

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Авторы Савоськин Анатолий Николаевич, д.т.н., профессор
Сердобинцев Евгений Васильевич, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы механики подвижного состава

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Локомотивы
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Основы механики подвижного состава» – изучение и понимание студентами требований, предъявляемых к динамике и прочности подвижного состава (п.с.), которые являются основой его проектирования и эксплуатации. В этой дисциплине изучаются динамические явления, возникающие в рельсовом пути и п.с. при его движении по рельсовому пути, а также явления, возникающие при взаимодействии подвижного состава с окружающей средой. Изучение этих явлений необходимо в конечном итоге для правильного выбора схемы и параметров оборудования подвижного состава и, в частности, его виброзащитных устройств (рессорное подвешивание, горизонтальные, продольные и по-перечные связи колёсных пар с рамой тележки и тележки с кузовом, подвешивание тягового двигателя, тягового редуктора и т. п.), а также для снижения динамических сил, действующих на несущие элементы механической части и на железнодорожный путь, на электрическое и пневматическое оборудование подвижного состава и находящихся в нём людей.

В связи с изменением в эксплуатации параметров и даже свойств некоторых элементов механической части из-за старения материалов и их износа большое значение имеет обеспечение требуемого уровня виброзащиты подвижного состава в течение некоторого времени, например, межремонтного пробега, определяемого безотказностью системы вибро-защиты. Обеспечение безотказности этой системы необходимо для снижения объёмов ремонта и выполнения требований безопасности движения.

Для исследования динамики и прочности широко применяют расчёты на ПЭВМ, испытания отдельных элементов и в целом подвижного состава. Поэтому в курсе рассматриваются как расчётные методы, так и современные методы проведения динамических и прочностных испытаний, а также аппаратура, применяемая при этом.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами знаний о целях изучения динамических явлений, вызываемых неровностями, всегда имеющимися на железнодорожном пути и бандажах колесных пар и проявляющими себя при движении подвижного состава по пути, понимания, что динамические явления не являются необходимыми для выполнения основной функции подвижного состава: обеспечения перевозочного процесса;
- понимание студентами форм проявления динамических явлений в эксплуатации, их негативного влияния на прочность и функционирование механической и электрической части п.с., методов исследования и средств ограничения динамических явлений в эксплуатации;
- освоение студентами методов исследования свободных и вынужденных горизонтальных и вертикальных колебаний сложных моделей п.с.;
- умение студентов в зависимости от наличия элементов рессорного подвешивания и модели железнодорожного пути с линейными или нелинейными характеристиками выбрать из изученных ими необходимый метод исследования свободных и вынужденных колебаний;
- освоение студентами методов исследования прочности и надежности несущих конструкций п.с.;
- приобретение студентами навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по динамике и прочности п.с.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы механики подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Динамика систем:

Знания: последовательность проведения экспертизы и анализа прочностных и динамических характеристик подвижного состава.

Умения: составлять кинематические схемы и дифференциальные уравнения колебаний моделей подвижного состава.

Навыки: пакетами прикладных программ для исследования динамики подвижного состава.

2.1.2. Математика:

Знания: сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Умения: рассчитывать и оценивать основные характеристики и параметры математической модели объекта.

Навыки: основными средствами теории для нахождения решения данной проблемы

2.1.3. Сопротивление материалов:

Знания: физические свойства, механические характеристики прочности и пластичности основных конструкционных материалов, экспериментальные методы их определения.

Умения: производить простейшие расчеты исследуемых объектов на прочность, жесткость, устойчивость. Выполнять рациональный подбор поперечных сечений. Представлять экономическую оценку выбранного материала в проведенных расчетах и полученных результатах.

Навыки: основами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций.

2.1.4. Теоретическая механика:

Знания: основы различных видов движения тела (систем тел), используя принципы кинематического анализа

Умения: использовать на практике механические модели движения тела (системы тел) с применением соответствующего математического аппарата на основе законов динамики

Навыки: основами теории статического равновесия на основе законов статики

2.1.5. Физика:

Знания: методы математического анализа и моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Навыки: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Механическое оборудование тепловозов

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	ПК-19 способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава	Знать и понимать: методы расчета и оценки прочности несущих конструкций подвижного состава. Уметь: исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава. Владеть: методами оценки динамических качеств и безопасности реальных конструкций и моделей подвижного состава
2	ПК-24 способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Знать и понимать: методами исследования динамики реальных конструкций и моделей подвижного состава. Уметь: составить описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов собрать данные для составления отчета о выполненных исследованиях. Владеть: методикой составления отчетов и обзоров
3	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	Знать и понимать: порядок выполнения расчетов подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость Уметь: оценивать динамические силы, действующие на несущие конструкции подвижного состава. Владеть: пакетами прикладных программ для исследования динамики подвижного состава.
4	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: порядок выполнения математического моделирования процессов, происходящих на железнодорожном транспорте и его объектов. Уметь: выбрать необходимый стандартный пакет автоматизированного проектирования и исследования моделей подвижного состава для решения конкретной задачи. Владеть: стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследования моделей подвижного состава.
5	ПК-23 способностью выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Знать и понимать: методы математического анализа и моделирования конструкций подвижного состава Уметь: составлять кинематические схемы и дифференциальные уравнения колебаний моделей подвижного состава. Владеть: методами исследования динамики реальных конструкций и моделей подвижного

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		состава.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 6	Семестр 7
Контактная работа	110	56,15	54,15
Аудиторные занятия (всего):	110	56	54
В том числе:			
лекции (Л)	46	28	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	64	28	36
Самостоятельная работа (всего)	52	34	18
Экзамен (при наличии)	90	54	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	144	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	4.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава	5/1				10	15/1	
2	6	Тема 1.1 Виды колебаний и возмущений.	2/1					2/1	
3	6	Тема 1.2 Модели пути, применяемые при исследовании колебаний электроподвижного состава.	3					3	
4	6	Раздел 2 Извилистое движение одиночной колёсной пары	6	28			8	42	
5	6	Тема 2.2 Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам	4					4	
6	6	Тема 2.5 Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа	2					2	ПК1
7	6	Раздел 3 Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	4/2				6	10/2	
8	6	Тема 3.1 Понятие о случайном процессе и его характеристиках	2/2					2/2	
9	6	Тема 3.2 Использование характеристик случайных процессов при исследовании случайных	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		колебаний электроподвижного состава							
10	6	Раздел 4 Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	13/4				10	77/4	
11	6	Тема 4.1 Понятие о качестве и показателях качества	1					1	
12	6	Тема 4.2 Общие показатели качества механической части	1					1	
13	6	Тема 4.3 Показатели динамических качеств механической части электроподвижного состава	3					3	
14	6	Тема 4.4 Показатели безопасности движения и плавности хода	4					4	ПК2
15	6	Тема 4.5 Выбор параметров рессорного подвешивания	2/2					2/2	
16	6	Тема 4.6 Понятие о надёжности виброзащитных функций рессорного подвешивания	2/2					56/2	КР, ЭК
17	7	Раздел 5 Способы оценки прочности и надёжности несущих деталей механической части подвижного со-става	18/7	36			18	108/7	
18	7	Тема 5.1 Основы расчета деталей механи-	2	36			4	42	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ческой части подвижного состава на прочность. Способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам.							
19	7	Тема 5.2 Расчет статически неопределимых систем. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава.	4				4	8	
20	7	Тема 5.3 Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминированных режимах нагружения.	2				2	4	
21	7	Тема 5.4 Физические основы процесса разрушения металлов и вероятностный характер их прочностных свойств.	2/2				2	4/2	
22	7	Тема 5.5 Расчеты на усталостную прочность при случайных режимах нагружения. Деление несущих деталей подвижного состава на группы (I и II) в зависимости от последствий их отказа.	4/2				2	6/2	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	7	Тема 5.7 Виды отказов несущих деталей подвижного состава и прогнозирование их надежности.	2/1				2	4/1	
24	7	Тема 5.8 Величина пробега до появления усталостных трещин и снижение коэффициента запаса усталостной прочности ниже допустимой величины.	2/2				2	40/2	ПК2, ЭК
25		Всего:	46/14	64			52	252/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 64 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного со- става Тема: Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность. Способы определения напряжений в элементах конструк- ций по заданным нагрузкам.	Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность. Способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам. Виды конструкций рам тележек, применяемых на э.п.с. Определение основ-ных размеров рам тележек Расчет массы кузова и тележки. Составление весовой ведомости.	36
2	6		Извилистое движение одиночной колёсной пары	28
ВСЕГО:				64 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Выполняется курсовая работа на тему "Выбор параметров рессорного подвешивания электроподвижного состава"

Работа предусматривает выполнение следующих этапов:

- 7.1. Разработка кинематической схемы электроподвижного состава заданного типа и заданной осевой формулы для вертикальных или горизонтальных колебаний;
- 7.2. Составление в соответствии с заданием уравнений вертикальных или горизонтальных колебаний заданной модели;
- 7.3. Определение исходных параметров рессорного подвешивания заданной модели;
- 7.4. Оптимизация параметров рессорного подвешивания электроподвижного состава;
- 7.5. Расчёты в соответствии с заданием собственных частот и форм свободных колебаний заданной модели с линейными характеристиками рессорного подвешивания и безбандажными колесами при горизонтальных колебаниях. Определение критической скорости движения;
- 7.6. Исследование свободных колебаний моделей электроподвижного состава с нелинейными характеристиками рессорного подвешивания и связи колеса и рельса и определение критической скорости движения исследуемой модели.
- 7.7. Расчеты случайных вертикальных колебаний моделей электроподвижного состава;
- 7.8. Расчеты свободных и вынужденных случайных горизонтальных колебаний заданных моделей электроподвижного состава.
- 7.9 Амплитудный (спектральный) анализ обобщенных координат, описывающих свободные и вынужденные горизонтальные колебания.
- 7.10. Анализ графиков амплитудных и фазовых частотных характеристик, а также

спектральных плотностей возмущений и обобщенных координат, описывающих вынужденные вертикальные случайные колебания заданного типа электроподвижного состава с исходными и оптимальными параметрами рессорного подвешивания.

7.11. Анализ графиков зависимостей от скорости движения величин ПДК электроподвижного состава при вертикальных колебаниях и определение максимально допустимой скорости движения.

7.12. Выводы.

7.13. Список литературы.

Наряду с объяснениями преподавателя на консультациях, основным методическим указанием при выполнении курсовой работы является: Крушев С.Д., Сердобинцев Е.В. и Званцев П.Н. Учебное пособие для выполнения курсового проекта и курсовой работы по дисциплинам «Динамика систем» и «Основы механики подвижного состава»

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы механики подвижного состава» осуществляется в форме лекций, практических занятий и курсового проектирования.

При реализации программы дисциплины «Основы механики подвижного состава» используются следующие образовательные технологии. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными)-все 34 часа Практические занятия проводятся в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов и традиционных технологий (34 ч.).

Самостоятельная работа (20ч.) подразумевает выполнение курсового проекта под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины, выполнение заданий, полученных на практических занятиях.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний.

Теоретические знания проверяются путём применения индивидуальных и групповых опросов.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава	Методы задания случайных возмущений для исследования во временной области вертикальных и горизонтальных колебаний упрощенных моделей подвижного состава. Выполнить исследование вертикальных колебаний упрощенных моделей подвижного состава. при различных моделях рельсового пути, осн.[1].	10
2	6	РАЗДЕЛ 2 Извилистое движение одиночной колёсной пары	Моделирование и анализ полученных результатов. Выполнить исследование устойчивости извилистого движения и определить критическую скорость движения при исследовании горизонтальных колебаний линейных и нелинейных упрощенных моделей подвижного состава, осн.[1].	8
3	6	РАЗДЕЛ 3 Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	Выполнить генерирование случайных вертикальных и горизонтальных возмущений методом скользящего суммирования и выполнить анализ полученных результатов. доп. 4 с 151–155.	6
4	6	РАЗДЕЛ 4 Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	Определить зависимости от скорости движения ПДК различных линейных и нелинейных упрощенных моделей подвижного состава. осн.[1].	10
5	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного состава Тема 1: Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность. Способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам.	Основы расчета деталей механической части подвижного состава на прочность. Способы определения напряжений в элементах конструкций по заданным нагрузкам. Виды конструкций рам тележек, применяемых на э.п.с. Определение основных размеров рам тележек Расчет массы кузова и тележки. Составление весовой ведомости.	4
6	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей	Расчет статически неопределимых систем. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава. Разработка схемы нагружения рамы тележки и расчет действующих на нее	4

		механической части подвижного со-става Тема 2: Расчет статически неопределимых систем. Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава.	вертикальных сил. . Расчет рамы тележки на прочность методом сил при действии вертикальной статической нагрузки [1, в соответствии с ог-лавлением].	
7	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного со-става Тема 3: Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и спо-собы его оценки при детерминиро-ванных режимах нагружения.	Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминиро-ванных режимах нагруже-ния. Анализ суммарных эпюр изгибающих и крутящих моментов. Определение опасных сечений	2
8	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного со-става Тема 4: Физические основы процесса разрушения металлов и вероятност-ный характер их прочностных свойств.	Физические основы процесса разрушения металлов и вероятностный характер их прочностных свойств.	2
9	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного со-става Тема 5: Расчеты на усталостную прочность при случайных режимах нагружения. Деление несущих деталей подвижного состава на группы (I и II) в зависимости от последствий их отказа.	Расчеты на усталостную прочность при случайных режимах нагружения. Деление несущих деталей подвижного состава на группы (I и II) в зависимости от послед-ствий их отказа.	2
10	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих	Виды отказов несущих деталей подвижного со-ста-ва и прогнозирование их надежности. Определить вероятность безотказной работы одного из сечений исследуемой	2

		деталей механической части подвижного со-става Тема 7: Виды отказов несущих деталей подвижного состава и прогнозирование их надежности.	рамы тележки.[дополнительная литература 1, в соответствии с оглавлением].	
11	7	РАЗДЕЛ 5 Способы оценки прочности и надежности несущих деталей механической части подвижного со-става Тема 8: Величина пробега до появления усталостных трещин и снижение коэффициента запаса усталостной прочности ниже допустимой величины.	Величина пробега до появления усталостных трещин и снижение коэффициента запаса усталостной прочности ниже допустимой величины.	2
ВСЕГО:				52

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	Особенности колебаний нелинейных систем. Конспект лекций по дисциплине «Динамика электроподвижного состава.	Савоськин А.Н., Васильев А.П., Сердобинцев Е.В.	Москва, МИИТ, 2009	Все разделы
2	Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине ""Аналитическая механика подвижного состава"	Г.П. Бурчак, А.И. Поляков, А.Н. Савоськин, Е.В. Сердобинцев	МИИТ, 2005	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Механическая часть тягового подвижного состава	Бирюков Иван Вячеславович; Савоськин Анатолий Николаевич; Бурчак Генрих Павлович; Бирюков Иван Вячеславович	Транспорт, 1992 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
4	Конспект лекций по дисц. "Динамика электроподвижного состава" (Глава 3. Случайные колебания)	Савоськин Анатолий Николаевич; Винник Леонид Владимирович; Поляков Александр Иванович; Сердобинцев Евгений Васильевич; Савоськин Анатолий Николаевич	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Прочность и безотказность подвижного состава железных дорог	Савоськин Анатолий Николаевич; Бурчак Генрих Павлович; Матвеевичев Александр Петрович; Савоськин Анатолий Николаевич	Машиностроение, 1990 НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
6	Моделирование на ЦВМ горизонтальных случайных неровностей пути при исследовании нелинейных колебаний рельсовых экипажей. – в сб. науч. тр. Оборудование и эксплуатация электроподвижного состава	Поляков А. И.	МИИТ, 1983	Все разделы
7	Единые принципы исследования динамики железнодорожных экипажей в теории и эксперименте	Кондрашов Владлен Михайлович	Интекст, 2001 НТБ (фб.)	Все разделы

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

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий и выполнения курсовой работы необходимо иметь комплекс программ для ПЭВМ или пакеты «Mathcad» и «Matlab», обеспечивающие возможность выполнения следующих вычислений:

1. Генерирования с помощью метода скользящего суммирования реализаций случай-ных вертикальных и горизонтальных неровностей рельсового пути.
 2. Определение с помощью QR- алгоритма собственных значений и собственных век-торов матриц с комплексными коэффициентами для исследования устойчивости движения линейных моделей подвижного состава .
 3. Исследования во временной области свободных горизонтальных колебаний для оценки устойчивости движения нелинейных моделей подвижного состава и определения их критической скорости движения.
 4. Исследование во временной области вынужденных горизонтальных колебаний с целью определения зависимости от скорости ПДК исследуемых моделей электроподвижного состава и определения допустимой скорости движения.
 5. Расчёт амплитудных и фазовых частотных характеристик, а также исследование в частотной области вынужденных случайных колебаний и определение показателей динами-ческих качеств различных линейных моделей подвижного состава.
 6. Расчёта динамических процессов, возникающих в электроподвижном составе при входе в кривую.
 7. Расчёты вероятности безотказной работы при выполнении рессорным подвешива-нием виброзащитных функций.
- Все выше приведенные расчеты могут быть выполнены также при использовании па-кетов прикладных программ.

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

Лекционная аудитория, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения.

Для проведения практических занятий и выполнения курсового проекта необходи-мо иметь

- компьютерный класс с ПЭВМ, подключенными к сетям INTERNET и INTRANET.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Сам студент должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала. После лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и контрольные вопросы к темам дисциплины.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература. При изучении дисциплины «Основы механики подвижного состава» студентам рекомендуется систематическая работа над материалом, пройденным на лекциях, при подготовке к выполнению лабораторных работ, разделов курсовой работы и самостоятельной работы. При появлении неясных вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и выполнению самостоятельной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. Дисциплина «» ввиду большого объема этой дисциплины и его разнородности является, как свидетельствует опыт, достаточно сложной для усвоения студентами. Поэтому расчеты, являющиеся заключительным этапом практических занятий, курсовой и самостоятельной работ, выполняются студентом на ПЭВМ совместно с преподавателем. К

результатам расчетов преподаватель должен давать студенту пояснения таким образом, чтобы этим продолжить процесс освоения студентом разделов дисциплины, относящихся к практическим занятиям, курсовой и самостоятельной работам.

При чтении лекций, для повышения уровня восприятия студентами излагаемого материала необходимо в начале каждой лекции конспективно повторять материал, изложенный в предыдущей лекции.

Основой организации учебной деятельности студента по освоению дисциплины «Основы механики подвижного состава» должна являться его систематическая работа над изученным лекционным материалом при подготовке к практическим занятиям и при выполнении курсовой работы.

Методические рекомендации для преподавателей

Дисциплина «Основы механики подвижного состава» ввиду разнородности и различной глубины рассматриваемых вопросов является сложной для усвоения студентами. Поэтому расчеты, являющиеся заключительным этапом практических занятий, курсовой и самостоятельной работ, выполняются студентом на ПЭВМ совместно с преподавателем. К результатам выполненных расчетов преподавателю необходимо дать студенту пояснения.

Причем дать их таким образом, чтобы продолжить процесс освоения студентом разделов дисциплины, относящихся к выполняемым заданиям, полученным на практических занятиях, курсовой и самостоятельной работам.

При чтении лекций, для повышения уровня восприятия студентами излагаемого материала необходимо в начале каждой лекции конспективно повторять материал, изложенный в предыдущей лекции.

Основой организации учебной деятельности студента по освоению дисциплины «Основы механики подвижного состава» должна являться его систематическая работа над изученным лекционным материалом, при выполнении заданий, полученных на практических занятиях и при самостоятельной работе.