

## Техническая диагностика электроподвижного состава

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 9

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50,75	50,75	50,75	50,75
Сам. работа	68,6	68,6	68,6	68,6
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Тычков А.С.*

Рабочая программа дисциплины

**Техническая диагностика электроподвижного состава**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-24-1-ПСЖДэт.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Шепелин П.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является подготовка к ведению аналитической деятельности в области технической диагностики электроподвижного состава (ЭПС) по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализации «Электрический транспорт железных дорог» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом, в части представленных ниже знаний, умений и владений.
1.2	Изучение дисциплины позволит обучающимся получить знания в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов ЭПС, а также изучить основы технологии проведения отдельных этапов и процедур процессов технического диагностирования.
1.3	Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.14

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-7	Способен проводить и организовывать диагностику оборудования и рассчитывать показатели надежности электроподвижного состава
ПК-7.1	Классифицирует основные методы диагностики и неразрушающего контроля, оперирует используемой в диагностике терминологией
ПК-7.2	Систематизирует и анализирует методы: распознавания диагностических признаков; оценки информативности диагностических параметров; прогнозирования остаточного ресурса

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Методы диагностики и неразрушающего контроля ЭПС
3.1.2	Методы анализа контрольно-диагностической информации
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Классифицировать методы диагностики и неразрушающего контроля ЭПС
3.2.2	Проводить оценку информативности диагностических параметров
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Навыками выбора методов диагностики и неразрушающего контроля для различного типа оборудования ЭПС
3.3.2	Навыками прогнозирования остаточного ресурса оборудования ЭПС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Роль технической диагностики в системе технического содержания ЭПС</b>			
1.1	<b>ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ЭПС.</b> Основные понятия и определения: диагностика, диагностические системы, история развития и применения на железнодорожном транспорте. Виды технической диагностики, средства и системы технического диагностирования. Классификация средств и задач диагностирования; объекты диагностирования, их основные характеристики. /Лек/	9	4	
1.2	Построение логической функционально-диагностической модели /Пр/	9	2	
1.3	<b>ДИАГНОСТИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ЭПС.</b> Основные характеристики, достоинства и недостатки действующей системы технического обслуживания и ремонта ЭПС; необходимость и этапы перехода к комплексной системе технического содержания ЭПС с учетом фактического состояния оборудования на основе внедрения средств диагностики /Лек/	9	2	
	<b>Раздел 2. Анализ информации по результатам диагностирования</b>			

2.1	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ: распознавание образов, информационно-статистические, анализ операций, идентификация. /Лек/	9	2	
2.2	Магнитопорошковый метод обнаружения дефектов деталей /Пр/	9	2	
2.3	МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНФОРМАТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Комбинационные и последовательные алгоритмы. /Лек/	9	2	
2.4	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ . Прогнозирование технического ресурса узлов по результатам диагностирования. Параметрические и статистические методы. Оценка срока службы. /Лек/	9	2	
2.5	Методы и аппаратура ультразвукового контроля деталей /Пр/	9	2	
	<b>Раздел 3. Классификация диагностических моделей и методов</b>			
3.1	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ТЕОРИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ . Математические модели в теории технической диагностики - детерминированные статистические и вероятностные. Явные и неявные модели. Передаточные функции и их изображение в табличном аналитическом и графическом виде (граф-модели). /Лек/	9	2	
3.2	Построение дерева поиска неисправности /Пр/	9	2	
3.3	КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ: оптические, тепловые, виброакустические, спектрального анализа, математические, методы неразрушающего контроля /Лек/	9	2	
	<b>Раздел 4. Основы построения диагностических систем и комплексов</b>			
4.1	ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПС КАК ОБЪЕКТА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ. Контролепригодность ЭПС. Уровни диагностирования. Декомпозиция локомотива. Основные принципы обслуживания и ремонта оборудования по состоянию (управление объемами ремонта и межремонтными пробегами, принципы определения срока службы с учетом контроль рисков) /Лек/	9	4	
4.2	Методы и аппаратура вихретокового контроля деталей /Пр/	9	2	
4.3	ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ. Алгоритмы и программное обеспечение, используемых при построении диагностических комплексов. Системы сбора данных, виды датчиков, типы аналогово-цифровых преобразователей, виды и типы диагностических сигналов. Основные функциональные блоки, структура и функциональные схемы диагностических комплексов. /Лек/	9	4	
4.4	КЛАССИФИКАЦИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ЭПС. Основные типы и свойства стационарных и бортовых систем технического диагностирования (системы тестового и рабочего диагностирования, аппаратные, программно-аппаратные и программные средства диагностирования) /Лек/	9	2	
	<b>Раздел 5. Диагностика оборудования ЭПС</b>			
5.1	ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Общие принципы и устройства на основе ультразвуковых, магнитных и виброакустических методах. /Лек/	9	2	
5.2	Оборудование для измерения виброакустических сигналов. Диагностика подшипниковых узлов качения /Пр/	9	2	
5.3	ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЯГОВЫХ МАШИН. Контроль состояния изоляции (импульсные методы поиска корпусных и витковых замыканий), контроль щеточно-коллекторных узлов, оценка состояния подшипниковых узлов виброакустическими методами /Лек/	9	2	

5.4	Контроль качества изоляции электрооборудования /Пр/	9	2	
5.5	ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ . Структурные схемы устройств диагностирования. Технология использования. Применение специализированных средств на базе ЭВМ /Лек/	9	1	
5.6	Контроль технического состояния электрических аппаратов /Пр/	9	2	
5.7	ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ (показатели и критерии эффективности диагностирования) /Лек/	9	1	
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>				
6.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	9	16	
6.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	9	16	
6.3	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	9	17,6	
6.4	Современные средства технического диагностирования /Ср/	9	6	
6.5	Использование информационных технологий в процессе технического диагностирования оборудования /Ср/	9	6	
6.6	Перспективы развития систем технической диагностики /Ср/	9	7	
<b>Раздел 7. Контактные часы на аттестацию</b>				
7.1	Отчет по расчетно-графической работе /КА/	9	0,4	
7.2	Консультация /КЭ/	9	2	
7.3	Сдача экзамена /КЭ/	9	0,35	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
ЛП.1	Четвергов В.А., Овчаренко С.М., Бухтеев В.Ф	Техническая диагностика локомотивов : учебное пособие для специалистов	М.: УМЦ ЖДТ , 2014	<a href="http://umczt.ru/books/37/2491/">http://umczt.ru/books/37/2491/</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Мазнев А. С.	Комплексы технической диагностики механического оборудования электрического подвижного состава	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2014	<a href="https://umcздт.ru/books/37/2474/">https://umcздт.ru/books/37/2474/</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - <a href="https://www.sovetgt.org">https://www.sovetgt.org</a>			
6.2.2.2	База данных Объединения производителей железнодорожной техники - <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>			
6.2.2.3	База данных Росстандарта <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>			
6.2.2.4	База данных Государственных стандартов <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>			
6.2.2.5	База данных АСПИЖТ <a href="https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-aspizht/">https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-aspizht/</a>			
6.2.2.6	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.7	Открытые данные Росжелдора <a href="http://www.roszeldor.ru/opendata">http://www.roszeldor.ru/opendata</a>			
6.2.2.8	Информационная справочная система "Гарант" <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
6.2.2.9	Информационная справочная система "КонсультантПлюс" <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			