

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Нетяговый подвижной состав»

Автор Бомбардиров Андрей Петрович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Колебательные системы подвижного состава

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Технология производства и ремонта подвижного состава
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  К.А. Сергеев
--	--

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности.

Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Цель преподавания дисциплины – изучение общих вопросов колебаний подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов общих представлений о теоретических основах колебательных процессов подвижного состава;
- изучение характеристик колебаний обрессоренных и еобрессоренных узлов подвижного состава;

Целью освоения учебной дисциплины «Колебательные системы подвижного состава» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о колебательных процессах, происходящих при движении подвижного состава;
- умений проводить исследования колебательных процессов подвижного состава и его узлов;
- навыков применения знаний о колебательных процессах, происходящих при движении подвижного состава, к решению производственных задач

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Колебательные системы 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. Математика:

Знания: теоретические основы математического аппарата

Умения: применять математический аппарат на практике

Навыки: владения математическим аппаратом

2.1.2. Математическое моделирование:

Знания: основы математического моделирования

Умения: разрабатывать математические модели различных физических процессов

Навыки: разработки математических моделей физических процессов

2.1.3. Теоретическая механика:

Знания: законы движения точки и твердого тела

Умения: использовать основные законы механики

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов

2.1.4. Физика:

Знания: основные положения статики, кинематики механических систем

Умения: применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. выпускная квалификационная работа

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	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать и понимать: методику составления математических моделей колебательных процессов подвижного состава при его движении Уметь: производить расчет конструкции элементов подвижного состава с учетом динамической составляющей Владеть: методикой расчета конструкции элементов подвижного состава с учетом динамической составляющей
2	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: силы, возникающие при движении подвижного состава, влияние элементов конструкции подвижного состава на возникающие в процессе движения колебательные процессы, факторы, оказывающие влияние на колебательные процессы, возникающие при движении подвижного состава Уметь: исследовать колебательные процессы, происходящие в конструкции подвижного состава при его движении Владеть: методикой учета динамической составляющей при расчете на прочность конструкции подвижного состава
3	ПК-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава	Знать и понимать: прочностные и динамические характеристики подвижного состава Уметь: проводить экспертизу прочностных и динамических характеристик подвижного состава Владеть: методами оценки технико-экономических параметров и удельных показателей подвижного состава
4	ПК-4 способностью использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава	Знать и понимать: математические методы оценки показателей безопасности и надежности подвижного состава Уметь: анализировать показатели безопасности и надежности подвижного состава Владеть: оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава
5	ПСК-4.2 способностью демонстрировать знания технологических процессов по производству и ремонту подвижного состава, проектировать технологические процессы, в том числе с использованием современных программных продуктов, машиностроительного производства, предприятий по производству и ремонту	Знать и понимать: демонстрировать знания технологических процессов по производству и ремонту подвижного состава Уметь: разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность принятых технологических решений, планировать эксперимент, проводить анализ

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность принятых технологических решений, планировать эксперимент, проводить анализ математических моделей технических объектов и технологических п	математических моделей технических объектов и технологических процессов с использованием аналитических и численных методов Владеть: методами технологической подготовки производства, методами обработки основных поверхностей, методами изготовления типовых деталей подвижного состава, методами контроля и диагностики технического состояния подвижного состава, оптимизации вариантов построения технологических процессов и оборудования

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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
Контактная работа	13	13,25
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	91	91
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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 Раздел 1. Основные понятия теории собственных и вынужденных колебаний элементов подвижного состава 1. Основные причины колебаний подвижного состава. Источники силовых и кинематических возмущений системы «экипаж –путь» 2. Модели механической колебательной системы. Принцип построения. 3. Роль процессов колебаний в динамике подвижного состава	3/0				33	36/0	, курсовая работа
2	6	Раздел 2 Раздел 2. Колебания подвижного состава в процессе движения 1.Расчётная модель и её параметры. Рессорное подвешивание. Оси 2. Собственные колебания подвижного	3/0		4/2		30	37/2	, выполнение заданий на практических занятиях, курсовая работа

№ 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
		состава и его конструктивных элементов 3.Вынужденные колебания подвижного состава и его конструктивных элементов							
3	6	Раздел 3 Раздел 3. Методы определения и обеспечения плавности хода подвижного состава. 1. Определение и оценка плавности хода подвижного состава 2. Выбор параметров гасителей колебаний	2/0				28	30/0	, курсовая работа
4	6	Раздел 4 Допуск к зачету				1/0		1/0	, защита курсовой работы
5	6	Зачет						4/0	ЗЧ
6	6	Тема 7 Курсовая работа						0/0	КР
7		Зачет							, Зачет
8		Всего:	8/0		4/2	1/0	91	108/2	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 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	6	Раздел 2. Колебания подвижного состава в процессе движения	Исследование процесса колебаний подвижного состава. Интерактивная форма - ситуационный анализ выходных параметров колебательной системы	4 / 2
ВСЕГО:				4 / 2

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

[Курсовая работа по дисциплине «Колебательные системы подвижного состава» предназначена для изучения и контроля усвоения студентами разделов дисциплины. Тема курсовой работы: «Моделирование колебательной системы экипаж-путь». В работе студенту необходимо в соответствии с вариантом задания составить систему дифференциальных уравнений колебательной системы. Определить собственные частоты колебаний подпрыгивания, галопирования и боковой качки. Рассчитать параметры гасителей колебаний. Разработано 10 вариантов заданий на курсовую работу, которые представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При преподавании дисциплины использованы следующие технологии:

- лекционно-семинарская зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита курсовой работы, прием экзамена;
 - технологии, основанные на коллективном способе обучения - обучение проходит путем общения на динамических парах (на практических занятиях), предусмотрен разбор конкретных ситуаций;
 - при реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяется метод решения поставленных задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям, изучаемой темы;
 - при реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются: информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-сервисы: система дистанционного обучения "Космос", система конференц связи Cisco WebEx, Skype, электронная почта..
 - самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям
- Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

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. Основные понятия теории собственных и вынужденных колебаний элементов подвижного состава	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение курсовой работы. Подготовка к зачету. Литература: [1 стр.1-27], [2 стр 4-19, 27-37], [3 стр 8-38, 41-70], [4 стр 41-50] Базы данных и информационно-справочные системы: [разделы 7,8]	33
2	6	Раздел 2. Колебания подвижного состава в процессе движения	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение курсовой работы. Подготовка к зачету. Литература: [1 стр.27-68], [2 стр 46-58], [3 стр 41-70] Базы данных и информационно-справочные системы: [разделы 7,8]	30
3	6	Раздел 3. Методы определения и обеспечения плавности хода подвижного состава.	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение курсовой работы. Подготовка к зачету. Литература: [1 стр.68-79], [3 стр 71-79], [4 стр 3-10] Базы данных и информационно-справочные системы: [разделы 7,8]	28
ВСЕГО:				91

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	Введение в теорию динамических систем с обзором последних достижений	А.Б. Каток, Б. Хассельблат	2007, Москва. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1 стр.1-27; Раздел 2 стр.27-68; Раздел 3 стр.69-79

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Динамика локомотивов. Учебное пособие	М.А. Имбрагимов, А.В. Скалин, В.И. Киселёв, В.А. Рамлов	2005, РГОТУПС. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1 стр 4-19, 27-37; Раздел 2 стр.46-58
3	Динамика вагонов. Конспект лекций. Часть 1.	В.В. Готаулин, К.А. Сергеев, Т.Г. Чернова	2003, РГОТУПС. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1 стр. 8-38, 41-70;Раздел 2 стр 41-70Раздел 3 стр 71-79
4	Динамика вагонов. Конспект лекций. Часть 2.	К.А. Сергеев, Т.Г. Чернова, В.В. Готаулин	2006, РГОТУПС. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1 стр 41-50Раздел 3 стр 3-10
5	Журналы "Железнодорожный транспорт", "Вагонное хозяйство", "Наука и техника транспорта"		библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-3

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>

6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине : теоретический курс, практические занятия, задания на курсовую работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета:

<http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для проведения практических занятий, лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления курсовой работы: Microsoft Office 2003 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Рекомендуются, чтобы аудитория была оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Учебные аудитории кафедры оснащены необходимым оборудованием для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине "Колебательные системы подвижного состава" в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам и требованиям пожарной безопасности. Количество посадочных мест соответствует численности учебных групп студентов. Аудитории оснащены ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на практических занятиях; во время внеаудиторной работы выполнить курсовую работу, используя материалы

лекций и методических указаний, защитить курсовую работу, сдать зачет.

Необходимым требованием для успешного освоения курса, выполнения курсовой работы и подготовки к зачету является самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу и навыки, полученные во время проведения лекционных и практических занятий в аудиторное время под руководством преподавателя, изучить все разделы дисциплины.
- выполнить и оформить курсовую работу.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"