

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по научной работе

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
 «19» _____ 06 _____ 2015 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
 «22» _____ 01 _____ 2016 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
 «17» _____ 02 _____ 2017 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
 «27» _____ 02 _____ 2018 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
 «28» _____ 02 _____ 2019 г.

Кафедра «Теоретическая механика»

(название кафедры)

Авторы: Галиев Ильхам Исламович, профессор, д.т.н., профессор, заслуженный
 деятель науки и техники РФ

Нехаев Виктор Алексеевич, профессор, д.т.н., профессор

Николаев Виктор Александрович, профессор, д.т.н., профессор

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 «Основы тяги поездов, динамика и
 взаимодействие подвижного состава и рельсового пути»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

*Направление
 подготовки:*

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность:

Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная

программа:

программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация

выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2015	18.06	10	И. И. Галиев	18.06	Е. В. Герман
2016	16.01	5	В. А. Николаев	18.01	Е. В. Герман
2017	14.02	6	В. А. Николаев	15.02	Е. В. Герман
2018	27.02	6	В. А. Николаев	27.02	Е. В. Герман
2019	14.02	6	В. А. Николаев	28.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
«28» февраля 2020 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
«26» февраля 2021 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
«25» февраля 2022 г.

_____ С. Г. Шантаренко
подпись (И. О. Ф.)
«28» февраля 2023 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)
«29» февраля 2024 г.

Кафедра «Теоретическая механика»
(название кафедры)

Авторы: Галиев Ильхам Исламович, профессор, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ
Николаев Виктор Александрович, профессор, д.т.н., профессор
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 «Основы тяги поездов, динамика и взаимодействие подвижного состава и рельсового пути»
(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»
(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2020	05.02	7	В. А. Николаев	28.02	Е. В. Герман
2021	12.02	6	В. А. Николаев	26.02	Е. В. Герман
2022	21.02	7	В. А. Николаев	25.02	Е. В. Герман
2023	28.02	6	В. А. Николаев	28.02	Е. В. Герман
2024	29.02	6	В. А. Николаев	29.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по научной работе

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2025 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)
«27» _____ 02 _____ 2026 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2027 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2028 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2029 г.

Кафедра «Теоретическая механика»

(название кафедры)

Авторы: Николаев Виктор Александрович, профессор, д.т.н., профессор;
Галиев Ильхам Исламович, профессор, д.т.н., профессор, заслуженный
деятель науки и техники РФ

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.2.1 «Основы тяги поездов, динамика и
взаимодействие подвижного состава и рельсового пути»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление

подготовки: 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная

программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация

выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2025	24.02	7	В. А. Николаев	28.02	Е. В. Герман
2026	12.02	6	Е. А. Самохвалов	27.02	Е. В. Герман
2027					
2028					
2029					

Омск 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы тяги поездов, динамика и взаимодействие подвижного состава и рельсового пути» является углубленное изучение основ тяги поездов, видов управления подвижным составом, основных сведений о видах колебаний и возмущений, вызывающих колебания подвижного состава, а также методах решения механических систем, описывающих взаимодействие подвижного состава и рельсового пути.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы тяги поездов, динамика и взаимодействие подвижного состава и рельсового пути» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», индекс дисциплины Б1.В.ДВ.2.1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами и модулями: «История и философия науки» и одной из дисциплин по выбору – «Логика и методология науки» или «Методология научного творчества».

Наименования последующих дисциплин (модулей): «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», «Государственный экзамен».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты
1	2	3
1	ПК-1 Способность выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Знать: <ul style="list-style-type: none">- понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса);- методы тяговых расчетов при электрической и тепловозной тяге;- виды управления подвижным составом;- теорию колебаний, виды возмущений, вызывающих колебания подвижного состава;- эксплуатационные характеристики, параметры и показатели подвижного состава;- виды колебаний подвижного состава;- порядок составления дифференциальных уравнений пространственных колебаний подвижного состава и методы их решения. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проводить тяговые расчеты при электрической и тепловозной тяге;- выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и объектов инфраструктуры.

1	2	3
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления динамических моделей, выбора схем и параметров механической части подвижного состава; - методами составления уравнений, описывающих колебания подвижного состава, и методами их решений.
2	<p>ПК-2 Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы тяги поездов; - технологические процессы эксплуатации подвижного состава; - основные сведения о взаимодействии подвижного состава и рельсового пути. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершенствовать эксплуатационные технологии подвижного состава; - совершенствовать технологические процессы эксплуатации подвижного состава за счет совершенствования его характеристик и параметров. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения параметров и характеристик подвижного состава; - способностью совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта подвижного состава и рельсового пути.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы (144 академических часа).

4.2. Распределение объема дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Номер семестра 4
Контактная работа (аудиторные занятия)	48	48
В том числе:		
Лекции (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	–	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Промежуточная аттестация (экзамен(Э) /зачет(З) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	Э/36	Э/36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144
	Зач. ед.	4

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины (модуля)	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
4	21	1. ТЕОРИЯ ТЯГИ Поездов.	Задачи тяги поездов. Силы, действующие на поезд. Образование силы тяги. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей и тяговые характеристики электроподвижного состава постоянного тока. Регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока. Характеристики электроподвижного состава переменного тока. Характеристики тепловозов. Силы сопротивления движению поезда. Тормозные силы поезда.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.		
	22			–	–	2	–	4	6		Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.	
	23			2	–	2	–	3	7			Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	24			–	–	2	–	4	6			
		Уравнение движения поезда. Расчет массы поезда. Торможение поездов и тормозные задачи. Токовые характеристики и кривые тока. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов. Расход электрической энергии и топлива. Выполнение тяговых расчетов. Классическая математическая модель поезда как материальной точки. Ее основные недостатки. Тормозные процессы в поезде и их математическое описание.										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	25	2. ТЕОРИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ.	Задачи динамики подвижного состава. Общие понятия о колебаниях локомотивов и возмущениях, вызывающих колебания. Методы составления уравнений колебаний динамической модели экипажа. Число степеней свободы механической системы. Обобщённые координаты механической системы, представляющей подвижную единицу (полувагон, платформу или цистерну и т.п.). Уравнение Лагранжа второго рода для голономной механической системы. Дифференциальные уравнения колебания полувагона. Дифференциальные уравнение колебания локомотива.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	26			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	27			2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	28			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	29	3. УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ЭКИПАЖА И ПОЕЗДА.	Алгебраические и частотные методы оценки устойчивости системы. Автоколебание одиночной колесной пары экипажа.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	30			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	31	4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ.	Поезд как цепочка твёрдых тел, связанных упруго-диссипативными связями.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	32			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	33			2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	34			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	35		Разделение исходной системы дифференциальных уравнений движения поезда на две подсистемы, описывающие продольное движение состава вдоль железнодорожного пути (медленная составляющая решения) и волновые процессы в нем (быстрая составляющая решения).	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций. Проверка выполнения практической работы.
	36			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
Всего часов по видам учебной работы:				16	–	32	–	60	108	–
Всего часов на промежуточную аттестацию:									36	Э
Всего часов:									144	–

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

4.4.1. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.4.2 Практические занятия

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практических занятий	Кол-во часов
4	21	1	ПР1. Тяговые расчеты для электровоза постоянного тока.	2
	22			2
	23			2
	24		ПР2. Тяговые расчеты для электровоза переменного тока.	2
	25			2
	26			2
	27		ПР3. Тяговый расчет для тепловоза.	2
	28			2
	29			2
	30	2 – 3	ПР4. Моделирование собственных колебаний механической системы с одной и двумя степенями свободы.	2
	31			2
	32			2
	33	4	ПР5. Моделирование вынужденных колебаний механической системы с одной и двумя степенями свободы при движении вагона по геометрической неровности пути.	2
	34			2
	35			2
	36			2
Всего часов:				32

4.5. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обучения дисциплине «Основы тяги поездов, динамика и взаимодействие подвижного состава и рельсового пути» используются следующие образовательные технологии.

Классификационный признак образовательных технологий	Наименование образовательных технологий	Описание образовательных технологий
1	2	3
По уровню применения	Общепедагогические	Характеризуют целостный педагогический процесс в конкретном учебном заведении для подготовки кадров соответствующих направлений и профилей.
По категории обучающихся	Продвинутые	Вовлечение обучающихся в процесс конструирования/проектирования каких-либо исследовательских работ, в деятельность по новым научным направлениям.
	Индивидуальные	Направлены на формирование и развитие самостоятельности обучающихся в учебной деятельности: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, решение типовых/нестандартных задач.
По позиции и отношению к обучаемому со стороны обучающихся	Личностно-ориентированные	Цель обучения – наиболее полная самореализация человека, раскрытие его природных задатков на основе учета его интересов и способностей. Развитие индивидуальности обучающихся происходит с учетом социальных требований и запросов к формированию ее качеств.
По типу организации и управления познавательной деятельностью	Информационно-коммуникационные	Освоение теоретического курса по Интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) учебной дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы обучающихся. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Кол-во часов
4	21 – 36	1 – 4	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
			Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
			Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
Всего часов СРС:				60

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы тяги поездов, динамика и взаимодействие подвижного состава и рельсового пути» является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении к ней.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	Механика и трибология движения колесной пары в рельсовой колее: Монография. 8 экз.	Гура Г. С.	М.: УМЦ ЖДТ, 2013. 528 с.	2 – 4

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	Методы и средства виброзащиты железнодорожных экипажей: Монография. 38 экз.	Галиев И. И., Нехаев В. А., Николаев В. А.	М.: УМЦ ЖДТ, 2010. 341 с.	2 – 4
2	Физические основы электрической тяги поездов Электронный ресурс: https://umcزدt.ru/books/37/18714/	Курбасов А.С.	М.: УМЦ ЖДТ, 2018. 280 с.	
3	Теория локомотивной тяги: Учебник. Рекомендовано Управлением кадров и учебных заведений Федерального агентства железнодорожного транспорта. 60 экз.	Кузьмич В. Д., Руднев В. С., Френкель С. Я.	М.: УМЦ ЖДТ, 2005. 448 с.	1

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;

сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т. п.)

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Яндекс браузер.

Состав (перечень) лицензионное программное обеспечение подлежит ежегодному обновлению.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения
Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umczdt.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

Состав (перечень) информационных справочных систем и баз данных подлежит ежегодному обновлению.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций необходима аудитория с доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»), достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью.

Для проведения практических работ необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью, оснащенная системами хранения лабораторного оборудования, доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»).

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; читальные залы научно-технической и экономической литературы - ауд.1-501, 1-506.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практической работы обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методических пособиях и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию.

Для выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

Отчеты по практическим работам оформляются в соответствии со стандартом СТП ОмГУПС-1.2-2005. Работы студенческие выпускные и квалификационные.

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы проведения лекций.

Авторы рабочей программы:

Галиев И. И., зав. кафедрой, д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники РФ

18.06.2015

Нехаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

18.06.2015

Николаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

18.06.2015

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

13. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

В 2016 г.

Изменены титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств в части наименования образовательной организации.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Авторы изменений и дополнений:

Галиев И. И., профессор, д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники РФ

16.01.2016

Нехаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

16.01.2016

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

16.01.2016

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2017 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Авторы изменений и дополнений:

Галиев И. И., профессор, д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники РФ

14.02.2017

Нехаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

14.02.2017

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

14.02.2017

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2018 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Авторы изменений и дополнений:

Галиев И. И., профессор, д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники РФ

27.02.2018

Нехаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

27.02.2018

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

27.02.2018

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2019 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Авторы изменений и дополнений:

Галиев И. И., профессор, д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники РФ

14.02.2019

Нехаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

14.02.2019

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

14.02.2019

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2020 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

05.02.2020

(подпись / дата)

В 2021 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

12.02.2021

(подпись / дата)

В 2022 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

21.02.2022

(подпись / дата)

В 2023 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

28.02.2023

(подпись / дата)

В 2024 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Николаев В.А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

29.02.2024

(подпись / дата)

В 2025 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 актуальны и не требуют внесения изменений.

Автор изменений и дополнений: 24.02.2025

Николаев Виктор Александрович, зав. кафедрой,
д.техн.наук, профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2026 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 актуальны и не требуют внесения изменений.

Автор изменений и дополнений: 12.02.2026

Николаев Виктор Александрович, профессор,
д.техн.наук, профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2027 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2028 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2029 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

Кафедра «Теоретическая механика»

(название кафедры)

Авторы: Галиев Ильхам Исламович, профессор, д.т.н., профессор, заслуженный
деятель науки и техники РФ

Нехаев Виктор Алексеевич, профессор, д.т.н., профессор

Николаев Виктор Александрович, профессор, д.т.н., профессор

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.2.1 «Основы тяги поездов, динамика и
взаимодействие подвижного состава и рельсового пути»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление

подготовки:

23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта»

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность:

«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Образовательная

программа:

программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация

выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые проводятся в соответствии с Порядком аттестации аспирантов ОмГУПСа, утвержденным ректором ОмГУПС.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине представлен в сводной таблице 1.

Таблица 1

Коды и формулировки компетенций:					
ПК-1 Способность выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта					
ПК-2 Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог					
Этапы формирования компетенции	Результаты формирования компетенций	Показатели оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5	6
I Формирование знаний	Знать - понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса); - методы тяговых расчетов при электрической и тепловозной тяге; - виды управления подвижным составом; - теорию колебаний, виды возмущений, вызывающих колебания подвижного состава; - эксплуатационные характеристики, параметры и показатели подвижного состава; - виды колебаний подвижного состава; - порядок составления дифференциальных уравнений пространственных колебаний подвижного состава и методы их решения (ПК-1); - основы тяги поездов; - технологические процессы эксплуатации подвижного состава; - основные сведения о взаимодействии подвижного состава и рельсового пути (ПК-2)	Освоение теоретического курса	Посещение лекций	Присутствие на лекциях, ведение конспекта.	Контроль посещаемости. Проверка конспекта лекций
		Выполнение плана самостоятельной работы	Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения	Наличие дополнений в конспекте лекций	Проверка проработки тем

1	2	3	4	5	6
<p>II</p> <p>Формирование умений и владения навыками</p>	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить тяговые расчеты при электрической и тепловозной тяге; - выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и объектов инфраструктуры (ПК-1); - совершенствовать эксплуатационные технологии подвижного состава; - совершенствовать технологические процессы эксплуатации подвижного состава за счет совершенствования его характеристик и параметров (ПК-2) 	<p>Выполнение практических работ</p>	<p>Оформление отчетов</p>	<p>Защита практической работы</p>	<p>Вопросы для защиты практических работ</p>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления динамических моделей, выбора схем и параметров механической части подвижного состава; - методами составления уравнений, описывающих колебания подвижного состава, и методами их решений (ПК-1); - методами определения параметров и характеристик подвижного состава; - способностью совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта подвижного состава и рельсового пути (ПК-2) 				
<p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>				<p>В соответствии с табл. 2 разд. 2</p>	<p>Экзаменационные вопросы</p>

Описание шкалы оценивания компетенций по дисциплине приведено в таблице 2.

Таблица 2

Уровень освоения компетенции	Отметка по 4-балльной шкале	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материалы для оценки результатов Этапа I формирования компетенций

3.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей и тяговые характеристики электроподвижного состава постоянного тока.
2. Регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока.
3. Характеристики электроподвижного состава переменного тока.
4. Характеристики тепловозов.
5. Силы сопротивления движению поезда.
6. Тормозные силы поезда.
7. Уравнение движения поезда.
8. Расчет массы поезда.
9. Торможение поездов и тормозные задачи.
10. Токовые характеристики и кривые тока.
11. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов.
12. Расход электрической энергии и топлива.
13. Выполнение тяговых расчетов.
14. Свободные колебания динамических систем.
15. Вынужденные колебания динамических систем.
16. Колебания при случайных возмущениях.
17. Боковые колебания локомотивов.
18. Показатели динамических качеств механической части локомотивов.

3.2 Материалы для оценки результатов Этапа II формирования компетенций

3.2.1. Вопросы для защиты практических работ

Вопросы к практической работе №1 «Тяговые расчеты для электровоза постоянного тока»

- 1) Как проводится спрямление и приведение профиля пути?
- 2) Как определяется масса состава и от каких параметров она зависит?
- 3) Как составляется диаграмма удельных ускоряющих и замедляющих сил поезда?
- 4) Тяговые характеристики электроподвижного состава постоянного тока.
- 5) Как регулируется скорость электроподвижного состава постоянного тока?
- 6) В чем заключаются особенности тяговых расчетов электроподвижного состава постоянного тока?

Вопросы к практической работе №2 «Тяговые расчеты для электровоза переменного тока»

- 1) Как проводится спрямление и приведение профиля пути?
- 2) Как определяется масса состава и от каких параметров она зависит?
- 3) Как составляется диаграмма удельных ускоряющих и замедляющих сил поезда?

- 4) Тяговые характеристики электроподвижного состава переменного тока.
- 5) Как регулируется скорость электроподвижного состава переменного тока?
- 6) В чем заключаются особенности тяговых расчетов электроподвижного состава переменного тока?

Вопросы к практической работе №3 «Тяговый расчет для тепловоза»

- 1) Каковы особенности тяговых свойств тепловоза?
- 2) Как определяется сила тяги тепловоза по дизелю?
- 3) Назовите тяговые характеристики тепловозов и их ограничения?
- 4) Назовите мероприятия по снижению сил сопротивления движению поездов.
- 5) Как регулируется скорость тепловозов?
- 6) В чем заключаются особенности тяговых расчетов тепловозов?

Вопросы к практической работе №4 «Моделирование собственных колебаний механической системы с одной и двумя степенями свободы»

- 1) Каков общий порядок решения задач динамики?
- 2) Приведите расчетную схему колебаний механической системы с одной и двумя степенями свободы.
- 3) На что и как влияет изменение масс обрессоренных частей и жесткостей подвешивания?
- 4) На что и как влияет изменение коэффициентов вязкого сопротивления и начальной амплитуды?
- 5) Как решаются дифференциальные уравнения, описывающие собственные колебания механической системы?

Вопросы к практической работе №5 «Моделирование вынужденных колебаний механической системы с одной и двумя степенями свободы при движении вагона по геометрической неровности пути»

- 1) Что является причиной возникновения вертикальных и горизонтальных перемещений при движении колесных пар по рельсам?
- 2) Составьте дифференциальные уравнения, описывающие вынужденные колебания механической системы?
- 3) На что и как влияет скорость движения и длина неровностей, массы обрессоренных частей и жесткости подвешивания?
- 4) На что и как влияют коэффициенты вязкого сопротивления и амплитуда геометрической неровности?
- 5) Как решаются дифференциальные уравнения, описывающие вынужденные колебания механической системы?

3.3. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена по билетам, составленным из следующих вопросов.

1. Задачи тяги поездов.
2. Силы, действующие на поезд.
3. Образование силы тяги.
4. Касательная сила тяги и ее ограничение.
5. Факторы, влияющие на реализацию сил сцепления колес с рельсами.
6. Повышение использования тяговых свойств локомотивов.

7. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей и тяговые характеристики электроподвижного состава постоянного тока.
8. Регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока.
9. Характеристики электроподвижного состава переменного тока.
10. Характеристики тепловозов.
11. Силы сопротивления движению поезда.
12. Тормозные силы поезда.
13. Уравнение движения поезда.
14. Расчет массы поезда.
15. Торможение поездов и тормозные задачи.
16. Токовые характеристики и кривые тока.
17. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов.
18. Расход электрической энергии и топлива.
19. Выполнение тяговых расчетов.
20. Тяговые расчеты для электровоза постоянного тока.
21. Тяговые расчеты для электровоза переменного тока.
22. Тяговый расчет для тепловоза.
23. Классическая математическая модель поезда как материальной точки. Ее основные недостатки.
24. Тормозные процессы в поезде и их математическое описание.
25. Задачи динамики подвижного состава.
26. Общие понятия о колебаниях локомотивов и возмущениях, вызывающих колебания.
27. Методы составления уравнений колебаний динамической модели экипажа.
28. Число степеней свободы механической системы.
29. Обобщенные координаты механической системы, представляющей подвижную единицу (полувагон, платформу или цистерну и т.п.).
30. Уравнение Лагранжа второго рода для голономной механической системы.
31. Дифференциальные уравнения колебания полувагона.
32. Дифференциальные уравнение колебания локомотива.
33. Железнодорожный путь и его математические модели.
34. Составление уравнений пространственных колебаний динамических моделей.
35. Свободные колебания динамических систем.
36. Свободные колебания в недемпфированной системе.
37. Свободные колебания в системе с гидравлическим гасителем.
38. Вынужденные колебания динамических систем с учетом сил сопротивления.
39. Понятие о возмущенном движении и методах исследования вынужденных колебаний.
40. Пространственные колебания при случайных возмущениях.
41. Характеристики стационарных случайных процессов.
42. Статические характеристики случайного возмущения.
43. Расчет показателей динамических качеств экипажной части.
44. Показатели динамических качеств механической части локомотивов.
45. Показатели, оценивающие виброзащитные свойства механической части.
46. Показатели безопасности движения.
47. Показатели плавности хода.
48. Выбор параметров рессорного подвешивания механической части локомотивов.
49. Моделирование собственных колебаний механической системы с одной степенью свободы.

50. Моделирование собственных колебаний механической системы с двумя степенями свободы.
51. Моделирование вынужденных колебаний механической системы с одной степенью свободы при движении вагона по геометрической неровности пути.
52. Моделирование вынужденных колебаний механической системы с двумя степенями свободы при движении вагона по геометрической неровности пути.
53. Решение системы дифференциальных уравнений механической модели.
54. Алгебраические и частотные методы оценки устойчивости системы.
55. Автоколебание одиночной колёсной пары экипажа.
56. Автоколебание двухосной тележки экипажа.
57. Математические аспекты устойчивости движения поезда.
58. Поезд как цепочка твёрдых тел, связанных упруго-диссипативными связями.
59. Разделение исходной системы дифференциальных уравнений движения поезда на две подсистемы, описывающие продольное движение состава вдоль железнодорожного пути (медленная составляющая решения) и волновые процессы в нем (быстрая составляющая решения).
60. Методы решения системы дифференциальных уравнений движения поезда.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методическое описание процедуры оценивания практических работ

По результатам выполнения практической работы обучающийся оформляет отчет и отвечает на предложенные преподавателем вопросы (2 – 3 вопроса) устно или в письменном виде в конце отчета. Контроль выполнения практической работы выполняется в часы проведения практических занятий.

4.2. Методическое описание процедуры оценивания задания на СРС

Задание выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от учебных занятий время. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты.

4.3. Методическое описание процедуры оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающихся заранее. Билет содержит два теоретических вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по 4-балльной шкале производится в соответствии с табл. 2 раздела 2 данного фонда оценочных средств.