

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра НПС РОАТ  
Заведующий кафедрой ТПС РОАТ



А.С. Космодамианский

17 марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.

Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Авторы Осяев Анатолий Тимофеевич, д.т.н., старший научный  
сотрудник

Николаев Евгений Владимирович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика тягового подвижного состава**

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Технология производства и ремонта подвижного состава
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 9 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</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: 167889  
Подписал: Заведующий кафедрой Космодамианский Андрей  
Сергеевич  
Дата: 10.03.2020

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава» является формирование у обучающихся компетенций по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний об идеях и методах, применяемых в технической диагностике; о принципах разработки математических моделей диагностируемых объектов - узлов локомотивов;
- о диагностической аппаратуре и дефектоскопах, применяемых для контроля оборудования локомотивов.
- умений использовать ГОСТы, отраслевые стандарты и нормативные документы по диагностике; основные положения, необходимые при разработке средств диагностирования различного оборудования, принципы их действия; методы диагностирования, необходимые в эксплуатации и ремонте различного оборудования локомотивов и соответствующие средства диагностирования.
- навыков использования моделей диагностируемых объектов подвижного состава для выбора информативных признаков; опытом практической работы на имеющихся в локомотивных депо диагностических установках.

## **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. Информатика:**

Знания: - основные формы представления информации и способы ее обработки в современных компьютерных системах, - структуру аппаратного и программного обеспечения современных персональных компьютеров,

Умения: работать на современных персональных компьютерах: - с операционной системой WINDOWS, - с офисным пакетом приложений (MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint), - в современных локальных компьютерных сетях и глобальной компьютерной сети Internet

Навыки: практическими навыками работы на ПК с использованием современных информационных технологий

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

Умения: применять математические методы для решения практических задач

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

#### **2.1.3. Математическое моделирование:**

Знания: основы математического моделирования основные требования, предъявляемые к математическим моделям способы и средства получения, хранения и переработки информации

Умения: применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач обрабатывать и представлять результаты измерений формулировать технические задачи на математическом языке

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств навыками построения типовых математических моделей для технических задач основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами

#### **2.1.4. Подвижной состав железных дорог:**

Знания: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования подвижного состава, методы автоматизации и механизации производственных и транспортных процессов

Умения: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования подвижного состава, применять полученные знания для разработки и внедрения средств автоматизации и механизации

Навыки: вопросами экспериментального исследования подвижного состава, вопросами конструктивных особенностей ; оценки его технического уровня

#### **2.1.5. Физика:**

Знания: фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

Умения: применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; выбирать способы, модели и законы для решения физических задач; контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; использовать вычислительную технику для обработки полученных результатов

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; отыскивать причины явлений, обозначать своё понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме

#### **2.1.6. Электротехника и электроника:**

Знания: основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока

Умения: определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач

Навыки: методами физического описания физических явлений и процессов, определяющих признаки работы различных технических устройств

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

**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-32 Способен к участию в процессах обеспечении качества производства и ремонта подвижного состава.	ПКР-32.2 Способен к проведению неразрушающего контроля качества деталей подвижного состава. ПКР-32.6 Способен к оценке и прогнозированию износа деталей подвижного состава.

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

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

3 зачетные единицы (108 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 5
Контактная работа	12	12,35
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	87	87
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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	5	Раздел 1 Раздел 1.  Цели и задачи технического диагностирования подвижного состава. Изучение объекта диагностирования, построение алгоритмов диагностирования, разработка бортовых и стационарных средств диагностирования. Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике.	2	2			20	24	, выполнение лабораторных работ, защита контрольных работ
2	5	Раздел 2 Раздел 2.  Оценка информативности диагностических параметров по энергетической установке, электрическому оборудованию, экипажной части локомотивов и их методы. Накопление информации в депо и ее обработка, прогнозирование ресурса. Применение ЭВМ для решения задач диагностирования и анализа накопленных данных.	2	2			25	29	, выполнение лабораторных работ, защита контрольных работ
3	5	Раздел 3 Раздел 3.	2				20	22	, выполнение лабораторных работ

№ 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
		Понятие о прогнозировании технического ресурса локомотивов по результатам диагностирования и анализа накопленных данных. Методы прогнозирования отказов, достоверность прогноза и ее оценка на основе доверительной вероятности. Переход от системы планово-предупредительной системы ремонта локомотивов к ремонту по их фактическому состоянию. Использование бортовых микро-ЭВМ (клуб-У и др.)							работ, защита контрольных работ
4	5	Раздел 4 Раздел 4  Использование физических дефектов для обнаружения их достоверности. Магнитные дефектоскопы и их использование в локомотивных депо для неразрушающего контроля колесных пар, валов ТЭД и зубчатых колес. Новые методы неразрушающего контроля, ультразвуковые дефектоскопы, метод акустической эмиссии. Пожарная безопасность и	2				22	24	, выполнение лабораторных работ, защита контрольных работ

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		охрана труда при работе с диагностическими стендами и дефектоскопами.								
5	5	Экзамен						9	ЭК	
6		Всего:	8	4			87	108		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 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	5		Раздел 1.  Цели и задачи технического диагностирования подвижного состава. Изучение объекта диагностирования, построение алгоритмов диагностирования, разработка бортовых и стационарных средств диагностирования. Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике.	2
2	5		Раздел 2.  Оценка информативности диагностических параметров по энергетической установке, электрическому оборудованию, экипажной части локомотивов и их методы. Накопление информации в депо и ее отработка, прогнозирование ресурса. Применение ЭВМ для решения задач диагностирования и анализа накопленных данных.	2
ВСЕГО:				4/0

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

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", система конференц связи Cisco WebEx, Skype, электронная почта.

## 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	5	Раздел 1.	Разработка граф-моделей причинно-следственных связей, проявление неисправности узлов локомотивов в соответствии с заданием. Физические процессы, сопутствующие появлению неисправностей и их диагностические признаки.; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом	20
2	5	Раздел 2.	Способы и методы измерения физических параметров, приборы, фактическая и требуемая точность измерений.; работа со справочной и специальной литературой	25
3	5	Раздел 3.	Тестовая и функциональная диагностирование локомотивов и их практическая реализация; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами	20
4	5	Раздел 4	Ультразвуковые и акустоэмиссионные методы при диагностировании локомотивов. Техника безопасности при организации диагностических работ на локомотиве.; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами	22
ВСЕГО:				87

## 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 локомотивов	Четвергов В.А., Овчаренко С.М., Бухтеев В.Ф.	2014 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2,3,4
2	Техническая диагностика	Биргер И.А.	1978 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4
3	Надежность тепловозов	Вознюк В.Н., Ставров Т.В., Четвергов В.А.	1991 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4
4	Техническая диагностика	Мозгалеvский А.В., Гаскаров Д.В.	1975 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Контроль и оценка технического состояния тепловозов	Пушкарев И.Ф., Пахомов В.А.	1985 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3, 4
6	Виброакустическая диагностика машин и механизмов	Генкин М.Д., Соколова А.Г.	1987 Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3
7	Диагностика электрических цепей	Киншт Н.В., Герасимов Г.Н., Кац М.А.	1983, Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2,3,4

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

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

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к зачету и экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, под руководством преподавателя выполнить задания на лабораторно-практических занятиях. После завершения аудиторного курса лекций и лабораторно-практических занятий, используя рекомендованную литературу, самостоятельно изучить все разделы дисциплины и выполнить контрольную работу с помощью методических указаний к выполнению контрольной работы, а также подготовиться к защите работы и сдаче зачета и экзамена. Результатом самостоятельной работы студента является выполнения тестирования в системе Космос с предоставлением результатов преподавателю перед началом проведения экзамена

Методические рекомендации по выполнению лабораторных, контрольных и курсовой работ изложены в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"

Методические указания:

1. Рабочая программа и задания на контрольную работу с указаниями для студентов 4 курса.
2. Перечень лабораторных работ по технической диагностике.