

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малов Владимир Иванович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 09.12.2024 09:45:35  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

## Динамика электроподвижного состава рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
Специализация Электрический транспорт железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

курсовые работы 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	38	38	38	38
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	11,3	11,3	11,3	11,3
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	6,7	6,7	6,7	6,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Тычков А.С.*

Рабочая программа дисциплины

**Динамика 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.plz.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 основ динамики 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	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.03

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2 Способен разрабатывать и оценивать конструкторские решения для механического оборудования электроподвижного состава	
ПК-2.1 Выполняет оценку основных динамических свойств, действующих на оборудование с применением упрощенных моделей электроподвижного состава	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Причины возникновения динамических явлений в элементах механической части ЭПС
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Использовать методы математического моделирования и исследования динамики ЭПС
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Основами использования способов математического исследования динамики ЭПС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь - единая динамическая система</b>			
1.1	Динамика ЭПС как научная основа определения нагруженности деталей и узлов, оценки ходовых качеств конструкции и условий её безопасного движения по железнодорожному пути /Лек/	4	1	
1.2	Определение поэлементной и эквивалентной жесткости рессорного подвешивания /Пр/	4	1	Практическая подготовка
1.3	Методика составления уравнений колебаний динамической модели экипажа. Принцип Даламбера /Лек/	4	1	
1.4	Определение жесткости резино-металлических элементов поводков буксового узла /Пр/	4	1	Практическая подготовка
	<b>Раздел 2. Уравнения колебаний динамических систем</b>			
2.1	Составление уравнений вертикальных колебаний упрощенных динамических моделей /Лек/	4	1	
2.2	Определение нагрузочной характеристики пневморессоры /Пр/	4	1	Практическая подготовка
2.3	Свободные колебания динамических систем. Свободные колебания в недемпфированной системе и системе с гидравлическим гасителем /Лек/	4	1	
2.4	Определение амплитуды колебаний экипажной части ЭПС /Пр/	4	1	Практическая подготовка
2.5	Свободные колебания динамических систем. Свободные колебания в недемпфированной системе и системе с гидравлическим гасителем /Ср/	4	6	
2.6	Определение динамических сил при взаимодействии ЭПС с неровностями пути. Оценка параметра сопротивления гидравлического гасителя колебаний /Ср/	4	6	
	<b>Раздел 3. Принципы составления матричной формы записи уравнений колебаний динамических систем</b>			
3.1	Матричная форма записи уравнений колебаний. Составление уравнений колебаний в матричной форме на примере модели с двумя степенями свободы /Ср/	4	6	
3.2	Исследование колебаний подпрыгивания экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием /Ср/	4	6	

3.3	Вынужденные колебания динамических систем. Частотный метод исследования вынужденных колебаний /Ср/	4	6	
3.4	Исследование влияния параметров двухступенчатого рессорного подвешивания на вертикальные колебания ЭПС /Ср/	4	6	
<b>Раздел 4. Оценка динамических качеств механической части ЭПС</b>				
4.1	Методика получения выражений амплитудных частотных и фазовых частотных характеристик. Преобразование частотных характеристик системы. Амплитудные частотные и фазовые частотные характеристики системы /Ср/	4	6	
4.2	Исследование колебаний подпрыгивания и галопирования двухосной тележки /Ср/	4	6	
4.3	Показатели динамических качеств механической части. Понятие о качестве механической части ЭПС. Показатели, оценивающие виброзащитные свойства механической части. Показатели безопасности движения Показатели плавности хода /Ср/	4	6	
4.4	Исследование продольных колебаний системы подвижного состава /Ср/	4	6	
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>				
5.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	2	
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	4	
5.3	Выполнение курсовой работы /Ср/	4	35	Практическая подготовка
5.4	Колебания при случайных возмущениях /Ср/	4	8	
5.5	Особенности боковых колебаний ЭПС /Ср/	4	8	
5.6	Движение колесной пары с учетом деформации бандажа и рельса. Силы крипа /Ср/	4	9	
<b>Раздел 6. Контактные часы на аттестацию</b>				
6.1	Защита курсовой работы /КА/	4	1	
6.2	Консультация /КЭ/	4	2	
6.3	Сдача экзамена /КЭ/	4	0,3	
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Оганьян Э. С., Волохов Г. М.	Расчеты и испытания на прочность несущих конструкций локомотивов: учебное пособие для вузов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013	<a href="http://umczt.ru/books/37/2479/">http://umczt.ru/books/37/2479/</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Галиев И. И., Нехаев В. А., Николаев В. А.	Методы и средства виброзащиты железнодорожных экипажей: монография	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010	<a href="http://umcздт.ru/books/37/240237/">http://umcздт.ru/books/37/240237/</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.			