

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС  
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Авторы Маловичко Владимир Валентинович, к.т.н.  
Андрянов Сергей Сергеевич, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика тягового подвижного состава**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Технология производства и ремонта подвижного состава</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины «Техническая диагностика тягового подвижного состава» заключается в освоении обучающимися знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов подвижного состава, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами физических основ технического диагностирования, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния подвижного состава, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава.
- изучение нормативно-технических документов по техническому диагностированию, неразрушающему контролю и техническому обслуживанию подвижного состава.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Техническая диагностика тягового подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Менеджмент и экономика предприятий железнодорожного транспорта:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.2. Метрология, стандартизация и сертификация:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.3. Подвижной состав железных дорог - 1:**

Знания: виды типовых машин, применяемых при производстве и ремонте вагонов, кинематические схемы машин и механизмов вагоноремонтного производства

Умения: разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры силовых приводов, подбирать электрические машины, подбирать марки оборудования

Навыки: навыками определения параметров пневматических, гидравлических, электромагнитных и электромеханических приводов машин вагоноремонтного производства

#### **2.1.4. Правила технической эксплуатации железных дорог:**

Знания: основы технической эксплуатации сооружений и устройств путевого хозяйства, устройств технологического элек-троснабжения и технологической элек-тросвязи на железнодорожном транспорте, линейных предприятий локомотивного, вагонного и станционного хозяйства в соответствии с «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» основы технической эксплуатации сооружений и устройств путевого хозяйства, устройств технологического элек-троснабжения и технологической элек-тросвязи на железнодорожном транспорте, линейных предприятий локомотивного, вагонного и станционного хозяйства в соответствии с «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»

Умения: распознавать и применять сигналы, используемые на железнодорожном транспорте в соответствии с «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации» распознавать и применять сигналы, используемые на железнодорожном транспорте в соответствии с «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации»

Навыки: основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок; владеть правилами технической экс-плуатации железных дорог основами устройства

железных дорог, организации движения и перевозок; владеть правилами технической эксплуатации железных дорог

#### **2.1.5. Сопротивление материалов:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.6. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.7. Электротехника и электроника:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Производство и ремонт подвижного состава**

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-33 Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.	ПКР-33.2 Способен к проектированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой.	18	12			20	50	
2	7	Тема 1.2 Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Виды диагностического оборудования и его производители. Порядок организации технической диагностики на предприятиях ж.д. транспорта. Нормативные документы по неразрушающему контролю.	6	4			6	16	
3	7	Тема 1.6 Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	6	4			6	16	
4	7	Тема 1.10 Классификация средств технической диагностики.	6	4			6	16	
5	7	Раздел 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики.	10	10			14	34	
6	7	Тема 2.16 Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	7	4			2	13	
7	7	Тема 2.20	1	2			6	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля.							
8	7	Тема 2.24 Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	2	4			4	10	
9	7	Раздел 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования.	6	12			6	24	
10	7	Тема 3.30 Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	2	4			2	8	
11	7	Тема 3.34 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	2	4			2	8	
12	7	Тема 3.38 Классификация систем технического диагностирования.	2	4			2	8	
13	7	Экзамен						36	ЭК
14		Всего:	34	34			40	144	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Виды диагностического оборудования и его производители. Порядок организации технической диагностики на предприятиях ж.д. транспорта. Нормативные документы по неразрушающему контролю.	Изучение нормативных документов ОАО «РЖД» по неразрушающему контролю, ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава. Часть 1	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Виды диагностического оборудования и его производители. Порядок организации технической диагностики на предприятиях ж.д. транспорта. Нормативные документы по неразрушающему контролю.	Изучение нормативных документов ОАО «РЖД» по неразрушающему контролю, ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава. Часть 2	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	Изучение нормативных документов ОАО «РЖД» по неразрушающему контролю, ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава, Часть 3.	2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	Метод цветной дефектоскопии.	2
5	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Классификация средств технической диагностики.	Изучение конструкции и принципа работы датчиков параметрического типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава. Часть 1.	2
6	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: Классификация средств технической диагностики.	Изучение конструкции и принципа работы датчиков параметрического типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава. Часть 2.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	Изучение конструкции и принципа работы датчиков параметрического типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава. Часть 3.	2
8	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	Изучение конструкции и принципа работы датчиков генераторного типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава. Часть 1.	2
9	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля.	Изучение конструкции и принципа работы датчиков генераторного типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава. Часть 2.	2
10	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Разработка карты техпроцесса неразрушающего контроля.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Магнитопорошковый метод контроля деталей подвижного состава. Часть 1	2
12	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	Магнитопорошковый метод контроля деталей подвижного состава. Часть 2	2
13	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	Феррозондовый метод контроля деталей подвижного состава.	2
14	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Вихретоковый метод контроля деталей подвижного состава.	2
15	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Ультразвуковой метод контроля деталей подвижного состава. Часть 1.	2
16	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Классификация систем технического диагностирования.	Ультразвуковой метод контроля деталей подвижного состава. Часть 2.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
17	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема: Классификация систем технического диагностирования.	Метода акустической эмиссии.	2
ВСЕГО:				34/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий:

Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) – (ТТ);

Компьютерные технологии (игровые программы и алгоритмы) – (КТ);

Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ).

Интерактивные лекционные занятия (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; мозговой штурм; презентация и др.);

Интерактивные лабораторные работы (ролевая игра; компьютерные симуляции; деловая игра; метод проектов; разбор и анализ конкретной ситуации; тренинг; компьютер-ный конструктор; компьютерная тестирующая система; электронный лабораторный практикум и др.).

Диалог – разговор с двумя или несколькими лицами; вид общения человека и ЭВМ.

Видеолекция – лекция преподавателя, записанная на видеопленку, дополненная элементами мультимедиа или иллюстративными материалами, что позволяет её прослушивать в любое удобное время.

Компьютерная тестирующая система – компьютерная система, содержащая интерактивную программу, обеспечивающую студенту в диалоге с компьютером осуществить самоконтроль знаний (режим обучения) или позволяющая объективно оценить знания студента (режим контроля) по определенному предмету на основе, имеющейся базы знаний и базы данных.

Инновационные оценочные средства: портфолио; кейс-измеритель.

Портфолио – целевая подборка работ студентов, раскрывающая его успехи по учебной дисциплине и оценивающая его умения самостоятельно решать профессиональные задачи по суммарному баллу (рейтингу).

Кейс-измеритель – совокупность ситуационных моделей (в электронном или тексто-вом виде), имитирующих профессиональную деятельность, оценивание компетентности студента по уровневой компетентностной шкале (матрице рейтингов).

Кейс метод (разбор и анализ ситуаций, метод «кейс-стади») – активный инновацион-ный метод обучения, предусматривающий выделение из практической деятельности типо-вых ситуаций, их анализ и принятие коллегиального решения; учит искать нетривиальные подходы, поскольку не имеет единственно правильного решения, способствует развитию различных практических навыков, позволяет демонстрировать академическую теорию с точки зрения реальных событий.

Симуляция – имитация процесса с помощью механических или компьютерных устройств.

Электронный лабораторный практикум – электронное пособие, содержащее интерактивные программы, моделирующие различные процессы, электронные справочники, методические указания, компьютерные конструкторы машин или электрических, пневматических и других схем, контрольные вопросы и задачи, технические задания, примеры решения сложных проблемных задач и др., позволяющий студенту самостоятельно решать профессиональные задачи.

При реализации программы дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (68 часов) занятия проводятся в виде лекций (34 ч.) традиционных (24 ч.) и лекций с использованием элементов эвристических и диалоговых технологий (10 ч): проблемная лекция, разбор и анализ конкретных ситуаций, презентации (для специальных групп обучающихся) и лабораторных занятий в компьютерном классе: часть лабораторных работ проводится в форме электронного лабораторного практикума с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов, компьютерных тестирующих систем (20 ч.) и традиционных технологий (32 ч.).

Самостоятельная работа студентов (61 часов) подразумевает выполнение курсового проекта под руководством преподавателя (игровые технологии, диалоговые технологии,

компьютерные технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя (консультации, экзамен), помощь в изучении специальных разделов дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой.	Текущий контроль.	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 10: Классификация средств технической диагностики.	Структура средств технической диагностики. Типы средств технической диагностики подвижного состава. Современные тенденции создания средств технического диагностирования.	6
3	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 2: Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Виды диагностического оборудования и его производители. Порядок организации технической диагностики на предприятиях ж.д. транспорта. Нормативные документы по неразрушающему контролю.	Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Виды диагностического оборудования и его производители. Порядок организации технической диагностики на предприятиях ж.д. транспорта. Нормативные документы по неразрушающему контролю.	6
4	7	РАЗДЕЛ 1 Раздел 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 6: Контроль и качество продукции. Виды и классификация	Определение дефекта в соответствии с нормативными документами. Виды и классификация дефектов и отказов узлов подвижного состава.	6



		дефектов деталей подвижного состава.		
5	7	Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики.	Текущий контроль.	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема 16: Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	2
7	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема 20: Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля.	Современная классификация видов и методов неразрушающего контроля. Основные методы неразрушающего контроля, используемые для диагностирования подвижного состава, их физические основы.	6
8	7	РАЗДЕЛ 2 Раздел 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема 24: Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Дефектоскопы, стенды, установки, применяемые при ремонте.	4
9	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема 30: Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	2
10	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема 34: Анализ требований,	Статистический анализ. Накопление информации в депо и ее обработка. Применение компьютеров для решения задач диагностики подвижного состава.	2

		предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.		
11	7	РАЗДЕЛ 3 Раздел 3. Алгоритмы диагностирования. Тема 38: Классификация систем технического диагностирования.	Типы систем технического диагностирования. Анализ существующих систем технического диагностирования.	2
ВСЕГО:				40

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожно транспорта	В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов	Маршрут, 2005	Раздел 1, Раздел 3
2	Техническая диагностика вагонов. Часть 1	В.Ф. Криворудченко	ФГБОУ "УМЦ", 2013	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
3	Техническая диагностика вагонов. Часть 2	В.Ф. Криворудченко	ФГБОУ "УМЦ", 2013	Раздел 3
4	Техническая диагностика локомотивов	В.А. Четвергов	ФГБОУ "УМЦ", 2014	Раздел 1, Раздел 3
5	Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов	В.И. Бервинов, Е.Ю. Доронин, И.П. Зенин	Маршрут, 2008	Раздел 3

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Основы технической диагностики	Сапожников В.В., Сапожников В.В.	Маршрут, 2008	Раздел 3
7	Измерения и контроль при ремонте и эксплуатации вагонов	М.М. Соколов, В.И. Варава, Г.М. Левит	Транспорт, 1991	Все разделы
8	Технология производства и ремонта вагонов	К.В. Мотовилов, В.С. Лукашук, В.Ф. Криворудченко	Маршрут, 2003	Все разделы
9	Методические указания к лабораторным работам	К.В. Мотовилов	МИИТ, 2005	Все разделы
10	Ультразвуковая дефектоскопия оси колесной пары	А.А. Петров, К.В. Мотовилов	МИИТ, 2007	Все разделы
11	Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. Технология производства и ремонта вагонов		1979	Все разделы
12	Теория графов	Харари Фрэнк	УРСС, 2003 НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сервер ООО «Микроакустика-М»: <http://akustika-m.ru/about/library/32/>  
Книга Фонд: электрон.-библиотечная система [Электрон. рес. – режим доступа :  
<http://www.knigafund.ru/>]  
Сервер неразрушающего контроля в России: <http://www.ndt.ru/>  
[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)  
Сайт ОАО «РЖД» [www.pzd.ru](http://www.pzd.ru)

Сайт НП ОПЖТ [www.opzt.ru](http://www.opzt.ru)

Библиотека МИИТа [library.mii.ru](http://library.mii.ru)  
<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013). На компьютерах должны быть установлены электронные пособия, место хранения – ауд. 3007, 2015.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
5. Оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ, лаборатория «Технология производства и ремонта вагонов»:

Дефектоскопы:

Магнитопорошковые МД-12-ППШ, МД-13-ППШ, МД-12-ПС, настроечные образцы для магнитопорошкового контроля.

Феррозондовые Ф-205.30А, Ф-215.1, настроечные образцы для феррозондового кон-троля.

Вихретоковые ВД-113-5А, ВД-213.1, настроечные образцы для вихретокового кон-троля.

Ультразвуковые: УД2-102, УД-4Т, УД2-12, устройство сканирования колес УСК-4.

Настроечные образцы для УЗК.

Устройство контроля посадки внутренних колец подшипников ПС-219.1.

Приборы для измерения напряженности магнитного поля: миллитесламетр ТП-2-2У, Прибор ИМАГ-400Ц

Намагничивающие устройства: МОН 721, МЭД-120, МСН-12-01, МСН-14.

Устройство для контроля полиамидных сепараторов КС-221А.  
Колесная пара в сборе с искусственными дефектами.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных занятий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а

также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.