

Динамика 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 **заочная**
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:
 экзамены 4
 курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
Конт. ч. на аттест.	2,5	2,5	2,5	2,5
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	14,85	14,85	14,85	14,85
Сам. работа	122,5	122,5	122,5	122,5
Часы на контроль	6,65	6,65	6,65	6,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является подготовка к ведению аналитической деятельности в области основ динамики электроподвижного состава (ЭПС) по направлению подготовки 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 Использует знания устройств, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе законов статики и динамики	
ПК-2.2 Выполняет оценку основных динамических свойств, действующих на оборудование с применением упрощенных моделей электроподвижного состава	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Причины возникновения динамических явлений в элементах механической части ЭПС
3.1.2	Способы описания причин возникновения динамических явлений в механической части ЭПС
3.2 Уметь:	
3.2.1	Использовать методы математического моделирования и исследования динамики ЭПС
3.2.2	Выполнять расчеты параметров и характеристик, описывающих динамические свойства ЭПС
3.3 Владеть:	
3.3.1	Основами использования способов математического исследования динамики ЭПС
3.3.2	Навыками использования численных методов решения задач динамики ЭПС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь - единая динамическая система			
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
	Раздел 2. Уравнения колебаний динамических систем			
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	4	
2.6	Определение динамических сил при взаимодействии ЭПС с неровностями пути. Оценка параметра сопротивления гидравлического гасителя колебаний /Пр/	4	1	Практическая подготовка
	Раздел 3. Принципы составления матричной формы записи уравнений колебаний динамических систем			

3.1	Матричная форма записи уравнений колебаний. Составление уравнений колебаний в матричной форме на примере модели с двумя степенями свободы /Ср/	4	4	
3.2	Исследование колебаний подпрыгивания экипажа с одноступенчатым рессорным подвешиванием /Пр/	4	1	Практическая подготовка
3.3	Вынужденные колебания динамических систем. Частотный метод исследования вынужденных колебаний /Ср/	4	4	
3.4	Исследование влияния параметров двухступенчатого рессорного подвешивания на вертикальные колебания ЭПС /Ср/	4	4	
	Раздел 4. Оценка динамических качеств механической части ЭПС			
4.1	Методика получения выражений амплитудных частотных и фазовых частотных характеристик. Преобразование частотных характеристик системы. Амплитудные частотные и фазовые частотные характеристики системы /Ср/	4	5	
4.2	Исследование колебаний подпрыгивания и галопирования двухосной тележки /Ср/	4	5	
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	5	
4.4	Исследование продольных колебаний системы подвижного состава /Ср/	4	5	
	Раздел 5. Самостоятельная работа			
5.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	2	
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	6	
5.3	Выполнение курсового проекта /Ср/	4	69,5	
5.4	Особенности боковых колебаний ЭПС /Ср/	4	4	
5.5	Боковые колебания ЭПС /Ср/	4	2	
5.6	Движение колесной пары с учетом деформации бандажа и рельса. силы крива /Ср/	4	3	
	Раздел 6. Контактные часы на аттестацию			
6.1	Защита курсового проекта /КА/	4	2,5	
6.2	Консультация /КЭ/	4	2	
6.3	Сдача экзамена /КЭ/	4	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, путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	М.А. Ибрагимов, В.И. Киселев, В.А. Рамлов, А.В. Скалин.	Динамика локомотивов: Учебное пособие [электронное ресурс]	М.: РГОТУПС, 2005. -128 с.	49
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Дайлидко А. А., Ветров Ю. Н., Брагин А. Г.	Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. пособие	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 348 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Ubuntu			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru			
6.2.2.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/			
6.2.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru			
6.2.2.4	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: https://www.book.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
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			