

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта -**  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «02» июня 2023 г. № 425-1

**Б1.О.45 Динамика электроподвижного состава**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе

Часов по учебному плану(УП) – 72

очная форма обучения: зачет 5 семестр

заочная форма обучения: зачет 3 курс

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
– лекции	17	17
– практические	17	17
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– практические	4	4
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

УП – учебный план.

ЧИТА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил:

к.т.н., доцент

Е.А. Рожкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «15» мая 2023 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель преподавания дисциплины</b>	
1	изучение принципов математического описания динамических явлений, возникающих в ЭПС
<b>1.2 Задача дисциплины</b>	
1	подготовка обучающихся к инженерной деятельности с максимальной эффективностью использования возможностей, заложенных в конструкциях локомотивов
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	
Экологическое воспитание обучающихся	
<p>Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения;</li> <li>– формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;</li> <li>– приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</li> <li>– становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;</li> <li>– формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу;</li> <li>– развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.11 Физика
3	Б1.О.12 Химия
4	Б1.О.27 Электротехника и электроника
5	Б1.О.28 Теплотехника
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.14 Инженерная экология
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>Знать:</b> методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений на транспорте
		<b>Уметь:</b> применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводить эксперименты по заданной методике; анализировать их результаты
		<b>Владеть:</b> методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений на транспорте

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	<b>Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования</b>	5	12	12		24	3/летняя	4	4		20	ОПК-1.2
1.1	Тема: Колебания электроподвижного состава. Динамическое вписывание в кривую заданного радиуса. 1. Динамика подвижного состава как научная основа. 2. Основные элементы железнодорожного пути. 3. Особенности устройства пути на кривых участках	5	6				3/летняя	2				ОПК-1.2
1.2	Тема: Колебания электроподвижного состава. Динамическое вписывание в кривую заданного радиуса. 1. Изучение конструкции рамы тележки электровоза. Первый и второй ярусы рессорного подвешивания. 2. Динамические силы, возникающие при колебаниях электроподвижного состава	5		6			3/летняя		2			ОПК-1.2
1.3	Тема: Колебания электроподвижного состава. Динамическое вписывание в кривую заданного радиуса	5				12	3/летняя				10	ОПК-1.2
1.4	Тема. Расчет положения наибольшего перекоса при вписывании тележки. Расчет положения хордовой установки при вписывании в кривую. Расчет положения свободной установки при вписывании в кривую. 1. Движение экипажей по кривым участкам пути	5	6				3/летняя	2				ОПК-1.2
1.5	Тема. Расчет положения наибольшего перекоса при вписывании тележки. Расчет положения хордовой установки при вписывании в кривую. Расчет положения свободной установки при вписывании в кривую. 1. Исследование динамического воздействия колеса подвижного состава на рельс при движении по волнообразной неровности пути. 2. Исследование вынужденных вертикальных колебаний подвижного состава	5		6			3/летняя		2			ОПК-1.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.6	Тема. Расчет положения наибольшего перекоса при вписывании тележки. Расчет положения хордовой установки при вписывании в кривую. Расчет положения свободной установки при вписывании в кривую	5				12	3/летняя				10	ОПК-1.2
2	<b>Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования</b>	5	5	5		14	3/летняя				20	ОПК-1.2
2.1	Тема: Построение динамического паспорта. 1. Расчет удара колеса по рельсу. 2. Извилистое движение одиночной колесной пары. 3. Устойчивость колес против схода с рельсов	5	5				3/летняя				10	ОПК-1.2
2.2	Тема: Построение динамического паспорта. 1. Оценка безопасности движения по кривым участкам рельсового пути. 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава	5		5			3/летняя				10	ОПК-1.2
2.3	Тема: Построение динамического паспорта	5				14	3/летняя					ОПК-1.2
3.0	Выполнение контрольной работы	5					3/летняя				20	ОПК-1.2
4.0	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					3/летняя		4			ОПК-1.2

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.1.1	Носырев, Д.Я. Подвижной состав железных дорог. Принципы проектирования подвижного состава : учебное пособие / Д. Я. Носырев, А. А. Свечников, А. Ю. Балакин, Ю. С. Стришин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 193 с [Электронный ресурс]: <a href="https://umczdt.ru/books/1200/18718/">https://umczdt.ru/books/1200/18718/</a> (дата обращения: 10.05.2023)	онлайн
6.1.1.2	Механическая часть тягового подвижного состава: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта / Бирюков, Иван Вячеславович, Савоськин Анатолий Николаевич, Бурчак Генрих Павлович и др.; под ред. И. В. Бирюкова. - Репр. изд. - Москва : Альянс, 2013. - 439с	20
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Ермишкин, И.А. Конструкция электроподвижного состава : учебное пособие / И. А. Ермишкин. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию	онлайн

	на железнодорожном транспорте», 2015. — 376 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://umczt.ru/books/1200/2462/">https://umczt.ru/books/1200/2462/</a> (дата обращения: 10.05.2023)	
6.1.2.2	Дайлидко, А.А. Конструкция электропоездов и электровозов : учебное пособие / А. А. Дайлидко, Ю. Н. Ветров, А. Г. Брагин. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 348 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://umczt.ru/books/1200/2454/">https://umczt.ru/books/1200/2454/</a> (дата обращения: 10.05.2023)	онлайн
6.1.2.3	Бирюков, В. В. Конструкция и расчёт механического оборудования электроподвижного состава : учебник : [16+] / В. В. Бирюков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 492 с. [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627</a> (дата обращения: 10.05.2023)	онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Рожкова Е.А. Динамика электроподвижного состава: метод. пособие по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог». –Чита: ЗаБИЖТ, 2019. –30с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27110.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27110.pdf</a> (дата обращения: 10.05.2023)	онлайн
6.1.3.2	Рожкова Е.А. Динамика электроподвижного состава: метод. пособие по выполнению практических самостоятельных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог». –Чита: ЗаБИЖТ, 2019. –36с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27181.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27181.pdf</a> (дата обращения: 10.05.2023)	онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>	
6.2.2	ЭБС "Университетская библиотека Online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>	
6.2.3	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	АСКОН Компас 3D, лицензия № Ец-19-00064, (срок действия - бессрочно), 603В от 11.09.2019	
6.3.2.2	NI MathCAD, (срок действия - бессрочно), государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011	
6.3.2.3	MatWorks MathLab R2011b государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

<b>ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпусы ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 0.21 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), учебные стенды 4 шт., тележка электровоза ВЛ 80с, тележка пассажирского вагона, тележка грузового вагона, автосцепка СА-3), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 1.16 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие</p>

	<p>неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	



**Приложение № 1 к рабочей программе**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Динамика электроподвижного состава» участвует в формировании компетенции:

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования	ОПК-1.2	Разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования.	ОПК-1.2	Разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования.	ОПК-1.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### заочная форма обучения

№	Неделя Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 3, сессия летняя</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования	ОПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии), разноуровневые задачи (письменно), контрольная работа (письменно)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования.	ОПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии), разноуровневые задачи (письменно), контрольная работа (письменно)

3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования.	ОПК-1.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
---	--------------------------	---	---------	---

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
2	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Разноуровневые задачи	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений,	Типовые разноуровневые задачи

		навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
5	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета.  
Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Тестирование – промежуточная аттестация в форме зачета:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

### Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### Тестирование – текущий контроль:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Разноуровневые задачи

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

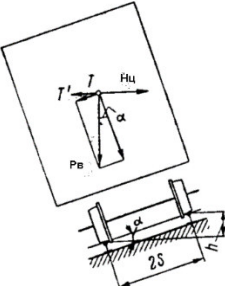
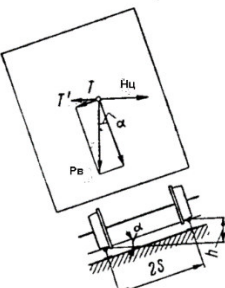
#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ	Тестовые задания
ОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их	Колебания электроподвижного состава. Динамическое вписывание в кривую заданного радиуса. 1. Динамика подвижного состава как научная основа. 2. Основные элементы железнодорожного пути. 3. Особенности устройства пути на	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	<p>1 Физический процесс возникновения сил, моментов, перемещений составных элементов вагона вследствие взаимодействия его ходовых частей и рельсового пути, а также локомотивов и вагонов в движущемся поезде это &lt;:динамика:&gt; подвижного состава</p> <p>2 Зависимость силы от перемещения это &lt;:силовая:&gt; характеристика</p> <p>3 Обрессоренные части подвижного состава это &lt;:кузов:&gt;, рамы тележек с буксовым подвешиванием, надрессорные балки</p> <p>4 Назначение пути и ходовых частей:  <b>1 направлять движение подвижного состава, обеспечивать для него непрерывную устойчивую опору с минимальным сопротивлением движению.</b>                  2 для передачи нагрузки от тележки или рамы кузова вагона на шейки осей;                  3 для ограничения продольного и поперечного перемещения колесной пары при движении вагона;                  4 амортизировать толчки, возникающие при набегании гребней на рельсы, извилистом движении тележки, входе ее в кривые.</p> <p>5 Основная задача исследования динамических процессов в системе «ПС – путь»:  <b>1 заключается в том, чтобы определить оптимальные значения параметров этой системы, при которых снижаются колебания и динамические силы, отрицательно</b></p>

результаты	кривых участках		<p><b>влияющие на конструкции подвижного состава и пути.</b></p> <p>2 заключается в преодолении сил трения, вызывающих процесс износа и разрушения вагонов и пути.</p> <p>3 заключается в определении действующих сил;</p> <p>4 оценить прочность и долговечность рассматриваемой системы.</p> <p>6 Железнодорожный путь и подвижной состав представляют собой:</p> <p>1 <b>единую механическую систему, в которой они взаимодействуют, находясь в зависимости друг от друга;</b></p> <p>2 систему из физических тел и связей между ними;</p> <p>3 физический процесс возникновения сил, моментов, перемещений составных элементов вагона вследствие взаимодействия его ходовых частей и рельсового пути, а также локомотивов и вагонов в движущемся поезде;</p> <p>4 характеристики, определяющие реакцию пути на динамическое воздействие колеса.</p>
		Знание	<p>3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ</p> <p>7 Количество шпал, которое укладывается на 1 км пути от &lt;:1440:&gt; до &lt;:2000:&gt; (ответ записать цифрой)</p> <p>8 Промежуточные скрепления рельс со шпалами бывают нераздельные и &lt;:раздельные:&gt;</p> <p>9 Предельно допустимая норма непогашенного ускорения составляет &lt;:0,7:&gt; м/с<sup>2</sup> (ответ записать цифрой через запятую)</p> <p>10 Какие силы возникают в верхнем строении пути, под воздействием колес ПС: 1 <b>силы упругости, инерции и трения.</b> 2 центробежные силы; 3 сила давления ветра; 4 силы трения;</p> <p>11 Для чего предназначены шпалы: 1 снижают напряжения на основной площадке земляного полотна; 2 предохраняют площадку земляного полотна от появления остаточных деформаций. 3 <b>поддерживают рельсы и распределяют давление от них на верхнюю часть балластного слоя;</b></p>

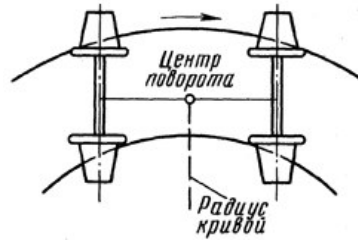


			<p>4 создают непосредственную опору для колес и направляют их движение;</p> <p>12 Для чего предназначены рельсы:  <b>1 создают непосредственную опору для колес и направляют их движение;</b>  2 сохраняют первоначальное расположение шпал в процессе эксплуатации;  3 снижают напряжения на основной площадке земляного полотна;  4 предохраняют площадку земляного полотна от появления остаточных деформаций.</p>
	Умение	<p>3– ОТЗ  3 – ЗТЗ</p>	<p>13 Местные возвышения одного рельса над другим допускаются не более чем на &lt;:4:&gt; мм (ответ записать цифрой)</p> <p>14 Неровности в зависимости от нажатия колеса на рельс различают &lt;:геометрические и силовые:&gt;</p> <p>15 Фактические неровности продольного профиля пути по их повторяемости различают &lt;:закономерные и случайные:&gt;</p> <p>16 Ширина колеи это:  <b>1 расстояние между внутренними гранями головок рельсов, измеренное в плоскости, перпендикулярной оси пути, на уровне 13 мм от линии, касательной к головкам обоих рельсов;</b>  2 расстояние между наружными гранями головок рельсов, измеренное в плоскости, перпендикулярной оси пути, на уровне 13 мм от линии, касательной к головкам обоих рельсов;  3 расстояние между внутренними гранями головок рельсов, измеренное в плоскости, перпендикулярной оси пути, на уровне 16 мм от линии, касательной к головкам обоих рельсов;  4 расстояние между наружными гранями головок рельсов, измеренное в плоскости, перпендикулярной оси пути, на уровне 16 мм от линии, касательной к головкам обоих рельсов;</p> <p>17 Неровности по распределению по длине пути различают:  1 вертикальные и горизонтальные;  <b>2 систематические и случайные;</b></p>

				<p>3 геометрические и силовые; 4 закономерные и случайные;</p> <p>18 Неровности по положению плоскости, в которой они находятся, различают: 1 <b>вертикальные и горизонтальные</b>; 2 систематические и случайные; 3 геометрические и силовые; 4 закономерные и случайные;</p>
		<p>Действие</p>	<p>3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ</p>	<p>19 По рисунку определить какая сила действует наружу кривой &lt;:центробежная:&gt;</p>  <p>20 По рисунку определить какая сила действует внутрь кривой &lt;:поперечная:&gt;</p>  <p>21 Определить величину непогашенного ускорения при <math>V=18</math> м/с и <math>R=300</math>м при максимальном возвышении наружного рельса (ответ записать в виде X,XX) &lt;:0,18:&gt;</p>

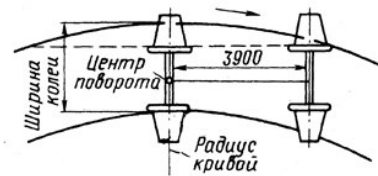
$$a_{ny} = \frac{v^2}{R} - \frac{h}{2s} \cdot g$$

22 Какой вид вписывания показан на картинке?



- 1 **заклиненное;**
- 2 свободное;
- 3 принудительное;
- 4 хордовое;

23 Какой вид вписывания показан на картинке?



- 1 заклиненное;
- 2 **свободное;**
- 3 принудительное;
- 4 хордовое;

24 Определить по рисунку какой участок пути показан под цифрой 2?

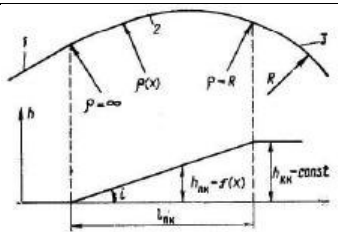


Рис. 3.7. Сопряжение прямых участков пути и круговых кривых

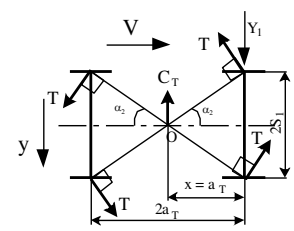
- 1 прямой участок;
- 2 круговая кривая;
- 3 переходная кривая;
- 4 возвышение пути;

Расчет положения наибольшего перекоса при вписывании тележки. Расчет положения хордовой установки при вписывании в кривую. Расчет положения свободной установки при вписывании в кривую.  
1. Движение

Знание

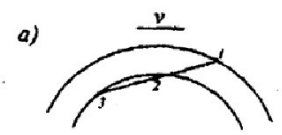
3 – ОТЗ  
3 – ЗТЗ

25 Определить по рисунку что находится в точке О <:полнос поворота:>



26 При каком радиусе кривой выполняют некоторое уширение колеи R < <:350:>

27 Определить, какое положение тележки показано на рисунке <:наибольшего перекоса:>



28 Определить, какое положение тележки показано на рисунке

экипажей по  
кривым  
участкам  
пути



- 1 хордовое;
- 2 наибольшего перекоса;
- 3 промежуточное;
- 4 **свободной установки.**

29 Определить , какое положение тележки показано на рисунке



- 1 хордовое;
- 2 наибольшего перекоса;
- 3 **высоких скоростей;**
- 4 свободной установки.

30 Какой параметр можно определить по формуле

$$\kappa_y = \left( \frac{P_B}{P_{\sigma}} \right)_{дейст} \div \left( \frac{P_B}{P_{\sigma}} \right)_{крит} = \frac{tg\beta - \mu}{1 + \mu \cdot tg\beta} \left( \frac{P_B}{P_{\sigma}} \right)$$

- 1 скорость;
- 2 ускорение;
- 3 **коэффициент запаса устойчивости;**
- 4 коэффициент трения.

Умение

3– ОТЗ  
3 – ЗТЗ

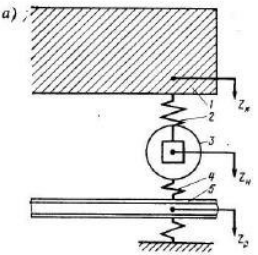
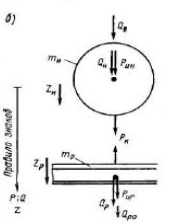
31 Чтобы колесо не вкатилось на головку рельса, необходимо чтобы коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с рельса был <:больше:> 1

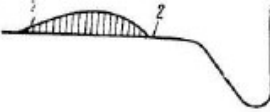
			<p>32 За критерий оценки устойчивости принимают коэффициент &lt;:запаса устойчивости:&gt;</p> <p>33 Расстояние до полюса от оси первой по ходу движения колёсной пары называется &lt;:полюсным расстоянием:&gt;.</p> <p>34 Какого положения полюса поворота тележки не существует:  1 хордовое;  2 наибольшего перекоса;  3 промежуточное;  4 <b>среднее.</b></p> <p>35 Какое движение называют ударным входом ПС в кривую:  1 <b>это движение вагона, сопровождающееся горизонтальным ударом гребня о головку рельса и резким поворотом вагона в плане.</b>  2 вращательное перемещение вагона около вертикальной оси пути;  3 движение вагона по неровностям пути;  4 движение вагона по стрелочным переводам.</p> <p>36 Какой параметр можно определить по формуле</p> $V_z = \omega \varepsilon = \frac{v}{r} r_k \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta$ <p>1 <b>скорость;</b>  2 ускорение;  3 коэффициент запаса устойчивости;  4 коэффициент трения.</p>
		Умение	<p>3– ОТЗ  3 – ЗТЗ</p> <p>37 Тележки подвижного состава выполняют с поперечным разбегом колесных пар, величина которого достигает &lt;:14-15:&gt; мм на сторону (ответ записать в виде X-X)</p> <p>38 прямолинейных участков рельсового пути связывают с основной кривой &lt;:переходными:&gt; кривыми большего радиуса, чем радиус основной кривой</p> <p>39 Наружный рельс в кривой устанавливают с определенными возвышением</p>

			<p>относительно внутреннего рельса, максимальное возвышение равно &lt;:150:&gt; мм</p> <p>40 Какой параметр можно определить по формуле</p> $t_{cx} = \frac{h}{v_z} \sin \beta = \frac{hr}{vr_k} \cdot \frac{\cos \beta}{tg \alpha}$ <p>1 <b>время схода;</b>  2 ускорение;  3 коэффициент запаса устойчивости;  4 коэффициент трения.</p> <p>41 Какой параметр можно определить по формуле</p> $l_{cx} = t_{cx} v = h \frac{r}{r_k} \cdot \frac{\cos \beta}{tg \alpha}$ <p>1 <b>путь схода;</b>  2 ускорение;  3 коэффициент запаса устойчивости;  4 коэффициент трения.</p> <p>42 Какой параметр можно определить по формуле <math>\Delta=2S_{кр}-1506</math>, мм  1 <b>величину зазора в рельсовой колее;</b>  2 ускорение;  3 коэффициент запаса устойчивости;  4 коэффициент трения</p>
<p>Построение динамического паспорта.</p> <p>1. Расчет удара колеса по рельсу.</p> <p>2. Извилистое движение одиночной колесной</p>	Знание	<p>3– ОТЗ  3 – ЗТЗ</p>	<p>43 Отношение горизонтальной поперечной (боковой) силы, приложенной к головке рельса, к вызванному ею отклонению головки от положения в ненагруженном состоянии &lt;:горизонтальная:&gt; жесткость пути</p> <p>44 Условная величина, которая представляет собой коэффициент пропорциональности в расчетных уравнениях, связывающих скорость удара колеса по рельсу с максимальной силой соударения это &lt;:приведенная:&gt; масса пути</p> <p>45 Для расчетов удара колеса по рельсу необходимо рассмотреть геометрическую и &lt;:силовую:&gt; расчетные схемы</p>

	пары. 3. Устойчивость колес против схода с рельсов			<p>46 Для чего предназначен гребень?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 для передачи нагрузки на рельсы</li> <li>2 <b>предохраняет колесную пару от схода с рельсов</b></li> <li>3 для облегчения прохождения стрелочных переводов</li> <li>4 для предотвращения образования неравномерного проката</li> </ol> <p>47 Какое движение называется извилистым:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>вращательное перемещение около вертикальной оси пути;</b></li> <li>2 движение вдоль пути;</li> <li>3 движение по неровностям пути;</li> <li>4 движение в круговой кривой.</li> </ol> <p>48 Какие силы возникают в процессе извилистого движения в вагонах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 силы трения;</li> <li>2 статические силы;</li> <li>3 <b>силы инерции;</b></li> <li>4 динамические силы.</li> </ol>
	Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		<p>49 Круг катания колеса находится на расстоянии &lt;:70:&gt; мм от внутренней грани колеса (ответ записать цифрой)</p> <p>50 Рессорное подвешивание состоит из упругих элементов, возвращающих устройств и &lt;:гасителей колебаний:&gt;</p> <p>51 Для уменьшения силы удара колеса по рельсу целесообразно уменьшать &lt;:массу колеса:&gt; и контактную жесткость</p> <p>52 Для чего предназначены галтели?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 для крепления подшипников</li> <li>2 для передачи вертикальной нагрузки</li> <li>3 для соединения колеса с осью</li> <li>4 <b>для снижения концентрации напряжений в местах изменения диаметров</b></li> </ol>



				<p>53 Назначение рессорного подвешивания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 для передачи продольной нагрузки на раму тележки</li> <li>2 для гашения колебаний</li> <li>3 для <b>смягчения толчков и ударов от пути движущемуся вагону</b></li> <li>4 для снижения динамических воздействий на вагон и вагона на путь</li> </ol> <p>54 Какая сила будет действовать от рельса на гребень набегающего колеса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>направляющее усилие;</b></li> <li>2 касательные силы;</li> <li>3 центробежная сила;</li> <li>4 сила тяжести.</li> </ol>
		Умение	<p>3– ОТЗ 3 – ЗТЗ</p>	<p>55 Определить какая схема показана на рисунке &lt;:геометрическая:&gt;</p>  <p>56 Определить какая схема показана на рисунке &lt;:силовая:&gt;</p>  <p>57 Какой параметр можно определить по формуле &lt;:силу удара:&gt;</p>

			$P_{к. max} = v_{y\delta} \cdot \sqrt{\frac{c}{g} \cdot \frac{Q_H \cdot Q_P}{Q_H + Q_P}}$ <p>58 Какой параметр извилистого движения можно определить по формуле</p> $L = 2\pi \sqrt{\frac{sr_c}{n}}$ <p>1 частота; 2 амплитуда; 3 радиус кривизны; 4 <b>длина волны</b></p> <p>59 Определить сдвиг траектории колесной пары при <math>D_{п}=957\text{мм}</math>, <math>D_{л}=955\text{мм}</math>, <math>n=0.05</math></p> $\delta = \frac{D_{п} - D_{л}}{4n}$ <p>1 <b>10 мм;</b> 2 15 мм; 3 20 мм; 4 25 мм.</p> <p>60 Что показано на рисунке под цифрой 2?</p>  <p>1 <b>ложный гребень;</b> 2 прокат; 3 выщербина; 4 навар.</p>
	Итого	30 – ОТЗ 30– ЗТЗ	

Ключ к ФТЗ: правильные ответы тестовых заданий закрытого типа выделены **жирным начертанием шрифта**, правильные ответы на вопросы открытого типа <:ограничены специальными символами:>.

Комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с ним.

Вариант теста для проведения текущего контроля и (или) промежуточной аттестации с использованием компьютерных технологий формируется из ФТЗ по дисциплине.

### 3.2 Типовое задание для выполнения контрольной работы

Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

#### Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

Номер варианта контрольной работы соответствует двум последним цифрам учебного номера (шифра) обучающегося.

Контрольная работа по дисциплине «Динамика ЭПС» предусматривает выполнение расчетов взаимодействий электровоза и верхнего строения пути в кривых и на прямых участках пути, а также оценку безопасности движения электровоза в кривых и на прямых участках пути.

При выполнении контрольной работы рассчитывается динамический паспорт тележки при движении в кривой, с использованием критериев безопасности движения определяется допустимая скорость движения в кривой. При этом расчеты производятся для заданного радиуса кривой без возвышения наружного рельса, т.е. при  $h=0$ , и с заданным возвышением наружного рельса  $h$ . Для заданного типа верхнего строения пути выполняется расчет максимальной вертикальной нагрузки движущегося колеса, напряжений, возникающих в элементах верхнего строения пути, и определяется допустимая по условиям безопасности скорость движения электровоза по заданному типу верхнего строения пути на прямом участке.

Вопросы для защиты контрольной работы.

1. Что такое показатели динамических качеств, какие они бывают?
2. Что относится к показателям, оценивающим виброзащитные свойства механической части?
3. Что характеризуют показатели плавности хода?
4. Что относится к показателям плавности хода?
5. Что такое непогашенное ускорение в кривой? Каково его значение?
6. Каковы особенности устройства рельсовой колеи в кривой?
7. Какие особенности движения подвижного состава в кривой Вы можете отметить?
8. Что называется динамическим паспортом тележки и для чего он используется?
9. Что такое полюс и полюсное расстояние?
10. От каких параметров зависит максимальное граничное значение полюсного расстояния  $X_{max}$ ?
11. Назовите особенности рельсовой колеи в кривых.
12. Чем характеризуется заклиненное вписывание?
13. От каких параметров зависит величина центробежной силы, действующей на экипаж при движении в кривой?
14. Какие допущения вводятся при исследовании процесса движения одиночной двухосной тележки в круговой кривой?
15. Чем характеризуется свободное положение тележки в кривой?
16. Чем характеризуется хордовое положение тележки в кривой?
17. Чем характеризуется положение наибольшего перекоса тележки в кривой?
18. Как определяется величина зазора в рельсовой колее?
19. Что показывает первая и вторая критические скорости?
20. Как определить направление силы трения при движении тележки в кривой?
21. Каковы критерии оценки безопасности движения в кривых?
22. Какими конструктивными мероприятиями можно уменьшить величину этой нагрузки?

23. Из каких составляющих складывается максимальная вертикальная нагрузка движущегося колеса?
24. Назовите критерии оценки безопасности движения на прямых участках пути?
25. Как определяются эквивалентные нагрузки при расчете напряжений в элементах верхнего строения пути?

### 3.3 Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

#### Образец разноуровневой задачи

**Задача.** Определить характер и величину динамического воздействия колеса на рельс при движении вагона со скоростью  $v$  по железнодорожному пути с вертикальной волнообразной неровностью, имеющей следующие параметры: длина  $l$ , глубина  $h$ . Число шпал на 1 км пути- 1440 штук, шпалы железобетонные, балласт-щебенка, рельс Р65, время года зима. Жесткость рельсового основания пути равна  $ж_p$ . Вес части пути, участвующей в колебаниях –  $q_p$ . Вес неподрессоренной части тележки, приходящийся на колесо -  $q$ .

При выполнении практической работы необходимо:

1. Рассчитать и построить графические зависимости динамического коэффициента  $K_{дин}$  от времени движения по неровности пути;
2. Проанализировать характер изменения динамического коэффициента  $K_{дин}$  и инерционного динамического давления колеса  $P_{ин}$  от времени движения по неровности пути;
3. Определить факторы, способствующие снижению инерционного динамического давления колеса на рельс  $P_{ин}$ .

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

#### **Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Колебания подвижного состава. Методы моделирования.**

1. Динамика подвижного состава как научная основа. Общие положения.
2. Динамические характеристики подвижного состава. Силовые характеристики упругих, упруго-фрикционных, упруго-вязких связей.
3. Динамические характеристики железнодорожного пути.
4. Основные элементы железнодорожного пути. Рельсы. Шпалы и промежуточные скрепления. Балластный слой. Основная площадка земляного полотна.
5. Особенности устройства пути на кривых участках.
6. Оценка фактического состояния пути. Неровности рельсового пути.
7. Расчетные динамические характеристики верхнего строения пути.

#### **Раздел 2. Динамика неподрессоренных масс подвижного состава. Методы моделирования.**

8. Расчет силы удара колеса по рельсу. Расчетные схемы взаимодействия колеса с рельсом.
9. Извилистое движение одиночной колесной пары. Движение одиночной колесной пары без проскальзывания колес по головкам рельсов. Движение с непрерывным скольжением.
10. Движение экипажей по кривым участкам пути (среднего и малого радиусов).
11. Устойчивость колес против схода с рельсов.
12. Расчёт динамического паспорта тележки при движении в кривой.

### 3.5 Типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к зачету (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового (ых) практического (их) задания (й) к зачету.

#### Образец типового (ых) практического (их) задания (й) к зачету

1. Рассчитать силу удара гребня колеса в усовик.

Скорость поезда м,с	$V_n$	30
Угол набегания колеса на рельс, рад	$\psi$	0,03
Жесткость системы «колесо-рельс», Н/м	$c_r$	100
Вес колесной пары, Н		14000

2. Определить силу удара колеса по рельсу при наличии на колесе ползуна.

Длина ползуна, м	$Z_n$	0.02
Скорость поезда, м/с	$V_n$	30
Жесткость в контакте колеса и рельса, Н/м	$c$	$10^5$
Масса колеса, кг	$M_n$	600
Масса рельса, кг	$M_p$	150
Диаметр колеса, м	$D$	0.95

3. Новое изношенное колесо имеет следующие данные: коничность  $n_1=1/20$ , средний диаметр колеса  $d_1=0,95$ м. В результате износа профиль колеса изменился:  $n_2=1/30$ ,  $d_2=0,94$ м. Определить, как по отношению к неизношенному колесу изменяется длина и частота извилистого движения колесной пары?

4. Как изменится коэффициент запаса устойчивости от вползания колеса на рельс в случае износа колеса, если неизношенное колесо имеет угол наклона гребня к горизонтали  $\beta_1 = 60$  град, изношенное  $\beta_2 = 67$  град. Вертикальная сила, действующая на колесо  $P_1=9$  Н, горизонтальная  $P_2=5$ Н. Коэффициент трения  $\mu=0,25$ .

5. Определить время и путь схода колеса с рельса, если величина образующей рабочей части гребня  $h=0,013$ м,  $r=0,475$  м,  $\beta = 60^\circ$ .

Скорость, м/с	$V_n$	30
Угол набегания колеса на рельс, град	$\psi$	0,57

6. Определить период, частоту и декремент колебаний подпрыгивания кузова грузового вагона на рессорах, если масса кузова  $m=80$ т, жесткость рессор одной тележки  $c=800$ т/м, коэффициент сопротивления гасителей колебаний одной тележки  $\beta = 0.2\beta_k$ .



#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами оформления (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время лабораторных работ. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для лабораторных работ не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе предшествующей занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

#### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»



Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.