документы по организации и проведению работ по НК в ВХ; физические основы изучаемых видов НК; технологию проведения НК деталей подвижного состава различными методами; номенклатуру деталей подвижного состава, подвергающихся НК.

**УМЕТЬ:**

- применять теоретические знания для оценки результатов НК, определения контролепригодности детали, для выбора оптимального метода НК и для оптимальной организации рабочих мест.

**ВЛАДЕТЬ:**

- специальной терминологией, навыками работы с нормативной и технологической документацией, и средствами НК.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

* владением нормативными документами открытого акционерного общества «Российские железные дороги» по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава, современными методами и способами обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава, владением методами расчета показателей качества (ПК-3);
* способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, разрабатывать нормативно-технические документы (ПК-16);
* готовность к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (ПК-18);
* способность демонстрировать знания технологических процессов по производству и ремонту подвижного состава, проектировать технологические процессы, в том числе с использованием современных программных продуктов, машиностроительного производства, предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность принятых технологических решений, планировать эксперимент, проводить анализ математических моделей технических объектов и технологических процессов с использованием аналитических и численных методов, владением методами технологической подготовки производства, методами обработки основных поверхностей, методами изготовления типовых деталей подвижного состава, методами контроля и диагностики технического состояния подвижного состава, оптимизации вариантов построения технологических процессов и оборудования (ПСК-4.2);
* способность демонстрировать знания особенностей технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, проектировать и модернизировать технологическое оснащение предприятий по ремонту подвижного состава, производить оценку технологических возможностей станков, оборудования и средств технологического оснащения, умением ориентироваться в выборе средств метрологического обеспечения технологических процессов, владением методами расчета и проектирования специализированных станков и технологической оснастки (ПCK-4.4).

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

Дисциплина «Неразрушающий контроль в вагонном хозяйстве» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

**4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| --- | --- | --- |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 32 | 32 |
| В том числе: |  |  |
| -  лекции (Л) | 16 | 16 |
| -  практические занятия (ПЗ) | - | - |
| - лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 67 | 67 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
|
| Общая трудоёмкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).

**5 Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание разделов дисциплины

| **№ п/п** | **Наименование раздела**  **дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| Модуль 1 | | |
| 1 | Введение. Дефекты деталей подвижного состава. | * 1. Значение НК в современной структуре вагоностроительного и вагоноремонтного производства.   2. Связь дисциплины «НК в ВХ» со смежными дисциплинами.   3. Понятие качества продукции.   4. Основы металловедения.   5. Сварка металла.   6. Дефекты металла   7. Дефекты деталей нетягового подвижного состава |
| 2 | Общие сведения по Неразрушающему контролю | 2.1 Задачи решаемые методами НК  2.2 Классификация видов и методов НК по ГОСТ 18353-79  2.3 Выявляемость дефектов и способы ее повышения.  2.4 Требования к специалистам НК  2.5 Требования к средствам НК  2.6 Основополагающая нормативно-техническая документация по НК в Вагонное хозяйство.  2.7.Требования безопасности при НК |
| 3 | Физические основы акустического вида НК | 3.1 Колебательный процесс и простое гармоническое движение.  3.2 Акустические волны, их разновидности, параметры и характеристики. Взаимодействие акустических волн с несплошностями в средах.  3.3.Шкала децибеллов и способы оценки амплитуд акустических волн. Отражение и затузание волн. АРД - и SKH- диаграммы.  3.4 Явления на границе сред. Способы возбуждения акустических волн. Устройство и разновидности пьезоэлектрических преобразователей.  3.5. Стандартные, настроечные образцы и другие средства акустического контроля. |
| 4 | Технологические методы акустического контроля | 4.1 Контактные методы дефектоскопии. Теневой, зеркально-теневой, эхо-импульсный методы. Технология контроля прямыми и наклонными волнами. Технология контроля дельта-методом. Технология контроля стыковых, нахлесточных и тавровых сварных швов. Требования к контролепригодности изделий.  4.2 Технология проведения ультразвуковой толщинометрии.  4.3 Технология акустико-эмиссионного контроля. Источники акустической эмиссии. Чувствительные элементы. Условия для проведения акустико-эмиссионного контроля.  4.4 Технологические методы бесконтактного ультразвукового контроля. |
| 5 | Технология ультразвукового контроля деталей нетягового подвижного состава | 5.1.Ультразвуковой контроля осей колесных пар по СТО РЖД 1.11.001-2005. Особенность контроля осей многоканальными дефектоскопами по ТИ 07.75-2010.  5.2 Ультразвуковой контроль колес колесных пар по СТО 1.11.002-2008.  5.3. Особенность ультразвукового контроля сварных швов вагонов-цистерн.  5.4 Акустико-эмиссионный контроль литых деталей тележки  5.5. Ультразвуковая толщинометрия деталей вагонов.  5.6 Технические средства для ультразвукового контроля деталей вагонов. |
| Модуль 2 | | |
| 6 | Физические основы магнитного вида НК | 6.1 Магнитное поле и его характеристики. Источники магнитного поля. Магнетизм, намагничивание и размагничивание ферромагнитных материалов..  6.2 Взаимодействие магнитного потока и магнитного поля с неоднородностями в ферромагнитных материалах. Поле рассеяния дефекта.  6.3 Методы магнитного контроля по ГОСТ 18353-79. Способы приложенного поля и остаточной намагниченности. Мокрый и сухой способы контроля.  6.4 Способы выявления дефектов при магнитопорошковом, магнитографическом и феррозондовом методах контроля. Чувствительность методов. |
| 7 | Технология магнитных методов контроля деталей подвижного состава | 7.1 Технические средства магиитопорошкового контроля деталей вагонов. Рабочие расходные материалы. РД 32.159‑2000  7.2 Технология магнитопорошкового контроля осей колесных пар и хвостовиков автосцепок.  7.3 Технологические средства феррозондового контроля.  7.4 Технология феррозондового контроля литых деталей грузовой тележки.  7.5 Технология феррозондового контроля деталей ударно-тяговых приборов и колес колесных пар.  7.6 Требования к контролепригодности деталей. |
| 8. | Физические основы и технологический процесс электромагнитного (вихретокового) контроля | 8.1.Физическая сущность. Скин-эффект. Влияние поверхностных и подповерхностных дефектов на распространение вихревых токов и на их магнитное поле.  8.2 Разновидности и классификация вихретоковых преобразователей. Возбуждение вихревых токов. Способы вихретокового контроля.  8.3. Средства вихретокового контроля. Технология вихретокового контроля деталей подшипников, деталей тележек и дисков колесных пар. |
| 9. | Физические основы и технология капиллярного вида НК | 9.1. Капиллярные явления. Сущность и технология капиллярного контроля. Требования к контролепригодности.  9.2 Классификация методов Капиллярного контроля по ГОСТ 18353-79. Технологические средства контроля. |
| 10. | Физические основы и технология радиационного вида контроля. | 10.1 Изотопы, радиационное излучение и его свойства.  10.2 Технологии проведения радиографии, радиоскопии и радиометрии.  10.3 Средства радиационного контроля исфера его применения в вагоностроении. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Введение. Дефекты деталей подвижного состава. | 2 | - | - | 4 |
| 2 | Общие сведения по Неразрушающему контролю | 2 | - | - | 6 |
| 3 | Физические основы акустического вида НК | 3 | - | 4 | 10 |
| 4 | Технологические методы акустического контроля | 2 | - | 4 | 10 |
| 5 | Технология ультразвукового контроля деталей нетягового подвижного состава | 2 | - | 4 | 10 |
| 6 | Физические основы магнитного вида НК | 1 | - | 1 | 6 |
| 7 | Технология магнитных методов контроля деталей подвижного состава | 1 | - | 1 | 5 |
| 8 | Физические основы и технологический процесс электромагнитного (вихретокового) контроля | 1 | - | 1 | 6 |
| 9 | Физические основы и технология капиллярного вида НК | 1 | - | 1 | 4 |
| 10 | Физические основы и технология радиационного вида контроля. | 1 | - | - | 6 |
|  | Итого: | 16 | - | 16 | 67 |

**6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине**

| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Введение. Дефекты деталей подвижного состава. | 1.Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: Учебное пособие.— С-Пб.: СВЕН, 2011, —305 с.  2 Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: Учебное пособие для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. В.Ф. Криворудченко. —М.:Маршрут, 2005.— 436 с.  3 [Цыган Б.Г., Цыган А.Б.](http://www.roszeldor.ru/media/avar_karts.rar)  Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт): Монография.—Кременчуг: издательство «Кременчуг», 2005—751с.  4. ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.—М.:Изд-во стандартов, 1980 — 17 с.  5. Мойкин Д.А., Высоцкий В.А., Челнокова Л.И. Неразрушающий контроль при ремонте вагонов: Учебное пособие.— СПб.: ПГУПС, 2001 — 85 с.  6 Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.159—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.—120 с.  7. Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.150—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.— 98 с.  8. Феррозондовый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.149—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.—160 с.  9. Контроль неразрушающий. Элементы колесных пар вагонов. Технические требования к ультразвуковому контролю.: Стандарт РЖД  СТО РЖД 1.11.002—2008.  10. Методические указания по приемочному ультразвуковому неразрушающему контролю осей колесных пар подвижного состава.: Стандарт РЖД  СТО РЖД 1.11.001—2005.  11. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю элементов колесных пар вагонов дефектоскопом УДС2-32. Технологическая инструкция ТИ07.16-98  12. Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-32. Руководство по эксплуатации 07.0703.00-00РЭ.—М.:ЦВ МПС, 1999 —109с.  11.Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. Руководящий документ РД 32.174—2001. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2001.—56 с. |
| 2 | Общие сведения по Неразрушающему контролю |
| 3 | Физические основы акустического вида НК |
| 4 | Технологические методы акустического контроля |
| 5 | Технология ультразвукового контроля деталей нетягового подвижного состава |
| 6 | Физические основы магнитного вида НК |
| 7 | Технология магнитных методов контроля деталей подвижного состава |
| 8 | Физические основы и технологический процесс электромагнитного (вихретокового) контроля |
| 9 | Физические основы и технология капиллярного вида НК |
| 10. | Физические основы и технология радиационного вида контроля. |

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Неразрушающий контроль в вагонном хозяйстве» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: Учебное пособие.— С-Пб.: СВЕН, 2011, —305 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Мотовилов К.В. (под ред.). Технология производства и ремонта вагонов: Учебник для вузов ж.д. транспорта. – М.: Маршрут. 2003. – 382 с.
2. Коломийченко В.В. Автосцепное устройство железнодорожного подвижного состава / В. В. Коломийченков [и др.]. – М.: Транспорт, 1991.
3. Мойкин Д.А., Высоцкий В.А., Челнокова Л.И. Неразрушающий контроль при ремонте вагонов: Учебное пособие.— СПб.: ПГУПС, 2001 — 85 с.
4. Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-32. Руководство по эксплуатации 07.0703.00-00РЭ.—М.:ЦВ МПС, 1999 —109с.
5. Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: Учебное пособие для ВУЗов ж.-д. транспорта / Под ред. В.Ф. Криворудченко. —М.:Маршрут, 2005.— 436 с.
6. Цыган Б.Г., Цыган А.Б. Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт): Монография.—Кременчуг: издательство «Кременчуг», 2005—751с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524мм) Утвержден Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от «16-17» октября 2012 г. № 57) – 275 с.
2. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм руководство по деповскому ремонту Руководящий документ. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Утверждено пятьдесят четвертым Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011 г. № 54) – 167 с.
3. Руководящий документ. Руководство по капитальному ремонту грузовых вагонов. Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011 г. № 54) – 136 с.
4. Инструкция по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов ЦВ-201. – М.: Транспорт, 2008. – 188 с.
5. Руководящий документ по организации ремонта колесных пар в вагоноколесных мастерских и вагонных депо Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 20-22 апреля 2011г.,п.2.1.2) – 119 с.
6. Классификатор неисправностей вагонных колесных пар и их элементов 1.20.001- 2007. – М.: ОАО «РЖД», 2007. – 101 с.
7. Классификатор дефектов и повреждений подшипников качения ЦВТ – 22. – М.: ОАО «РЖД», 2007. – 119 с.
8. Регламент технической оснащенности производственных подразделений вагонного хозяйства по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665-2003 ПКБ ЦВ. – М. 2003. – 56 с.
9. Регламент оснащенности оборудованием при выполнении технического обслуживания и ремонта предприятиями пассажирского комплекса ОАО "ФПК", Распоряжение 735р от 23.08.2011. – 133с.
10. Руководство по комплексному ультразвуковому контролю колёсных пар вагонов РД 07.09-97.
11. ПР НК В 1. Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 16-17 октября 2012г. № 57).
12. ПР НК В 2. Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колесных пар.
13. ПР НК В 3. Правила неразрушающего контроля литых деталей тележек грузовых вагонов.
14. ПР НК В 4. Правила неразрушающего контроля деталей автосцепного устройства и тормозной рычажной передачи.
15. ПР НК В 5. Правила неразрушающего контроля сварных соединений
16. Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов. ПОТ РЖД-4100612-ЦВ-016-2012.
17. Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. Руководящий документ РД 32.174—2001. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2001.—56 с.
18. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.159—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.—120 с.
19. Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.150—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.— 98 с.
20. Феррозондовый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.149—2000. —М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000.—160 с.
21. Контроль неразрушающий. Элементы колесных пар вагонов. Технические требования к ультразвуковому контролю.: Стандарт РЖД СТО РЖД 1.11.002—2008.
22. Методические указания по приемочному ультразвуковому неразрушающему контролю осей колесных пар подвижного состава.: Стандарт РЖД СТО РЖД 1.11.001—2005.
23. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю элементов колесных пар вагонов дефектоскопом УДС2-32. Технологическая инструкция ТИ07.16-98
24. ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.—М.:Изд-во стандартов, 1980 — 17 с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Подвижной состав. [Электронный учебно-методический комплекс]: учебно-методический комплекс / ПГУПС. - СПб: ПГУПС, 2009. Адрес сайта <http://pgups.com>.

2. журнал «В мире НК»

3. журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль»

**9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

4. Сайт ОАО «РЖД», режим доступа [*www.RZD.ru*](http://www.RZD.ru)*.*

**10 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

Методические указания по освоению дисциплины «Неразрушающий контроль узлов и деталей подвижного состава»/составители: А.П. Непомнящий. – Чита, ЗабИЖТ ИрГУПС, 2009 –24 с.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Неразрушающий контроль в вагонном хозяйстве»:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска,и т.д.);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковыесистемы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты ифорумы, онлайн-энциклопедии исправочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft PowerPoint 2010.

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она включает в себя:

* специализированные лекционные аудитории (ауд. 4-306 (100 мест), 4-301 (52 места)), оснащенные учебной мебелью, мультимедийными комплексами (компьютер, видеомагнитофон, видеокамера, проектор, настенный экран, система аудиотрансляции);
* помещения для занятий семинарского типа(лаборатория, ауд. 4-003, ауд. 5-102, ауд. 4-219) для проведения лабораторных и практических работ с необходимым лабораторным оборудованием;
* групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях 4-301, 4-219, 4-002, 4-003, укомплектованных специализированной мебелью;
* для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: аудитории 4-219 (12 мест, 4-303 (12 мест), 4-004 (6 мест), 1-309 (50 мест), 6-312 (20 мест), 6-314 (10 мест)).
* Для хранения и профилактического обслуживания оборудования используются помещения 4-003а, 5-102.3, 4-306б.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы,  L:\HPSCANS\scan0167.jpgСтарший преподаватель кафедры  «Вагоны и вагонное хозяйство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.А. Мойкин |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. |  |  |