

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

26 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Высокоскоростной наземный транспорт
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава (ВСНТ)» – изучение и понимание студентами требований, предъявляемых к динамике и прочности высокоскоростного наземного транспорта. Выполнение этих требований является основой проектирования и эксплуатации ВСНТ. В принятой в качестве основы высокоскоростного подвижного состава системе металлическое колесо на металлическом рельсе или построенном специально для ВСНТ пути всегда имеются неровности на поверхности рельса, колеса и пути, которые вызывают возникновение колебаний. Их амплитуда увеличивается с увеличением скорости движения высокоскоростного подвижного состава. Эти колебания не являются необходимыми для выполнения основной функции подвижного состава: перевозки грузов и пассажиров. Их называют вредными или паразитными.

В дисциплине «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» как раз и изучают эти динамические явления, возникающие в рельсовом пути и э.п.с. при его движении, а также явления, возникающие при взаимодействии подвижного состава с окружающей средой. Изучение этих явлений необходимо для правильного выбора схемы и параметров оборудования электроподвижного состава и, в частности, виброзащитных устройств (рессорное подвешивание, горизонтальные, продольные и поперечные связи колёсных пар с рамой тележки и тележки с кузовом, подвешивание тягового двигателя, тягового редуктора и т. п.). Такое изучение необходимо также для снижения динамических сил действующих на несущие элементы механической части и на железнодорожный путь, на электрическое и пневматическое оборудование электроподвижного 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 износа большое значение имеет обеспечение требуемого уровня виброзащиты электроподвижного состава в течение некоторого, например, межремонтного пробега, определяемого безотказностью системы виброзащиты. Обеспечение безотказности этой системы необходимо для снижения объёмов ремонта и выполнения требований безопасности движения.

Для исследования динамики и прочности широко применяют математическое моделирование на ЦВМ, методы 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 дисциплины:

- приобретение студентами знаний о целях изучения динамических явлений, вызываемых неровностями, всегда имеющимися на железнодорожном или специальном пути для ВСНТ и проявляющимися себя при движении электроподвижного состава по нему, понимания, что динамические явления не являются необходимыми для выполнения основной функции электроподвижного состава: обеспечения перевозочного процесса;
- понимание студентами форм проявления динамических явлений в эксплуатации, их негативного влияния на прочность и функционирование механической и электрической части э.п.с., методов исследования и средств ограничения динамических явлений в эксплуатации;
- освоение студентами методов исследования свободных и вынужденных колебаний моделей э.п.с.;
- умение студентов в зависимости от наличия элементов рессорного подвешивания и модели железнодорожного пути с линейными или нелинейными характеристиками выбрать из изученных им необходимый метод исследования свободных и вынужденных колебаний;
- освоение студентами методов исследования прочности и надежности несущих конструкций э.п.с.;

- приобретение студентами навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по динамике и прочности э.п.с.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную 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.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

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: методику расчета типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь: оценить динамические силы, действующие на узлы и детали подвижного состава, выполнять расчеты динамики подвижного состава. Владеть: формированием нормативных требований к показателям безопасности подвижного состава
2	ПК-21 способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;	Знать и понимать: порядок и методику поиска и проверки новых технологических решений по совершенствованию подвижного состава. Уметь: оценивать информацию, содержащуюся в литературных источниках и патентах. Владеть: анализом поставленных исследовательских задач в области проектирования и ремонта подвижного состава.
3	ПК-23 способностью выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;	Знать и понимать: методику математического моделирования процессов и объектов. Уметь: пользоваться методами автоматизированного проектирования Владеть: стандартными пакетами автоматизированного проектирования.
4	ПСК-5.2 способностью демонстрировать знания параметров и основ проектирования высокоскоростного транспорта, особенности его эксплуатации и обеспечения безопасности движения, рассчитывать основные параметры и проектировать высокоскоростной электроподвижной состав и его основные узлы с использованием современных компьютерных технологий, организовывать техническое обслуживание и эксплуатацию высокоскоростных поездов, применять современные компьютерные средства контроля и диагностики основных узлов и агрегатов высокоскоростного подв.	Знать и понимать: методику математического моделирования процессов и объектов. Уметь: пользоваться методами автоматизированного проектирования Владеть: стандартными пакетами автоматизированного проектирования.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 9
Контактная работа	90	90,15
Аудиторные занятия (всего):	90	90
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава	3	2	12		7	24	
2	9	Тема 1.1 1.1. Виды колебаний и возмущений.	1				2	3	
3	9	Тема 1.2 1.1. Виды колебаний и возмущений.	2	2			5	9	
4	9	Раздел 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	7	8	8		23	46	
5	9	Раздел 3 Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	6/3	20/14	8		16	50/17	
6	9	Тема 3.1 2.1. Кинематические условия качения колёсной пары	1				2	3	
7	9	Тема 3.1 4.1. Понятие о качестве и показателях качества	1					1	
8	9	Тема 3.2 2.2. Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам	2	2			4	8	
9	9	Тема 3.2 4.2. Общие показатели качества механической части	1					1	
10	9	Тема 3.3 2.3. Силы крива	1	2			2	5	ПК1
11	9	Тема 3.3 4.4. Показатели безопасности	1/2				3	4/2	ПК2

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		движения и плавности хода							
12	9	Тема 3.4 2.4. Уравнения извилистого движения одиночной колёсной пары и проверка устойчивости	2	4			6	12	
13	9	Тема 3.4 4.5. Выбор параметров рессорного подвешивания	1	8/4			3	12/4	
14	9	Тема 3.5 2.5. Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа	1				4	5	
15	9	Тема 3.5 4.6. Основы расчета деталей механической части электроподвижного состава на прочность	1	4/4			3	8/4	
16	9	Тема 3.6 4.7. Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминированных и случайных режимах нагружения	1/1	8/6			7	16/7	ЗаО
17	9	Раздел 6 Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	2/4	6	8		8	24/4	
18	9	Тема 6.1 3.1 Понятие о случайном процессе и его характеристиках	1				4	5	
19	9	Тема 6.2 3.2. Использование	1/4	6			4	11/4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		характеристик случайных процессов при исследо-вании случайных колебаний элек- троподвижного состава							
20		Всего:	18/7	36/14	36		54	144/21	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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	9	РАЗДЕЛ 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания элек- тродвижного состава	1.1. Виды колебаний и возмущений.	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания элек- тродвижного состава	1.1. Виды колебаний и возмущений.	2
3	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.2. Динамическое описание процес-са качения колёс по рельсам	2
4	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.2. Динамическое описание процес-са качения колёс по рельсам	2
5	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.3. Силы крипа	2
6	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.3. Силы крипа	2
7	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.4. Уравнения извилистого движе-ния одиночной колёсной пары и проверка устойчивости	4
8	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.4. Уравнения извилистого движе-ния одиночной колёсной пары и проверка устойчивости	4
9	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.5. Выбор параметров рессорного подвешивания	8 / 4
10	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.5. Выбор параметров рессорного подвешивания	8 / 4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
11	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.6. Основы расчета деталей механи-ческой части электроподвижного состава на прочность	4 / 4
12	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.6. Основы расчета деталей механи-ческой части электроподвижного состава на прочность	4 / 4
13	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.7. Характеристики усталост-ной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оцен-ки при детерминированных и случайных режимах нагруже-ния	8 / 6
14	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	4.7. Характеристики усталост-ной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оцен-ки при детерминированных и случайных режимах нагруже-ния	8 / 6
15	9	Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	3.2. Использование характеристик случайных процессов при исследо-вании случайных колебаний элек-троподвижного состава	6
16	9	Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	3.2. Использование характеристик случайных процессов при исследо-вании случайных колебаний элек-троподвижного состава	6
ВСЕГО:				72/28

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	9		Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания элек-троподвижного состава	12
2	9		Извилистое движение одиночной колёсной пары	8
3	9		Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электропо-движного состава	8
4	9		Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	8
ВСЕГО:				36/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

.5. Курсовая работа не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» осуществляется в форме лекций и лабораторного практикума (лабораторных работ)..

При реализации программы дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного 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 18 часов
Лабораторные работы/практические занятия проводятся в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов и традиционных технологий (36 ч.).

Самостоятельная работа (49 часов.) подразумевает работа под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам.

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	9	РАЗДЕЛ 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава	1.1. Виды колебаний и возмущений.	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Виды колебаний и возмущения, вызывающие колебания электроподвижного состава	1.1. Виды колебаний и возмущений.	5
3	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.1. Кинематические условия качения колёсной пары	2
4	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.2. Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам	4
5	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.3. Силы крипа	2
6	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.4. Уравнения извилистого движения одиночной колёсной пары и проверка устойчивости	6
7	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.5. Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа	4
8	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.1. Кинематические условия качения колёсной пары	2
9	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.5. Особенности уравнений боковых колебаний рельсового экипажа	4
10	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.4. Уравнения извилистого движения одиночной колёсной пары и проверка устойчивости	6
11	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.3. Силы крипа	2
12	9	РАЗДЕЛ 3 Извилистое движение одиночной колёсной пары	2.2. Динамическое описание процесса качения колёс по рельсам	4

		пары		
13	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	4.4. Показатели безопасности движения и плавности хода	3
14	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	4.7. Характеристики усталостной прочности и способы ее повышения. Запас усталостной прочности и способы его оценки при детерминированных и случайных режимах нагружения	7
15	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	4.6. Основы расчета деталей механической части электроподвижного состава на прочность	3
16	9	Раздел 4. Определение показателей динамических качеств электроподвижного состава	4.5. Выбор параметров рессорного подвешивания	3
17	9	Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	3.1 Понятие о случайном процессе и его характеристиках	4
18	9	Раздел 3. Колебания электроподвижного состава при случайных возмущениях	3.2. Использование характеристик случайных процессов при исследовании случайных колебаний электроподвижного состава	4
19	9		Извилистое движение одиночной колёсной пары	5
ВСЕГО:				72

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	Механическая часть тягового подвижного состава	И.В. Бирюков; А.Н. Савоськин; Г.П. Бурчак; Под ред. И.В. Бирюкова	Транспорт, 1992 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
2	Конспект лекций по дисц. "Динамика электроподвижного состава" (Глава 3. Случайные колебания)	А.Н. Савоськин, Л.В. Винник, А.И. Поляков, Е.В. Сердобинцев; Ред. А.Н. Савоськин; МИИТ. Каф. "Электрическая тяга"	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Конспект лекций по дисц. "Динамика электроподвижного состава" (Глава 3. Случайные колебания)	А.Н. Савоськин, Л.В. Винник, А.И. Поляков, Е.В. Сердобинцев; Ред. А.Н. Савоськин; МИИТ. Каф. "Электрическая тяга"	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Динамика вагона	С.В. Вершинский, В.Н. Данилов, В.Д. Хусидов; Под ред. С.В. Вершинского	Транспорт, 1991 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
5	Прочность и безотказность подвижного состава железных дорог	А.Н. Савоськин, Г.П. Бурчак, А.П. Матвеевичев и др.; Под общ. ред. А.Н. Савоськина	Машиностроение, 1990 НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы

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

Для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной работы необходимо иметь комплекс программ для ПЭВМ, обеспечивающих возможность выполнения следующих исследований:

1. Генерирования с помощью метода скользящего суммирования реализаций случайных вертикальных и горизонтальных неровностей рельсового пути.
2. Определение с помощью QR- алгоритма собственных значений и собственных векторов матриц с комплексными коэффициентами для исследования устойчивости движения линейных моделей высокоскоростного электроподвижного состава .
3. Исследования во временной области свободных горизонтальных колебаний для оценки устойчивости движения нелинейных моделей высокоскоростного электроподвижного 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. Расчёта амплитудных и фазовых частотных характеристик, а также исследование вынужденных случайных вертикальных колебаний для определения зависимости от скорости ПДК различных линейных моделей электроподвижного состава в частотной области и определения допустимой скорости движения.
 - 6 Исследования во временной области вынужденных случайных вертикальных колебаний для определения зависимости от скорости ПДК нелинейных моделей электроподвижного состава.
 7. Расчёта динамических процессов, возникающих в высокоскоростного электроподвижном составе при входе в кривую.
 8. Расчеты вероятности безотказной работы при выполнении рессорным подвешиванием виброзащитных функций.
 9. . Расчеты вероятности безотказной работы сечений несущих деталей механической части э.п.с., используя в качестве величины наработки до отказа пробег до появления усталостной трещины или снижение коэффициента запаса усталостной прочности ниже допустимой величины.
- Все выше приведенные расчеты могут быть выполнены также при использовании пакетов прикладных программ.

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

При изучении дисциплины «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» студентам рекомендуется систематическая работа над материалом, пройденным на лекциях, на лабораторных занятиях, при выполнении разделов самостоятельной работы. При появлении неясных вопросов при подготовке к лабораторным занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы.

При изучении разделов 1,2,3 и 4 лекционного курса основной литературой является учебник: «Механическая часть тягового подвижного состава: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. / И. В. Бирюков, А. Н. Савоськин, Г. П. Бурчак и др.; Под ред. И. В. Бирюкова.», вспомогательной – «Вершинский С. В., Данилов В. Н., Хусидов В. Д. Динамика вагона: Учебник для вузов ж.д. транспорта. / Под ред. С. В. Вершинского — 3 изд. переработанное. и дополненное». К разделу 3 - дополнительно необходимо ознакомиться с «Савоськин А.Н., Винник Л.В., Поляков А.И., Сердобинцев Е.В. Случайные колебания». Конспект лекций по дисциплине «Динамика электроподвижного состава». Дополнительной литературой к разделам 2 и 5 являются «Фундаментальные проблемы динамики и прочности подвижного состава//Юбилейный сборник научных трудов МИИТа», а также монография Прочность и безотказность подвижного состава железных дорог/ Савоськин А.Н., Бурчак Г.П., Матвеевичев А.П. и др.

Готовясь к выполнению самостоятельной работы, которая ввиду ее сложности выполняется вместе с преподавателем, необходимо ознакомиться с литературой «Савоськин А.Н., Васильев А.П., Сердобинцев Е.В. Особенности колебаний нелинейных систем. Конспект лекций по дисциплине «Динамика электроподвижного состава» и методическими указаниями «Савоськин А.Н. Винник Л.В., Сердобинцев Е.В. Колебания рельсовых экипажей», часть IV. Методические указания для самостоятельной работы» и нормы, регламентирующие возможность проявления динамических явлений в электроподвижном составе.

Помощь студентам при выполнении заданий на практических занятиях наряду с объяснением преподавателя также окажут методические указания «Савоськин А.Н. Винник Л.В., Сердобинцев Е.В. Колебания рельсовых экипажей», часть IV. Методические указания для самостоятельной работы».

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

Готовясь к выполнению самостоятельной работы, которая ввиду ее сложности выполняется вместе с преподавателем, необходимо ознакомиться с литературой «Савоськин А.Н., Васильев А.П., Сердобинцев Е.В. Особенности колебаний нелинейных систем. Конспект лекций по дисциплине «Динамика электроподвижного состава» и методическими указаниями «Савоськин А.Н. Винник Л.В., Сердобинцев Е.В. Колебания рельсовых экипажей», часть IV. Методические указания для самостоятельной работы» и нормы, регламентирующие возможность проявления динамических явлений в электроподвижном составе.

Помощь студентам при выполнении заданий на практических занятиях наряду с объяснением преподавателя также окажут методические указания «Савоськин А.Н. Винник Л.В., Сердобинцев Е.В. Колебания рельсовых экипажей», часть IV. Методические указания для самостоятельной работы».

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

Дисциплина «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» ввиду разнородности и различной глубины рассматриваемых вопросов является сложной для усвоения студентами. Поэтому расчеты, являющиеся заключительным этапом лабораторных занятий и самостоятельной работы, 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 лабораторных занятиях и при самостоятельной работе. 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 «Особенности взаимодействия пути и высокоскоростного подвижного состава» должна являться его систематическая работа над изученным лекционным материалом, при выполнении заданий, полученных на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.