

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
 приказом ректора  
 от «02» июня 2023 г. № 424-1

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

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация/профиль – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

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

Кафедра-разработчик программы – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 2  
 Часов по учебному плану (УП) – 72

Формы промежуточной аттестации  
 очная форма обучения:  
 зачет 5 семестр  
 заочная форма обучения:  
 зачет 3 курс

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	34	<b>34</b>
– лекции	17	<b>17</b>
– практические (семинарские)	17	<b>17</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	38	<b>38</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	8	<b>8</b>
– лекции	4	<b>4</b>
– практические (семинарские)	4	<b>4</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	60	<b>60</b>
<b>Зачет</b>	4	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ИРКУТСК



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 Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, Е.А. Милованова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроподвижной состав», протокол от «31» мая 2023 г. № 14

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

О.В. Мельниченко

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель 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 – 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 воспитания 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 / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</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
3	Б3.02(Д) Защита 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	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов,	Знать: методы теоретического экспериментального исследования объектов, процессов, явлений на транспорте
		Уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов,

профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	явлений; проводить эксперименты по заданной методике; анализировать их результаты
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений на транспорте

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Динамика электроподвижного состава.</b>											
1.1	Тема 1. Колебания подвижного состава. Основные понятия и определения. Классификация колебательных систем.	5	1	1		4	3/зимняя		0.5		4	
1.2	Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.	5	2	2		4	3/зимняя	1	0.5		4	
1.3	Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.	5	2	2		4	3/зимняя	1	0.5		4	
1.4	Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.	5	2	2		4	3/зимняя		0.5		6	
1.5	Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.	5	2	2		4	3/зимняя	1	0.5		6	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Режимы нагружения тягового подвижного состава.</b>											
2.1	Тема 6. Расчетные режимы нагружения тягового подвижного состава (статическая нагрузка, движение в кривых участках пути, движение в режимах тяги, торможения).	5	2	2		4	3/зимняя	1	0.5		4	

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Курс	Часы					
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР
2.2	Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.	5	2	2		4	3/зимняя		1		4	
2.3	Тема 8. Построение единичных и нагрузочной эпюр от действия статической (весовой) нагрузки. Расчет единичных и нагрузочных коэффициентов канонической системы уравнений.	5	2	2		4	3/зимняя				4	
2.4	Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.	5	2	2		6	3/зимняя				4	
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					3/летняя		4			
	Контрольная работа						3/летняя				20	
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17		38		4	4		60	

### 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 Университета, 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	Бирюков, В. В. Конструкция и расчёт механического оборудования электроподвижного состава : учебник / В. В. Бирюков ; рецензент Н. И. Щуров [и др.]. Новосибирск : НГТУ, 2017. - 492с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627</a>	Онлайн
6.1.1.2	Вершинский, С. В. Динамика вагона : учеб. для вузов по специальностям ж.-д. трансп. - 3-е изд., перераб. и доп. / С. В. Вершинский, В. Н. Данилов, В. Д. Хусидов ; ред. С. В. Вершинский. М. : Транспорт, 1991. - 360с.	41
6.1.1.3	Ветров, Ю. Н. Конструкция тягового подвижного состава : учебник / Ю. Н. Ветров, М. В. Приставко. М. : Желдориздат, 2000. - 316с.	69
6.1.1.4	Руднев, С. Г. Муфты. Конструкция и расчет : учебное пособие для вузов - 2-е изд., стер. / С. Г. Руднев, В. М. Погосян, А. Л. Мечкало. Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 108с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230468">https://e.lanbook.com/book/230468</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Самаркина, И. К. Изготовление и ремонт колесных пар, буксовых узлов : учебное пособие для студентов специальности 23.05.03 «подвижной состав железных дорог» специализаций «пассажирские вагоны. «грузовые вагоны» .«технология производства и ремонта подвижного состава» очной и заочной форм обучения / И. К. Самаркина, Д. А. Мойкин, В. И. Федорова. Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. - 76с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/266108">https://e.lanbook.com/book/266108</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Милованова, Е.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.45 Динамика электроподвижного состава по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация Электрический транспорт железных дорог / Е.А. Милованова; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2557_1410_2023_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2557_1410_2023_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</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 Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-213 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория Е-207 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

<p>– читальные залы;  – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;  – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521</p>
--

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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 практическом занятии</p>
Практическое занятие	<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>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Динамика электроподвижного состава» 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, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	



# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

## 1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- 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 образовательной программы; 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, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Динамика электроподвижного состава» участвует в формировании компетенций:

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	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Динамика электроподвижного состава</b>			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Колебания подвижного состава. Основные понятия и определения. Классификация колебательных систем.		Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.		Ситуационная задача (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.		Ситуационная задача (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.		Ситуационная задача (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.		Ситуационная задача (письменно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Режимы нагружения тягового подвижного состава</b>			
2.1	Текущий контроль	Тема 6. Расчетные режимы нагружения тягового подвижного состава (статическая нагрузка, движение в кривых участках пути, движение в режимах тяги, торможения).		Ситуационная задача (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.		Ситуационная задача (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 8. Построение единичных и нагрузочной эпюр от действия статической (весовой) нагрузки. Расчет единичных и		Ситуационная задача (письменно)

		нагрузочных коэффициентов канонической системы уравнений.		
2.4	Текущий контроль	Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.		Ситуационная задача (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

### Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>3 курс, сессия зимняя</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Динамика электроподвижного состава.</b>			
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.		Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.		Собеседование (устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.		Собеседование (устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.		Собеседование (устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Режимы нагружения тягового подвижного состава.</b>			
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.		Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.		Собеседование (устно)
<b>3 курс, сессия летняя</b>				
	Текущий контроль	Все разделы		Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы		Зачет (собеседование)

				Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
--	--	--	--	---

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

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

#### 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, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
3	Ситуационная задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Типовое задание для решения ситуационной задачи

#### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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

2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) 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**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Компетенция не сформирована

**Тест – 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**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«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

«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		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
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

### Ситуационная задача

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободно владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»		Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»		Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса

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

### **3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы

### **3.2 Типовые контрольные задания для проведения собеседования**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 1. Колебания подвижного состава. Основные понятия и определения. Классификация колебательных систем.»

1. Как называется поступательное перемещение подвижного состава относительно вертикальной оси  $OZ$ .
2. Как называется поступательное перемещение подвижного состава относительно оси  $OY$ .
3. Как называется поступательное перемещение подвижного состава относительно оси  $OX$ .
4. Как называется поворот подвижного состава относительно вертикальной оси  $OZ$ .

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.»

1. Назовите, какие последовательно установки может занимать тележка подвижного состава при его вписывании в кривую заданного радиуса.
2. Как устанавливается величина зазора между гребнем колеса и головкой рельса.
3. Как направлена центробежная сила, приложенная к подвижному составу, в кривой.
4. Как направлена центростремительная сила, приложенная к подвижному составу, в кривой.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.»

1. Где расположен мгновенный полюс вращения двухосной тележки подвижного состава в положении хордовой установки.
2. Где расположен мгновенный полюс вращения трехосной тележки подвижного состава в положении хордовой установки.
3. Как приложены направляющие усилия в положении хордовой установки.
4. Как определяется расстояние от геометрической оси первой по ходу колесной пары до мгновенного полюса вращения в положении хордовой установки.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.»

1. Где расположен мгновенный полюс вращения двухосной тележки подвижного состава в положении свободной установки.
2. Где расположен мгновенный полюс вращения трехосной тележки подвижного состава в положении свободной установки.
3. Как приложены направляющие усилия в положении свободной установки.
4. Дайте определение положения свободной установки при выписывании подвижного состава.



Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.»

1. Запишите условие комфорта.
2. Какие действия требуется предпринять, если при расчете условий комфорта не выполняется проверочное условие по ускорению.
3. Как определены промежуточные значения на динамическом паспорте в различных положениях.
4. Что такое динамический паспорт.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.»

1. Что такое статически определяемая схема нагружения.
2. Что такое статически неопределимая схема нагружения.
3. Как проверяется правильность построения расчетной схемы.
4. Что такое расчетная схема.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.»

1. На каких волокнах происходит построение эпюр изгибающих моментов.
2. Как устанавливаются расчетные сечения.
3. Как определяется напряжение изгиба в расчетном сечении.
4. Как определяется напряжение кручения в расчетном сечении.

### **3.3 Типовые контрольные задания для решения ситуационной задачи**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения ситуационных задач.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.»

1. Для предложенных параметров жесткой базы тележки, радиуса кривой вписывания выполнить расчет положения наибольшего перекоса с учетом установленных проверочных требований.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.»

1. Для заданных параметров жесткой базы тележки, радиуса кривой вписывания выполнить расчет положения хордовой установки.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.»

1. Для заданных параметров жесткой базы тележки, радиуса кривой вписывания выполнить расчет положения свободной установки.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в

плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.»

1. На основании проведенных ранее расчетов наибольшего перекоса, свободной и хордовой установок построить динамический паспорт тележки. Оценить условия комфорта.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 6. Расчетные режимы нагружения тягового подвижного состава (статическая нагрузка, движение в кривых участках пути, движение в режимах тяги, торможения).»

1. На основании заданной осности тележки, способа подвешивания тягового двигателя, первой и второй ступеней рессорного подвешивания построить схему нагружения рамы тележки локомотива

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.»

1. На основании заданного типа сечения рамы тележки выполнить построение заданной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 8. Построение единичных и нагрузочной эпюр от действия статической (весовой) нагрузки. Расчет единичных и нагрузочных коэффициентов канонической системы уравнений.»

1. На основании построенной ранее статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки выполнить построение статически определимой схемы, записать для нее уравнения моментов по участкам и построить нагрузочную эпюру.

Образец типового варианта ситуационной задачи

«Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.»

1. По построенной ранее эпюре определить напряжения и коэффициенты запаса прочности в расчетных сечениях.

### 3.4 Типовые контрольные задания для проведения 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
	Тема 1. Колебания подвижного состава. Основные понятия и определения. Классификация колебательных систем.	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 2. Движение экипажа в рельсовой колее. Динамическое вписывание тележки в кривую заданного радиуса. Расчет направляющих усилий в установке наибольшего перекоса.	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Знание на выбор	2 – ОТЗ

	Тема 3. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении хордовой установки.		1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 4. Движение экипажа в рельсовой колее. Расчет усилий в положении свободной установки. Динамический паспорт тележки.	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 5. Построение динамического паспорта для усилий, действующих на тележку в плоскости контакта колес и рельсов. Определение допустимой скорости вписывания в кривую. Критерии безопасности движения в кривой. Оценка условий комфорта.	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 6. Расчетные режимы нагружения тягового подвижного состава (статическая нагрузка, движение в кривых участках пути, движение в режимах тяги, торможения).	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 7. Прочностной расчет рамы тележки от статической (весовой) нагрузки. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой.	Знание на выбор	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 8. Построение единичных и нагрузочной эпюр от действия статической (весовой) нагрузки. Расчет единичных и нагрузочных коэффициентов канонической системы уравнений.	Знание на выбор	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
	Тема 9. Построение суммарных эпюр от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.	Знание на выбор	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Итого	30 – ОТЗ 30 – 3ТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Поворот подвижного состава относительно оси ОУ называется:

- а) галопирование;**
- б) боковая качка;
- в) относ;
- г) подергивание;
- д) подпрыгивание.

2. Поворот подвижного состава относительно оси OZ называется:

Ответ: **виляние**.

3. В положении наибольшего перекоса:

**а) гребень первой по ходу колесной пары упирается во внешний рельс, а гребень последней по ходу колесной пары упирается во внутренний рельс;**

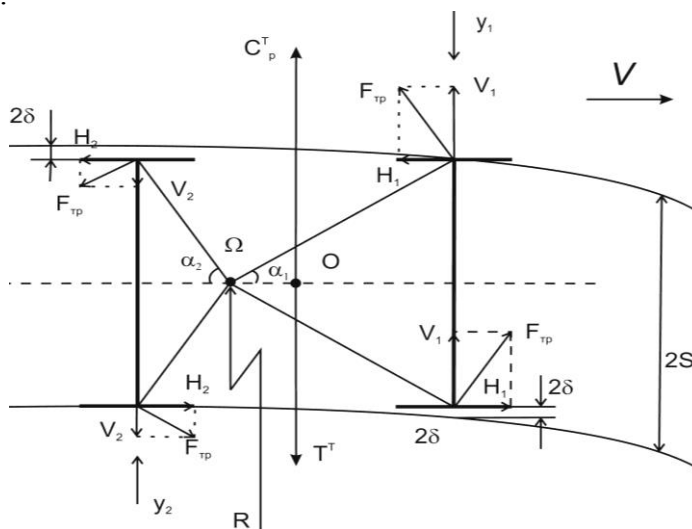
б) гребень первой по ходу колесной пары упирается в наружный рельс, а остальные гребни упора не имеют;

в) гребень первой и последней по ходу колесной пары упирается в наружный рельс;

г) гребень первой по ходу колесной пары упирается во внутренний рельс, а гребень последней по ходу колесной пары упирается в наружный рельс;

д) гребень первой по ходу колесной пары и гребень последней по ходу колесной пары не имеют упора и колеса контактируют качением.

4. Укажите недостающий параметр при определении вертикальной составляющей силы трения  $V_i = F_{тр} * \dots$ :



Ответ: **cosα<sub>1</sub>**

5. Определить положение вписывание двухосной тележки.

<p>1)</p>	<p>а) положение хордовой установки</p>
-----------	--

<p>2)</p>	<p>б) положение свободной установки</p>
<p>3)</p>	<p>в) положение наибольшего перекоса</p>

Ответ: 1 = В, 2 = А, 3 = Б

6. В положении хордовой установки:

а) гребень первой по ходу колесной пары упирается во внешний рельс, а гребень последней по ходу колесной пары упирается во внутренний рельс;

б) гребень первой по ходу колесной пары упирается в наружный рельс, а остальные гребни упора не имеют;

**в) гребень первой и последней по ходу колесной пары упирается в наружный рельс;**

г) гребень первой по ходу колесной пары упирается во внутренний рельс, а гребень последней по ходу колесной пары упирается в наружный рельс;

д) гребень первой по ходу колесной пары и гребень последней по ходу колесной пары не имеют упора и колеса контактируют качением.

7. Положение свободной установки. Как будет располагаться гребень первой колесной пары?

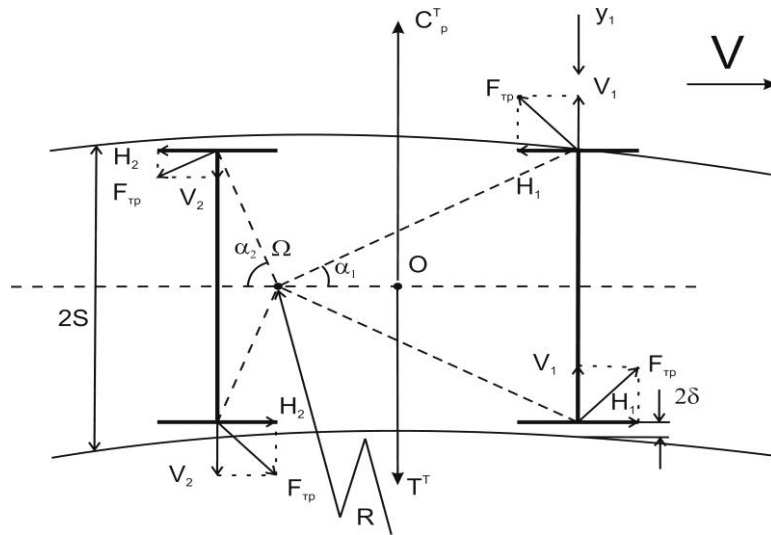
а) упирается во внутренний рельс;

**б) упирается в наружный рельс;**

в) упора не имеет;

г) упирается как во внутренний, так и в наружный рельс.

8. Какое положение вписывания тележки в кривую представлено на рисунке:



Ответ: **положение свободной установки.**

9. На основании чего выполняется построение динамического паспорта:

- а) на основании уравнения равновесия системы;
- б) на основании расчета системы канонических уравнений;
- в) на основании расчета установок при вписывании тележки.**

10. Что представляет зависимость направляющих усилий при вписывании тележки в кривую заданного радиуса от скорости движения подвижного состава:

Ответ: **динамический паспорт.**

11. Рама тележки электровоза:

- а) статически определяемая система;
- б) основная система;
- в) статически неопределимая система;**
- г) статически определяемая система в вертикальной плоскости.

12. Схема, отражающая конфигурацию объекта называется:

Ответ: расчетная схема.

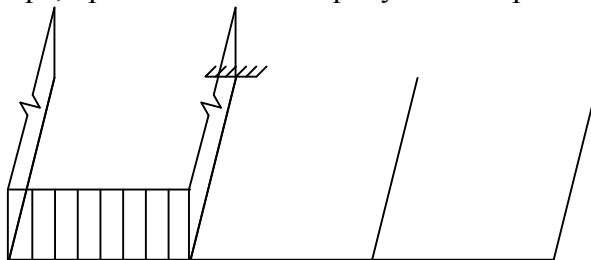
13. Статически неопределимая система:

- а) система, не имеющая лишних связей;
- б) система, у которой количество уравнений равновесия равно числу неизвестных;
- в) система, у которой число неизвестных внутренних усилий больше числа уравнений статики на плоскости.**

14. Что у системы определяется количеством лишних связей

Ответ: степень статической неопределимости.

15. Единичная эпюра, представленная на рисунке построена от:

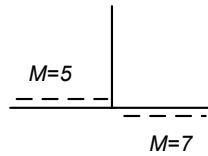


- а) сосредоточенного крутящего момента;**
- б) сосредоточенного изгибающего момента;
- в) горизонтальной перерезывающей силы;
- г) вертикальной перерезывающей силы.

16. Какие виды деформаций вызывает весовая нагрузка на боковине рамы тележки?

Ответ: **кручение и изгиб.**

17. Чему равно значение момента на поперечной балке:



Ответ: **12 кНм.**

18. Коэффициент запаса прочности – это:

а) геометрическая характеристика поперечного сечения бруса, определяющая зависимость наибольших нормальных (при изгибе) или касательных (при кручении) напряжений в сечении от величины изгибающего или крутящего моментов;

**б) величина, показывающая способность конструкции выдерживать прилагаемые к ней нагрузки выше расчётных;**

в) мера инертности во вращательном движении;

г) напряжение, действующее на единицу площади.

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

1. Характеристика расчетной схемы и сил, действующих на тележку при вписывании в наибольшем перекосе
2. Принцип построения сил трения в положениях вписывания.
3. Решение задачи по определению допустимой скорости динамического вписывания в кривую заданного радиуса.
4. Вписывание тележки в кривую. Порядок определения максимально возможной скорости вписывания. Изменение скорости вписывания в зависимости от радиуса кривой.
5. Запишите систему уравнений статики на плоскости, позволяющую определить величину направляющих усилий.
6. Поясните назначение и назовите виды упругих муфт в тяговом приводе с опорно -рамным двигателем и опорно - осевым редуктором, применяемых на ЭПС, эксплуатируемом на отечественных железных дорогах.
7. Назовите достоинства и недостатки опорно – осевого тягового привода ЭПС.
8. Как оценивается плавность хода ЭПС, а также, какие основные параметры колебательного процесса их определяют?
9. От чего зависит максимальная, допустимая по условиям безопасности скорость
10. Назовите основные причины, затрудняющем движение ЭПС в кривых участка пути, и способы их устранения.
11. Поясните, как влияет коническая форма поверхности катания колес на характер движения в прямых и кривых участках пути.
12. Виды колебаний подвижного состава.
13. Условие комфортности.
14. Понятие динамического паспорта.
15. Дать определения положений вписывания.

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Построить расчетную схему сил, действующих на 2-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении наибольшего перекоса (положение мгновенного полюса вращения – внутри базы).
2. Построить расчетную схему сил, действующих на 3-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении наибольшего перекоса (положение мгновенного полюса вращения – внутри базы).
3. Построить расчетную схему сил, действующих на 2-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении хордовой установки.

4. Построить расчетную схему сил, действующих на 3-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении хордовой установки.
5. Построить расчетную схему сил, действующих на 2-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении свободной установки.
6. Построить расчетную схему сил, действующих на 3-осную тележку, при вписывании в кривую заданного радиуса в положении свободной установки.
7. Построить расчетные схемы вписывания 2-осной тележки в кривую заданного радиуса.
8. Построение промежуточной точки динамического паспорта в положении наибольшего перекоса.
8. Построение промежуточной точки динамического паспорта в положении хордовой установки.
9. Построение динамического паспорта тележки.
10. Построение заданной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой (опорно-рамные ТЭД, двухосная тележка).
11. Построение заданной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой (опорно-рамные ТЭД, трехосная тележка).
12. Построение заданной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой (опорно-осевые ТЭД, трехосная тележка).
13. Построение заданной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой (опорно-осевые ТЭД, двухосная тележка).

### **3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету**

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (мгновенный полюс вращения внутри базы двухосной тележки).
2. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (мгновенный полюс вращения внутри базы трехосной тележки).
3. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (на примере электровоза ВЛ85).
4. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (на примере электровоза ЭП1).
5. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (на примере электровоза 2ЭС5К).
6. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (мгновенный полюс вращения за базой двухосной тележки).
7. Методика расчета динамического вписывания в положении наибольшего перекоса (мгновенный полюс вращения за базой трехосной тележки).
8. Методика расчета динамического вписывания в положении хордовой установки (двухосная тележка).
9. Методика расчета динамического вписывания в положении хордовой установки (трехосная тележка).
10. Методика расчета динамического вписывания в положении хордовой установки (на примере электровоза ВЛ85).
11. Методика расчета динамического вписывания в положении хордовой установки (на примере электровоза ЭП1).
12. Методика расчета динамического вписывания в положении хордовой установки (на примере электровоза 2ЭС5К).
13. Методика расчета динамического вписывания в положении свободной установки (на примере электровоза 2ЭС5К).
14. Методика расчета динамического вписывания в положении свободной установки (на примере электровоза ЭП1).



15. Выполнить построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки весовой нагрузкой и ее преобразование в статически определимую.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

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
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Ситуационная задача	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения ситуационных задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые ситуационные задачи. Решенные ситуационные задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю

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 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 в форме собеседования 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 фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.