

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА» (Б.1.Б.37)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016


Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 4 от «25» апреля 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«25» апреля 2014 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев


Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 1 от «29» августа 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«29» августа 2014 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол №     от «     » \_\_\_\_\_ 201     г.

Программа актуализирована и продлена на 201     /201     учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«     » \_\_\_\_\_ 201     г.

\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 5 от «22» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

«Электрическая тяга»

«22» ноября 2016 г.



А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«22» ноября 2016 г.

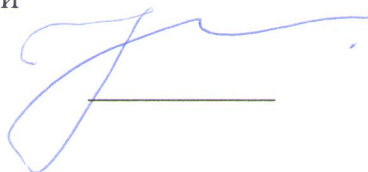


А.М. Евстафьев

Председатель методической комиссии

факультета «Транспортные и  
энергетические системы»

«22» ноября 2016 г.



В.В. Никитин

## 1.Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., №1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава».

Целью изучения дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава» является освоение студентами 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.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля, методов оценки технического состояния подвижного состава, приборов неразрушающего контроля и средств технической диагностики оборудования подвижного состава, принципов технического обслуживания и методов прогнозирования ресурса тягового подвижного состава;

- овладение студентами методики диагностирования технического состояния узлов и агрегатов подвижного состава в эксплуатации и так же при проведение его ТО и ТР, навыками применения средств и методов неразрушающего контроля для контроля технического состояния оборудования локомотивов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

цели и задачи технической диагностики подвижного состава, физические основы технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния подвижного состава; приборы и методы неразрушающего контроля; средства технической диагностики подвижного состава при его ремонте и движении поезда; принципы технического обслуживания подвижного состава; методы прогнозирования ресурса подвижного состава.

### **УМЕТЬ:**

осуществлять диагностику технического состояния подвижного состава и его узлов при ремонте и движении поезда, а также надзор за его безопасной эксплуатацией.

### **ВЛАДЕТЬ:**



методами диагностирования технического состояния подвижного состава при его ремонте и движении поезда.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции (ПК-5);

- способность осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей, надзор за их безопасной эксплуатацией, разрабатывать и оформлять ремонтную документацию (ПК-6).

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика подвижного состава» Б1.Б.37 относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	50	50
В том числе:		
- лекции (Л)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	58	58
Контроль		
Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость час/з. е.	108/3	108/3

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Контактная работа (по видам учебных занятий)	36	36
В том числе:		
- лекции (Л)	18	18
- практические занятия (ПЗ)		
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72	72
Контроль		

Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость час/з. е.	108/3	108/3

Для заочной формы:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
- лекции (Л)	8	8
- практические занятия (ПЗ)		
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зачет и контрольные	Зачет и контрольные
Общая трудоёмкость час/з. е.	108/3	108/3

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 1	
Основные понятия и технической диагностики	Предмет, задачи и основы методологии технической диагностики подвижного состава. Общие понятия: техническое диагностирование; контроль технического состояния; прогнозирование технического состояния; рабочее техническое диагностирование; тестовое техническое диагностирование; экспресс-диагностирование; виды средств технического диагностирования; алгоритмы диагностирования; диагностические параметры; электровоз как объект диагностирования; классификация методов диагностирования электроподвижного состава; комплексная система диагностирования электроподвижного состава; человек оператор.
Модуль 2	



	<p>Диагностические модели ДМ</p>	<p>Определение ДМ. Назначение ДМ. Виды ДМ: аналитические модели; функциональные модели.</p>
<p>Модуль 3</p>		
	<p>Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега</p>	<p>Метод расчета зависимостей числовых характеристик контролируемых параметров от пробега.</p>
<p>Модуль 4</p>		
	<p>Основы безразборной диагностики подшипников качения (БДП)</p>	<p>Физические основы БДП. Диагностический сигнал и его источники. Колебательные величины, используемые при БДП. Измерение и обработка диагностического сигнала. Структура диагностирования для БДП. Технология состояния определения подшипников в условиях депо.</p>
<p>Модуль 5</p>		
	<p>Неразрушающий контроль (НК)</p>	<p>Магнитопорошковый метод контроля (МПК). Физические основы МПК. Способы реализации МПК. Виды и способы намагничивания деталей. Дефектоскопы и вспомогательные средства контроля. Магнитные индикаторы. Вихретоковый метод контроля (ВТК). Физические основы ВТК. Типы вихретоковых преобразователей (ВТП). Глубина проникновения вихретоков в деталь. Принципы действия вихретокового дефектоскопа с параметрическим ВТП. Вихретоковые дефектоскопы. Технология ВТК. Ультразвуковой метод контроля (УЗК). Физические основы УЗК. Волны и их параметры. Акустические характеристики материалов. Преобразование волн на границе разделов двух сред. Условия прохождения и отражения волн. Влияние шероховатости поверхности на распространение волн. Излучение и приём волн. Устройство и характеристики пьезоэлектрического преобразователя. Принципы действия эхо-импульсного дефектоскопа. Сущность эхо-импульсного метода.</p>

Модуль 6	
Диагностика тяговых двигателей	Диагностика электроизоляционной конструкции. Диагностика магнитной системы. Диагностика коллекторно-щёточного аппарата.
Модуль 7	
Понятие о прогнозирование технического состояния	Общие положения прогнозирования технического состояния. Методы прогнозирования состояния механического и электрического оборудования подвижного состава.
Модуль 8	
Экспертные диагностические системы	Понятие экспертной системы. Организация экспертной системы.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Основные понятия и определения технической диагностики.	4	-	-	7
2.	Диагностические модели.	2	-	-	7
3.	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	2	-	-	7
4.	Основы безразборной диагностики подшипников качения	4	-	4	7
5.	Неразрушающий контроль	12	-	8	7
6.	Диагностика тяговых двигателей	6	-	4	7
7.	Понятие о прогнозирование технического состояния подвижного состава	2	-	-	8
8.	Экспертные диагностические системы	2	-	-	8
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>58</b>

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Основные понятия и определения технической диагностики.	2	-	-	10
2.	Диагностические модели.	2	-	-	10
3.	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	2	-	-	10
4.	Основы безразборной диагностики подшипников качения	4	-	4	10



5.	Неразрушающий контроль	2	-	8	10
6.	Диагностика тяговых двигателей	2	-	6	10
7.	Понятие о прогнозирование технического состояния подвижного состава	2	-	-	6
8.	Экспертные диагностические системы	2	-	-	6
<b>Итого</b>		18	-	18	72

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Основные понятия и определения технической диагностики.	1	-	-	11
2.	Диагностические модели.	1	-	-	11
3.	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	1	-	-	11
4.	Основы безразборной диагностики подшипников качения	1	-	2	11
5.	Неразрушающий контроль	1	-	2	11
6.	Диагностика тяговых двигателей	1	-	-	11
7.	Понятие о прогнозирование технического состояния подвижного состава	1	-	-	13
8.	Экспертные диагностические системы	1	-	-	13
<b>Итого</b>		8		4	92

#### 6. Перечень учебно-методического обучения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Основные понятия технической диагностики	<p style="text-align: center;">Зеленченко А.П., Цаплин А.Е. Техническая диагностика электрического подвижного состава. Учебное пособие. – С-Пб. ПГУПС, 2016-68 с.</p> <p style="text-align: center;">Зеленченко А.П., Федоров Д.В. Диагностические комплексы электрического подвижного состава: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014 – 112 с.</p>
2	Диагностические модели ДМ	
3	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	
4	Основы безразборной диагностики подшипников качения (БДП)	
5	Неразрушающий контроль (НК)	
6	Неразрушающий контроль (НК)	
7	Понятие о прогнозирование технического состояния	
8	Экспертные диагностические системы	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Электрическая тяга» и утверждённым заведующим кафедрой.

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

8.1. Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Зеленченко А.П., Цаплин А.Е., Ролле И.А. Техническая диагностика электрического подвижного состава. 2016. – 68 с. ФГБОУ ВПО ПГУПС.

2. Зеленченко А.П. Вихретоковый контроль деталей механической части электрического подвижного состава. 2003. – 11 с. ПГУПС – ЛИИЖТ.

3. Зеленченко А.П. Ультразвуковой контроль вала шестерни тягового редуктора электропоезда ЭР-2». 2002. – 15 с. ПГУПС – ЛИИЖТ.

4. Боголюбов Ю.С., Зеленченко А.П. Ультразвуковой контроль вала шестерни тягового редуктора электропоезда ЭР-2 дефектоскопом УД2-102. 2002. – 15 с. ГОУ ВПО ПГУПС.

5. Зеленченко А.П. Диагностика тяговых двигателей электровозов с помощью системы контроля и диагностики локомотива «ДОКТОР — 30 zm». 2006. – 23 с. ГОУ ВПО ПГУПС. ПГУПС.

6. Зеленченко А.П. Диагностика тяговых двигателей электровозов с помощью системы контроля и диагностики локомотива «ДОКТОР — 30». 2005. – 20 с. ГОУ ВПО ПГУПС. ПГУПС.

7. Зеленченко А.П., Цаплин А.Е., Ролле И.А. Надежность электроподвижного состава. . 2015. – 39 с. ФГБОУ ВПО ПГУПС

8. Зеленченко А.П., Федоров Д.В.. Диагностические комплексы электрического подвижного состава. 2014. – 112 с. - М.: ФГБОУ Учебно — методический центр по образованию на железнодорожном транспорте.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Мазнев А.С., Федоров Д.В. Комплексы технической диагностики механического оборудования ЭПС: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014 – 110 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины



При освоении дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении дисциплины другие издания не используются.

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

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

2. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

– технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

– методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);



– перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» по специальности «Подвижной состав железных дорог» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещения для проведения лекционных и практических занятий (занятий семинарского типа), курсового проектирования, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами). В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;

– помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Разработчики программы: \_\_\_\_\_

А.П. Зеленченко

«17» ноября 20 16 г.