

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика нетягового подвижного состава**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Грузовые вагоны</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 № 11 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.И. Петров</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: 3331  
Подписал: Заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович  
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

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

Цель дисциплины «Техническая диагностика нетягового 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 нетягового 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. Метрология, стандартизация и сертификация:**

**Знания:** Классификацию методов и средств измерений; метрологические характеристики и обозначения классов точности; виды и обозначения нормативных документов, их правовой статус

**Умения:** Применять методы и средства технических измерений; использовать стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; устанавливать нормы точности размерных и геометрических характеристик; оформлять текстовые и графические документы в соответствии с требованиями стандартов

**Навыки:** методами и средствами технических измерений; методами нормирования точности показателей качества; навыками использования стандартов и других нормативных документов при контроле качества продукции

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Автоматизированные рабочие места вагоноремонтного производства**

**Знания:** описание и принципы компьютерных конструкторов и компьютерных моделей производственных процессов; модели и технологии прогнозирования; область применения специальных надстроек Excel (анализ данных; поиск решения); использовать АРМ и средства Excel для поиска оптимальных заданий бригадам и оптимальных объемов доставки запасных частей; технологии решения математических задач средствами Excel.

**Умения:** использовать технологии решения математических задач средствами Excel для приобретения новых математических знаний в области оценки производственных систем.

**Навыки:** навыком выполнения анализа и оценки результатов исследования по выбору лучшей конфигурации АРМ; навыком формирования перечня математического обеспечения АРМ; навыком назвать и объяснить модели и критерии поиска оптимальных стратегий в условиях определенности, риска и стохастической неопределенности, модели производства; навыком сбора необходимой научной информации и исходных данных; навыком использования технологии решения задач линейного программирования по оптимизации производственных заданий или объемов поставки запасных частей в условиях применения АРМ и средств Excel; навыками использования технологии построения новых однофакторных и многофакторных моделей машин и производства средствами Excel для прогнозирования и определения тенденций их развития.

### **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-9 Способен определять возможность применения средств контроля технического состояния грузовых вагонов.	ПКР-9.1 Знает физические основы технической диагностики. ПКР-9.2 Знает условия выполнения НК. ПКР-9.4 Владеет навыками разработки технологических процессов контроля элементов грузовых вагонов.

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

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

6 зачетных единиц (216 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	Семестр 8
Контактная работа	82	50,15	32,15
Аудиторные занятия (всего):	82	50	32
В том числе:			
лекции (Л)	50	34	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	98	58	40
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	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 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой.	10	7			8	25	
2	7	Тема 1.1 1. Порядок организации технической диагностики. 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.	2	4			2	8	
3	7	Тема 1.2 2. Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	4	3			2	9	
4	7	Тема 1.3 3. Классификация средств технической диагностики.	4				2	6	
5	7	Тема 1.4 Текущий контроль.					2	2	ПК1
6	7	Раздел 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики.	12	9			14	35	
7	7	Тема 2.5 4. Классификация датчиков. Основные виды датчиков,	4	3			4	11	

№ 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
		используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.							
8	7	Тема 2.6 5. Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля.	4				4	8	
9	7	Тема 2.7 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	4	6			2	12	
10	7	Тема 2.8 Текущий контроль.					4	4	ПК2
11	7	Раздел 3 3. Классификация систем технического диагностирования.	12				17	29	
12	7	Тема 3.9 7. Классификация систем технического диагностирования.	4				2	6	
13	7	Тема 3.10 8. Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	4				6	10	
14	7	Тема 3.11 9. Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	4				9	13	
15	7	Зачет					19	19	ЗЧ
16	8	Раздел 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава.	3	7			17	27	
17	8	Тема 5.13 10. Системы,	2	7			8	17	

№ 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
		устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.							
18	8	Тема 5.14 11. Основные типы и свойства стационарных и бортовых систем технического диагностирования.	1				8	9	
19	8	Тема 5.15 Текущий контроль.					1	1	ПК1
20	8	Раздел 6 5. Перспективные средства диагностики подвижного состава.	1	9			1	11	
21	8	Тема 6.16 12. Перспективные средства диагностики подвижного состава.	1	9				10	
22	8	Тема 6.17 Текущий контроль.					1	1	ПК2
23	8	Раздел 7 6. Математические модели и методы в технической диагностике	12				22	34	
24	8	Тема 7.18 13. Математические модели и методы в технической диагностике Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике. Методы разработки моделей в зависимости от конструкции объектов и глубины диагностирования. Измерение и обработка диагностических параметров. Моделирование технического состояния подвижного состава	2				6	8	



№ 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
25	8	Тема 7.19 14. Статистические методы распознавания признаков, анализ граф-моделей. Методы оценки информативности диагностических параметров по характерным узлам подвижного состава	2				8	10	
26	8	Тема 7.20 15. Методы оценки информативности диагностических признаков. Диагностические параметры.	6				8	14	
27	8	Тема 7.21 16. Понятие о прогнозировании технического ресурса машин по результатам диагностирования. Понятие о прогнозировании технического ресурса подвижного состава по результатам диагностирования и анализа накопленных данных. Методы прогнозирования отказов оборудования подвижного состава; достоверность прогноза и ее оценка на основе доверительной вероятности. Нормы доверительной вероятности для систем диагностики подвижного состава.	2					2	
28	8	Экзамен						36	ЭК
29		Всего:	50	32			98	216	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 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 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: 1. Порядок организации технической диагностики.	Изучение нормативных документов ОАО «РЖД» по неразрушающему контролю, ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава.	4
2	7	РАЗДЕЛ 1 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема: 2. Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	Метод цветной дефектоскопии.	3
3	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 4. 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.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 4. 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.	1
5	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Разработка карты техпроцесса неразрушающего контроля.	1
6	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Магнитопорошковый метод контроля деталей подвижного состава.	1
7	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Феррозондовый метод контроля деталей подвижного состава.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Вихретоковый метод контроля деталей подвижного состава.	1
9	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Ультразвуковой метод контроля деталей подвижного состава. Часть 1.	1
10	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Метода акустической эмиссии.	1
11	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема: 10. Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.	Системы контроля ходовых частей и тормозного оборудования движущегося подвижного состава.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема: 10. Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.	Бортовые системы диагностики для определения технического состояния узлов вагонов.	2
13	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема: 10. Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.	Система контроля технического состояния автосцепного устройства САКМА.	2
14	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема: 10. Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.	Системы контроля технического состояния вагонов в движущемся составе.	2
15	8	РАЗДЕЛ 6 5. Перспективные средства диагностики подвижного состава. Тема: 12. Перспективные средства диагностики подвижного состава.	Перспективные средства диагностики подвижного состава.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
16	8	РАЗДЕЛ 6 5. Перспективные средства диагностики подвижного состава. Тема: 12. Перспективные средства диагностики подвижного состава.	Перспективные средства диагностики подвижного состава.	5
ВСЕГО:				32/0

#### 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 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой.	Текущий контроль.	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 1: 1. Порядок организации технической диагностики.	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.	2
3	7	РАЗДЕЛ 1 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 2: 2. Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	Определение дефекта в соответствии с нормативными документами. Виды и классификация дефектов и отказов узлов подвижного состава.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы: [1, стр. 26-34]	2
4	7	РАЗДЕЛ 1 1. Техническая диагностика, определение. Цели и задачи, решаемые технической диагностикой. Тема 3: 3. Классификация средств технической диагностики.	Структура средств технической диагностики. Типы средств технической диагностики подвижного состава. Современные тенденции создания средств технического диагностирования.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы: [1, стр. 15-23]	2
5	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики.	Текущий контроль.	4
6	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики.	Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.  Подготовка к лабораторным работам ЛР3,	4

		Тема 5: 4. Классификация датчиков. Основные виды датчиков, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава.	ЛР4, изучение литературы: [2, стр. 85-145]	
7	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема 6: 5. 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.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы: [2, стр. 146-179], [2, стр. 214-244], [2, стр. 318-341], [2, стр. 358-365]	4
8	7	РАЗДЕЛ 2 2. Основные типы датчиков, используемых в средствах диагностики. Тема 7: 6. Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава.	Дефектоскопы, стенды, установки, применяемые при ремонте.  Подготовка к лабораторным работам. Изучение литературы: [2, стр. 180-213, 290-317, 341-357, 381-393], Интернет-ресурсы	2
9	7	РАЗДЕЛ 3 3. Классификация систем технического диагностирования. Тема 10: 8. Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Статистический анализ. Накопление информации в депо и ее обработка. Применение компьютеров для решения задач диагностики подвижного состава.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	6
10	7	РАЗДЕЛ 3 3. Классификация систем технического диагностирования. Тема 11: 9. Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы:	9
11	7	РАЗДЕЛ 3 3. Классификация систем технического диагностирования. Тема 9: 7. Классификация	Типы систем технического диагностирования. Анализ существующих систем технического диагностирования.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	2

		систем технического диагностирования.		
12	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава.	Текущий контроль.	1
13	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема 13: 10. Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации.	Системы, устройства, комплексы для определения технического состояния подвижного состава при эксплуатации  Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава	8
14	8	РАЗДЕЛ 5 4. Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава. Тема 14: 11. Основные типы и свойства стационарных и бортовых систем технического диагностирования.	Принцип действия и устройство современных средств диагностики подвижного состава.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	8
15	8	РАЗДЕЛ 6 5. Перспективные средства диагностики подвижного состава.	Текущий контроль.	1
16	8	РАЗДЕЛ 7 6. Математические модели и методы в технической диагностике Тема 18: 13. Математические модели и методы в технической диагностике	Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике. Методы разработки моделей в зависимости от конструкции объектов и глубины диагностирования. Измерение и обработка диагностических параметров. Моделирование технического состояния подвижного состава.  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	6
17	8	РАЗДЕЛ 7 6. Математические модели и методы в технической диагностике Тема 19: 14. Статистические методы распознавания	Статистические методы распознавания признаков. Анализ граф-моделей  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	8

		признаков, анализ граф-моделей.		
18	8	РАЗДЕЛ 7 6. Математические модели и методы в технической диагностике Тема 20: 15. Методы оценки информативности диагностических признаков. Диагностические параметры.	Методы оценки информативности диагностических параметров по характерным узлам подвижного состава. Диагностические параметры  Подготовка к тестированию. Изучение литературы	8
19	7		Зачет [1]; [2]; [3]; [4]; [6]	19
ВСЕГО:				98

## 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	Техническая диагностика вагонов. Часть 1	В.Ф. Криворудченко	ФГБОУ "УМЦ", 2013	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
2	Техническая диагностика вагонов. Часть 2	В.Ф. Криворудченко	ФГБОУ "УМЦ", 2013	Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
3	Техническая диагностика локомотивов	В.А. Четвергов	ФГБОУ "УМЦ", 2014	Раздел 1, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
4	Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов	В.И. Бервинов, Е.Ю. Доронин, И.П. Зенин	Маршрут, 2008	Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожно транспорта	В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов	Маршрут, 2005	Все разделы
6	Основы технической диагностики	Сапожников В.В., Сапожников В.В.	Маршрут, 2008	Раздел 3, Раздел 4
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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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-ПШ, МД-13-ПШ, МД-12-ПС, настроечные образцы для магнитопорошкового контроля.

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

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

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. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующая-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.