

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Информационные технологии и системы неразрушающего контроля при  
производстве и ремонте подвижного состава**

Специальность:

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

Специализация:

**Технология производства и ремонт подвижного состава**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**очная**

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 подвижной состав железных дорог, утвержденного приказа Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.03 - Подвижной состав железных дорог, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): ст. преп.

(ученая степень и звание, подпись)



Прокопенко В.С.

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 23 г., протокол № \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент



А.А. Романович

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 23 г., протокол № \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_

Председатель: канд. техн. наук, доц.

(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	ПК-2.1. Управляет процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава	<p><b>Знания:</b> основные термины и определения по неразрушающему контролю.</p> <p><b>Умения:</b> выбирать методы неразрушаемого контроля и проводить диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей</p> <p><b>Навыки:</b> управляет процессом в подразделение при проведение неразрушаемого контроля при производстве и ремонте подвижного состава</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Производство и ремонт подвижного состава
2.	Информационные технологии и системы неразрушающего контроля при производстве и ремонте подвижного состава
3.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (шесть) зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ ЭКЗАМЕН  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	88	88
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	92	92
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	92	92
Экзамен		

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
1. Общие вопросы разработки и применения средств неразрушающего контроля.					
1	Общие вопросы разработки и применения средств Неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Акустический, магнитный, вихретоковый, капиллярный методы неразрушающего контроля – физические основы, средства технического оснащения.	12	18	2	34
2. Методы неразрушающего контроля деталей вагонов.					

1	Контроль деталей колесных пар. Контроль деталей автосцепного устройства. Контроль деталей тележек Пассажирских вагонов. Контроль деталей тележек грузовых вагонов.	14	16	2	34
3. Особенности разработки и оформления					
1	Особенности разработки и оформления технологических процессов неразрушающего контроля деталей вагонов	8		13	20
	ВСЕГО	34	34	17	88

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### Курс 4 семестр №7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Общие вопросы разработки и применения средств Неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Акустический, магнитный, вихретоковый, капиллярный методы неразрушающего контроля – физические основы, средства технического оснащения.	Акустический метод неразрушающего контроля	6	6
		Вихретоковый метод неразрушающего контроля	6	6
		Магнитный метод неразрушающего контроля	6	6
2	Контроль деталей колесных пар. Контроль деталей автосцепного устройства. Контроль деталей тележек. Пассажирских вагонов. Контроль деталей тележек грузовых вагонов.	Контроль деталей колесных пар.	8	8
		Контроль деталей тележек.	8	8
ИТОГО:			34	17

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

### Курс 4 семестр №7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных занятий	К-во часов	К-во часов СРС
1	Общие вопросы разработки и применения средств неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Акустический, магнитный, вихретоковый, капиллярный методы неразрушающего контроля – физические основы, средства технического оснащения.		2	2
2	Контроль деталей колесных пар. Контроль деталей автосцепного устройства. Контроль деталей тележек. Пассажирских вагонов. Контроль деталей тележек грузовых вагонов.		2	2
3	Особенности разработки и оформления технологических процессов неразрушающего контроля деталей вагонов		4	4
			4	4
			5	5
ИТОГО:			17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО

# КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5.1 Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Управляет процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава	Зачет, выполнение практических работы, выполнение лабораторных работы, тестовый контроль, устный опрос.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назначение колесной пары?</li><li>2. Назначение буксового узла?</li><li>3. Назначение комплекса типа КТСМ?</li><li>4. Какое оборудование включает комплекс типа КТСМ?</li><li>5. Назначение постового оборудования КТСМ?</li><li>6. Назначение напольного оборудования КТСМ?</li><li>7. Что входит в состав напольного оборудования КТСМ?</li><li>8. Какие датчики используются в комплексе КТИ для измерения геометрических параметров колесной пары?</li><li>9. Что входит в состав наружного оборудования системы АСООД?.</li><li>10. Какие датчики используются?</li></ol>

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

## 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического занятия преподавателем проводится собеседование по выполненным практическим работам предыдущей темы, а также проводится тестирование по прошедшему материалу дисциплины.

Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
--------------	---------------------------------------

раздела дисциплины	
ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология вихретокового неразрушающего контроля.</li> <li>2. Тепловой вид неразрушающего контроля.</li> <li>3. Методы и средства теплового неразрушающего контроля.</li> <li>4. Неразрушающий контроль проникающими веществами.</li> <li>5. Технология капиллярного метода контроля.</li> <li>6. Люминесцентный метод контроля.</li> <li>7. Технология контроля герметичности течеискания.</li> <li>8. Радиационный вид неразрушающего контроля.</li> <li>9. Технология радиационного неразрушающего контроля.</li> <li>10. Диагностическая модель объекта диагностирования.</li> <li>11. Анализ диагностической модели.</li> </ol>

### **Примерные контрольные вопросы для собеседования по практическим работам в 7 семестре**

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология вихретокового неразрушающего контроля.</li> <li>2. Тепловой вид неразрушающего контроля.</li> <li>3. Методы и средства теплового неразрушающего контроля.</li> <li>4. Неразрушающий контроль проникающими веществами.</li> <li>5. Технология капиллярного метода контроля.</li> <li>6. Люминесцентный метод контроля.</li> <li>7. Технология контроля герметичности течеискания.</li> <li>8. Радиационный вид неразрушающего контроля.</li> <li>9. Технология радиационного неразрушающего контроля.</li> <li>10. Диагностическая модель объекта диагностирования.</li> </ol>

### **Примерные контрольные вопросы для собеседования по лабораторным работам работам в 7 семестре**

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преобразователи для измерения диагностических параметров.</li> <li>2. Тензометрические преобразователи.</li> <li>3. Емкостные преобразователи.</li> <li>4. Магнитные преобразователи.</li> <li>5. Пьезоэлектрические преобразователи.</li> <li>6. Вихретоковые преобразователи.</li> <li>7. Оптико-электронные преобразователи.</li> <li>8. Системы технического диагностирования.</li> <li>9. Аппаратурные средства диагностирования.</li> <li>10. Алгоритмы диагностирования.</li> <li>11. Вибрационное диагностирование узлов вагонов.</li> </ol>

### **Примерные задания для тестирования в 7 семестре**

Наименование раздела дисциплины	Типовые тесты

<p>ПК-2. Способен управлять процессом выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов</p>	<p><b>1. Акустический метод делится на:</b>  Активный и пассивный.  Активный и реактивный.  Прямой и обратный.  Дискретный и аналоговый.</p> <p><b>2. Какой метод неразрушающего контроля основан на изменении напряженности магнитного поля:</b>  Магнитопорошковый;  Феррозондовый;  Ультразвуковой;  Вихретоковый</p> <p><b>3. Сколько существует способов намагничивания деталей:</b>  1;  2;  3;  4;</p> <p><b>4. Существует три схемы намагничивания деталей. Укажите лишний</b>  Циркулярное;  Полюсное;  Продольное;  Комбинированное</p> <p><b>5. Какой метод неразрушающего контроля основан на акустических колебаниях волны:</b>  Эндоскопический;  Феррозондовый;  Ультразвуковой;  Радиологический</p> <p><b>6. Возмущения, накладывающиеся на принимаемый сигнал и мешающий его приему называют:</b>  Шумом;  Помехой;  Эхом;  Акустическим ударом</p> <p><b>7. Какие дефекты можно обнаружить ультразвуковым методом контроля:</b>  Поверхностные;  Подповерхностные;  Глубоко залегающие;  Поверхностные и подповерхностные</p> <p><b>8. Какие дефекты можно обнаружить магнитопорошковым методом контроля:</b>  Поверхностные;  Подповерхностные;  Глубоко залегающие;  Поверхностные и подповерхностные</p> <p><b>9. Система технического диагностирования состоит из трех элементов, укажите лишний:</b>  Объект диагностирования;  Средства диагностирования;  Метод диагностирования;  Алгоритм диагностирования.</p> <p><b>10. Контролепригодность это:</b></p>
--	--

	Пригодность к проведению контроля заданными средствами; Приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путём ремонта; Требования к геометрическим параметрам; Пригодность к дальнейшему использованию.
--	--

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Выбирать методы неразрушаемого контроля и проводить диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей
Навыки	Управляет процессом в подразделение при проведение неразрушаемого контроля при производстве и ремонте подвижного состава

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Выбирать методы неразрушаемого контроля и проводить диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей	Не умеет выбирать методы неразрушаемого контроля и проводить диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей.	Умеет выбирать методы неразрушаемого контроля и проводить диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Управляет процессом в подразделение при проведение неразрушаемого контроля при производстве и ремонте подвижного состава	Не может управлять процессом в подразделение при проведение неразрушаемого контроля.	Управляет процессом в подразделение при проведение неразрушаемого контроля при производстве и ремонте подвижного состава

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации: специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 105, 50,1 кв. м, этаж 1, помещение 54
2	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, специализированная мебель, специализированные лабораторные стенды	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 221, 58,8 кв. м, этаж 2, помещение 29
3	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы: специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека № 303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Киреев А.Н. Киреева М.А. Техническая диагностика подвижного состава: Учебник (электронная версия) / Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. - 193 с.

2. Техническая диагностика подвижного состава: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / В.Ф. Криворудченко, О.Л. Игнатъев, Л.Г. Северинова, А.Ю. Носов; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2020. – 52 с.: ил. – Библиогр.: с. 51.

3. Криворудченко, В.Ф. Техническая диагностика подвижного состава: учебно-методическое пособие к практическим занятиям / В.Ф. Криворудченко, Л.Г. Северинова; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – 32 с.

#### *Перечень дополнительной литературы*

4. Бервинов В.И., Доронин Е.Ю., Зенин И.П. Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов. Учебное пособие для студентов техникумов и колледжей ж.-д. транспорта; - М.: [ГОУ "УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте"] 2008 .\*4. Криворудченко В.Ф. Ахмеджанов Современные методы технической диагностики подвижного состава. М. Изд-во Маршрут 2007.

5. Соколов М.М. Диагностирование вагонов. – М.: Транспорт, 1990. – 197 с.

### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г.Шухова:

<http://elib.bstu.ru/>

2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:

<http://www.rfhr.ru/rffilrul>

3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:

<http://e.lanbook.com/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/>

6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:

<http://www.consultant.ru>

7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru>