

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ и.о. ректора

от «17» июня 2022 г. № 78

## Б1.В.ДВ.04.02 Механическая часть ЭПС рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 8

Часов по учебному плану (УП) – 288

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 14

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

заочная форма обучения: экзамен 2, 3 курс, курсовая работа 3 курс

**Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в форме ПП</b>	<b>12/6</b>	<b>14/8</b>	<b>28/14</b>
– лекции	6	6	12
– практические (семинарские)	6/6	8/8	14/14
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>114</b>	<b>112</b>	<b>226</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>130</b>	<b>158</b>	<b>288</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 года № 916.

Программу составил:

доцент, канд.техн наук

Е.М. Лыткина

ассистент

С.А. Ранюк

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог», протокол от «12» апреля 2022 г. № 8.

И.о. заведующего кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Е.М. Лыткина

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	изучение принципов работы и устройства механической части электроподвижного состава (ЭПС), условий ее работы в эксплуатации и способов поддержания работоспособности, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом, в части представленных ниже знаний, умений и владений
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
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.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.В.ДВ.08.01 Общий курс железных дорог
2	Б1.В.ДВ.08.02 Структура железнодорожного транспорта России
3	ФТД.01 Введение в профессию
4	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав
2	Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов
3	Б2.О.02(П) Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика
4	Б1.О.50 Организация безопасности движения и автоматические тормоза
5	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК.1 Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов	ПК-1.1 Владеет знаниями особенностей конструкции, обслуживания и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Знать: основы технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО); особенности эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования при принятой системе технического обслуживания и ремонта; основы технологий поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>Уметь: классифицировать виды технологий и технологических процессов при обслуживании и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; эффективно использовать информационные технологии при оформлении производственной документации и проведении метрологического контроля; использовать в</p>

		<p>практической деятельности технологии по поддержанию и восстановлению работоспособности деталей и узлов транспортно-технологических машин и комплексов.</p> <p>Владеть: нормативной документацией при эксплуатации и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; навыками оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; навыками выполнения сварочных работ по восстановлению изношенных деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов</p>
<p>ПК-4 Способен демонстрировать знания и умения в области устройства, эксплуатации, ремонта деталей и узлов электроподвижного состава, проводить анализ особенностей работы и причин отказов в зависимости от режимов и условий эксплуатации, владеть методами испытаний и технической диагностики, а также контролировать количественные и качественные показатели использования электроподвижного состава</p>	<p>ПК-4.1 Способен демонстрировать знания механической части ЭПС, владеет методами анализа и расчета деталей и узлов механической части, навыками развески, а также определения показателей прочности</p>	<p>Знать: основные понятия о конструкции ЭПС; технические характеристики конструкции и свойства ЭПС; основные тенденции развития ЭПС; основные принципы конструкции и работы механизмов и систем; экспериментальные и теоретические методы оценки и пути улучшения эксплуатационных свойств ЭПС; конструкции грузовых и пассажирских вагонов.</p> <p>Уметь: пользоваться технической документацией; определять состав оборудования систем жизнеобеспечения пассажирского вагона; производить расчет технологического оборудования; проводить анализ характеристик ЭПС; определять требования к конструкции ЭПС при действии основных нагрузок, определяемых нормативными документами.</p> <p>Владеть: навыками поиска, получения, обработки и применения информации по совершенствованию процессов эксплуатации оборудования систем жизнеобеспечения пассажирского вагона; навыками обработки и применения информации по совершенствованию процессов эксплуатации оборудования систем жизнеобеспечения пассажирского вагона; терминологией и методикой изучения незнакомых конструкций ЭПС; навыками разработки требований к конструкции ЭПС; методами оценки конструкций ЭПС при действии основных нагрузок.</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Виды тягового подвижного состава.</b>	<b>2/зимн</b>	<b>6</b>	<b>6/6</b>	<b>-</b>	<b>114</b>	
1.1	Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России. Тяговый подвижной состав нового поколения.	2/зимн	2			34	ПК-4.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Основы расчетов деталей механической части</b>						
2.1	Основы расчетов деталей механической части. Нагрузки, возникающие в раме тележки при ударе в автосцепку. Нагрузки, действующие на колёсную пару	2/зимн	2			40	ПК-4.1
2.2	Развеска электровоза. Расчет рамы тележки как статически определимой и неопределимой системы. Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки. Нагрузки, возникающие в раме тележки при работе тяговых электродвигателей. Нагрузки, возникающие в раме тележки при механическом торможении. Кососимметричная нагрузка рам тележек	2/зимн	2	6/6		40	ПК-4.1
	Итого 3 семестр	2/летн	6	6/6		114	
	Промежуточная аттестация - экзамен		36				
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Расчет и проектирование упругих элементов механической части</b>	<b>3/уст</b>	<b>6</b>	<b>8/8</b>	<b>-</b>	<b>112</b>	
2.1	Расчет и проектирование упругих элементов механической части	3/уст	2			20	ПК-1.1
2.2	Расчет основных характеристик листовой рессоры	3/уст	2			26	ПК-1.1
2.3	Расчет основных характеристик пружин	3/уст	2	8/8		26	ПК-1.1
2.4	Расчет резиновых амортизаторов	3/уст				20	ПК-1.1
4.0	Выполнение курсовой работы	3/уст				20	ПК-1.1
	Итого	3/уст	6	8/8		112	ПК-1.1
	Промежуточная аттестация - экзамен	3/зимн	18				

**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 КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательств о, год издания</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.1.1	Кузьмич В.Д.	Локомотивы. Общий курс: учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп.-	ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2011	20
6.1.1.2	Оганьян Э. С., Волохов Г. М.; рецензенты : Киселев В. И., Васюков Е. С.	Расчеты и испытания на прочность несущих конструкций локомотивов [Электронный ресурс]: учебное пособие. – <a href="http://umczt.ru/books/37/2479/">http://umczt.ru/books/37/2479/</a>	Москва : УМЦ ЖДТ, 2013	100 % online

**6.1.2 Дополнительная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательств о, год издания</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.2.1	Четвергов В. А., Швецов С. В., Воробьев А. А. [и др.] ; под редакцией Четвергова В. А.; рецензент БКуанышев. М.	Надежность подвижного состава [Электронный ресурс]: учебник для вузов железнодорожного транспорта. – <a href="https://umczt.ru/books/1200/2447/">https://umczt.ru/books/1200/2447/</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2017	100 % online
6.1.2.2	Бирюков И. В., Савоськин А. Н. , Бурчак Г. П.; ред. Бирюков И. В.	Механическая часть тягового подвижного состава : учеб. Для ВУЗов ж.-д. трансп.. – Текст : непосредственный	М. : Альянс, 2013	50
6.1.2.3	Ермишкин И.А.	Конструкция электроподвижного состава	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	46
		Конструкция электроподвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. Пособие для ССУЗов ж.-д. трансп.- <a href="https://umczt.ru/books/1200/2462/">https://umczt.ru/books/1200/2462/</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	100% онлайн

6.1.2.4	Ветров Ю. Н., Приставко М. В. ; ред. Ветров Ю. Н.	Конструкция тягового подвижного состава : учеб. Для ССУЗов ж-д трансп.. – Текст : непосредственный	М. : Желдориздат , 2000	102
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося</b>	<b>Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн</b>
6.1.3.1	Курьянович А. С., Лыткина Е. М., Ранюк С. А.	Конструкция и эксплуатационные свойства ЭПС [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LANG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E423%2F%D0%9A%2093%2D372931%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LANG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E423%2F%D0%9A%2093%2D372931%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.2	Лыткина Е. М., Милованова Е. А.	Конструкция и эксплуатационные свойства ЭПС [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению и оформлению курсовой работы для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава». – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LANG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E423%2F%D0%9B%2088%2D883767202%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LANG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D629%2E423%2F%D0%9B%2088%2D883767202%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100 % online
6.1.3.3	Пискунова В. А.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100 % online
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после			

	авторизации. – Текст : электронный.
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umcздт.ru/books/">http://umcздт.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789
6.3.1.2	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не используется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Не используется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	<b>Локомотивы. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите и методы их контроля</b> : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 июня 2016 г. № 622-ст : введен впервые. - Москва : [б. и.], 2021. - 100 с. on-line - Вид и объём ресурса: Электрон. текстовые дан. (928 Кб). - (Национальный стандарт Российской Федерации). - <b>Систем. требования:</b> Internet Explorer 4.0.2 и выше. - ГАРАНТ. - Б. ц.. - Текст : электронный.

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в



	<p>электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.  Помещения для самостоятельной работы обучающихся:  – читальный зал библиотеки;  – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.</p>
--	--

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – 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. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать 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 и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции 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. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. 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> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Механическая часть ЭПС» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 114 час по очной форме обучения, 228 часов по заочной форме обучения. 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.</p> <p><b>Обучающемуся заочной формы обучения.</b></p>

Обучающийся заочной формы обучения выполняет 1 контрольную работу (согласно методических указаний для студентов заочной формы обучения по выполнению контрольной работы), в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.04.02 Механическая часть ЭПС**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

**Б1.В.ДВ.04.02 Механическая часть ЭПС**

## **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 Университета, 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 «Механическая часть ЭПС» участвует в формировании компетенции:

ПК.1 Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов

ПК-4 Способен демонстрировать знания и умения в области устройства, эксплуатации, ремонта деталей и узлов электроподвижного состава, проводить анализ особенностей работы и причин отказов в зависимости от режимов и условий эксплуатации, владеть методами испытаний и технической диагностики, а также контролировать количественные и качественные показатели использования электроподвижного состава

## Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

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

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 2, зимняя сессия</b>					
1	2	Текущий контроль	1.1 Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России. Тяговый подвижной состав нового поколения. 2.1 Основы расчетов деталей механической части. Нагрузки, возникающие в раме тележки при ударе в автосцепку. Нагрузки, действующие на колёсную пару 2.2 Развеска электровоза. Расчет рамы тележки как статической определимой и неопределимой системы. Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки. Нагрузки, возникающие в раме тележки при работе тяговых электродвигателей. Нагрузки, возникающие в раме тележки при механическом торможении. Кососимметричная нагрузка рам тележек	ПК-4.1	Конспект (письменно) Собеседование (устно) В рамках ПП*: Задания реконструктивного уровня (письменно, устно)
<b>Курс 2, летняя сессия</b>					
		Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 1-2	ПК-4.1	Собеседование (устно) Тестирование по разделам дисциплины
<b>Курс 3, установочная сессия</b>					
1	3	Текущий контроль	3.2 Расчет основных характеристик листовой рессоры 3.3 Расчет основных характеристик пружин 3.4 Расчет резиновых амортизаторов	ПК-1.1	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП*: Задания реконструктивного уровня (письменно, устно)
2	3	Текущий контроль	Раздел 3-4	ПК-1.1 ПК-4.1	Курсовая работа (письменно, устно)
<b>Курс 3, зимняя сессия</b>					
		Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 3-4	ПК-1.1 ПК-4.1	Собеседование (устно) Тестирование по разделам дисциплины

## 2. 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект лекции	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовые задания для написания конспектов по темам
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 по темам/разделам дисциплины
3	Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий	Задания реконструктивного уровня
4	Тестирование	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
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках	Базовый

	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	
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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

### **Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме экзамена**

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

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

#### Конспект лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

#### Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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 было попытки выполнить задание

### Задания реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в



	<p>использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы</p>
<p>«неудовлетворительный»</p>	<p>Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой работы не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы.</p>

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

#### 3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

1. Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России.
2. Основы расчетов деталей механической части.
3. Развеска электровоза.
4. Нагрузки, возникающие в раме тележки при работе тяговых электродвигателей.
5. Нагрузки, возникающие в раме тележки при механическом торможении.
6. Нагрузки, возникающие в раме тележки при движении в кривой.
7. Нагрузки, возникающие в раме тележки при ударе в автосцепку.
8. Нагрузки, действующие на раму тележки при выкатке колёсных пар.
9. Кососимметричная нагрузка рам тележек.
10. Проектирование упругих элементов механической части.
11. Проектирование упругих элементов механической части.
12. Проектирование элементов колесной пары.
13. Проектирование автосцепного устройства.
14. Основные характеристики листовой рессоры.
15. Основные характеристики пружин.
16. Элементы колесной пары.
17. Проектирование подшипника качения буксового узла.
18. Проектирование корпуса автосцепки.
19. Проектирование тягового устройства автосцепки.

Работа выполняется письменно и включает изучение и выполнение краткого конспекта по литературе, рекомендованной в методических указаниях к лекционным занятиям по данной дисциплине, освоение основных понятий и умение сделать выводы (Представлено в МУ для самостоятельной работы студентов, МУ для подготовки к лекционным занятиям).

#### 3.2 Типовые вопросы для собеседования

Образец типовых вопросов для собеседования

№	Наименование темы	Типовые вопросы
1.	Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России	<ul style="list-style-type: none"><li>• Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России.</li><li>• Классификация электровозов.</li></ul>
2.	Основы расчетов деталей механической части	<ul style="list-style-type: none"><li>• Узлы соединения колёсных пар с рамой тележки (буксовый узел).</li><li>• Условия работы и основные конструктивные элементы колёсных пар.</li><li>• Формирование колёсных пар.</li><li>• Расчет и проектирование элементов колесной пары.</li><li>• Подшипниковые узлы колёсных пар. Конструкция.</li><li>• Проектирование подшипника качения буксового узла.</li></ul>

№	Наименование темы	Типовые вопросы
3.	Развеска электровоза. Расчет рамы тележки как статически определимой и неопределимой системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компоновочные схемы рам тележек.</li> <li>• Основы расчетов деталей механической части.</li> <li>• Силы, действующих на раму тележки.</li> <li>• Развеска электровоза.</li> <li>• Расчет рамы тележки как статически определимой системы.</li> <li>• Расчет прочности тележки как статически неопределимой системы.</li> <li>• Способы определения напряжений в элементах конструкции по заданным нагрузкам.</li> <li>• Способы оценки прочности несущих деталей подвижного состава.</li> <li>• Особенности расчета на изнашивание.</li> <li>• Расчет контактных напряжений.</li> <li>• Расчет на устойчивость.</li> <li>• Характеристика усталостной прочности и способы её повышения.</li> </ul>
4.	Расчет и проектирование упругих элементов механической части	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбор схемы рессорного подвешивания</li> <li>• Первая ступень рессорного подвешивания</li> <li>• Вторая ступень рессорного подвешивания</li> </ul>
5.	Расчет основных характеристик листовой рессоры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упругие и диссипативные элементы механической части - листовые рессоры</li> <li>• Расчет и проектирование упругих элементов механической части. Листовые рессоры.</li> </ul>
6.	Расчет основных характеристик пружин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упругие и диссипативные элементы механической части - цилиндрической пружины</li> <li>• Расчет и проектирование упругих элементов механической части. Пружины.</li> <li>• Выбор схемы рессорного подвешивания</li> </ul>
7.	Расчет резиновых амортизаторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упругие и диссипативные элементы механической части - амортизаторы</li> <li>• Расчет и проектирование упругих элементов механической части. Амортизаторы.</li> <li>• Пневмоамортизаторы.</li> </ul>

### 3.3 Типовые задания реконструктивного уровня

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов практических заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта практического задания,  
выполняемой рамках практической подготовки,  
по теме «Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки»

(трудовая функция С/01.6 Организация деятельности по оперативно-техническому учету работы локомотивов (МВПС) железнодорожного транспорта; трудовые действия, связанные с будущей профессиональной деятельностью: мониторинг вводимой информации, полноты и корректности заполнения данных с учетом поступившей документации)

Рассмотреть расчетные схемы рам тележек ЭПС при данных нагрузках для опорно–осевого подвешивания ТЭД (силы показаны сплошными линиями) и для опорно–рамного подвешивания ТЭД (дополнительные силы показаны пунктиром).  
Рама тележки заменяется расчетной схемой.

Образец типового варианта практического задания,  
выполняемой рамках практической подготовки,  
по теме «Расчет основных характеристик пружин»

(трудовая функция С/01.6 Организация деятельности по оперативно-техническому учету работы локомотивов (МВПС) железнодорожного транспорта; трудовые действия, связанные с будущей профессиональной деятельностью: мониторинг вводимой информации, полноты и корректности заполнения данных с учетом поступившей документации)

Расчет горизонтальный прогиб  $f_r$  при параллельном смещении опорных поверхностей

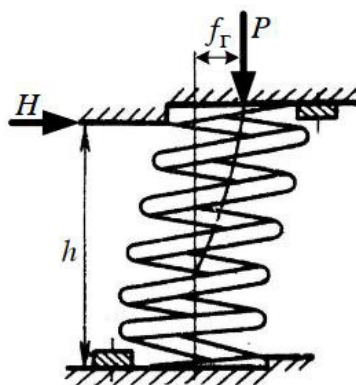


Рисунок 1 – Положение пружины при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок

$$f_r = \frac{H}{Ж_r}$$

Расчет боковой жесткости пружины

$$Ж_r = \frac{1}{P} \left( \frac{2}{x} * tg * \frac{xh}{2} - h \right) + \frac{h}{S}$$

Расчет вспомогательных параметров

$$B = \frac{E * I}{\psi}$$

$$S = \frac{8 * E * I * tg\alpha}{D^2}$$

$$\psi = \frac{(2 + \mu \cos^2 \alpha)}{2 \sin \alpha}$$

### 3.4 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине

используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

### **Структура тестовых материалов по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства ЭПС»**

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4 Способен демонстрировать знания и умения в области устройства, эксплуатации, ремонта деталей и узлов электроподвижного состава, проводить анализ особенностей работы и причин отказов в зависимости от режимов и условий эксплуатации, владеть методами испытаний и технической диагностики, а также контролировать количественные и качественные показатели	1.1 Виды тягового подвижного состава, эксплуатируемые на железных дорогах России. Тяговый подвижной состав нового поколения.	Классификация тягового подвижного состава. Технические характеристики	Знания	ОТЗ-12 ЗТЗ-12
		Определение конструктивных особенностей тягового подвижного состава	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Расчет основных технических параметров тягового подвижного состава	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Кузова тягового подвижного состава.	Знания	ОТЗ-12 ЗТЗ-12
		Определение конструктивных особенностей кузовов тягового подвижного состава	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Навыки определения конструктивных особенностей кузовов тягового подвижного состава	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
	2.1 Основы расчетов деталей механической части. Нагрузки,	Устройство колесных пар и буксовых узлов подвижного состава	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8

использования электроподвижного состава	возникающие в раме тележки при ударе в автосцепку. Нагрузки, действующие на колёсную пару	Определение визуальных неисправностей колесных пар и буксовых узлов подвижного состава	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Навыки определения визуальных неисправностей колесных пар и буксовых узлов подвижного состава	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
	2.2 Развеска электровоза. Расчет рамы тележки как статически определимой и неопределимой системы. Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки. Нагрузки, возникающие в раме тележки при работе тяговых электродвигателей. Нагрузки, возникающие в раме тележки при механическом торможении. Кососимметричная нагрузка рам тележек	Рамы тележек подвижного состава	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Определение конструктивных особенностей рам тягового подвижного состава	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Навыки определения конструктивных особенностей рам тягового подвижного состава	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Статическая развеска электровоза..	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Определение виды нагружений рамы тележки	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Составление расчетных схем нагружений рам подвижного состава	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Рамы тележек ЭПС. Нагрузки действующие на раму	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Методика составления эскиза рамы тележки ЭПС.	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
Составление эскиза рамы тележки ЭПС.	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8		
ПК.1 Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов	3.1 Расчет и проектирование упругих элементов механической части	Передача нагрузки узлами подвижного состава.	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Методика определения нагрузок действующие на ЭПС	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Навык расчета нагрузок	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Передача нагрузки узлами тягового подвижного состава.	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Методика составления весовой ведомости	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Составление весовой ведомости	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
	3.2 Расчет основных характеристик листовой рессоры	Рессорное подвешивание первой и второй ступени локомотивов.	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Определение основных элементов рессорного подвешивания	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Навыки определение основных технических характеристик элементов рессорного подвешивания	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Элементы рессорного подвешивания первой ступени локомотивов	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8

		Владеть методикой расчета системы рессорного подвешивания	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Расчет системы рессорного подвешивания первой ступени локомотивов.	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Элементы рессорного подвешивания второй ступени локомотивов	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Владеть методикой расчета системы рессорного подвешивания	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Расчет системы рессорного подвешивания второй ступени локомотивов.	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
	3.3 Расчет основных характеристик пружин	Прочностные свойства деталей подвижного состава	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Определять прочностные свойств деталей подвижного состава.	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Расчет прочностных свойств пружины	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
	3.4 Расчет резиновых амортизаторов	Конструктивные особенности амортизаторов рессорного подвешивания ЭПС	Знания	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Определять прочностные свойств деталей подвижного состава.	Умения	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
		Расчет прочностных свойств амортизатора	Действие	ОТЗ-8 ЗТЗ-8
Итого				320 – ЗТЗ 320 - ОТЗ

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

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

*Образец типового варианта итогового теста  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Всего 30 вопросов, из них ЗТЗ – 10, ОТЗ-10.

Время выполнения – 40 минут.

1. \_\_\_\_\_ – служат для передачи веса кузова с оборудованием на тележки и восприятия тяговых и тормозных усилий от тележек к кузову.
2. Самый крупный по массе и объёму узел локомотива, предназначенный для размещения оборудования и локомотивной бригады, а также защиты их от внешних воздействий \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_ – служит для восприятия всех вертикальных, продольных и поперечных сил между кузовом и колёсными парами, а также осуществляет передачу сил тяги и торможения.
4. \_\_\_\_\_ – служит для передачи нагрузки от электровоза на путь и обратно, а

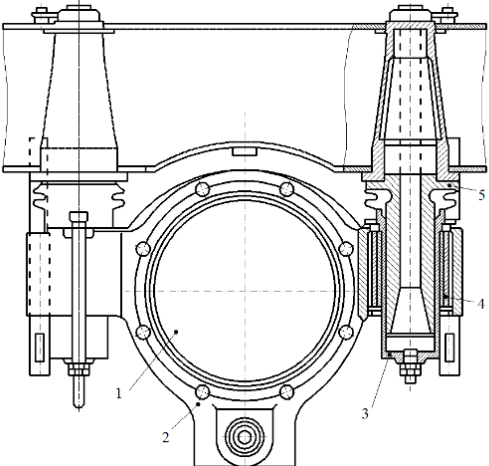
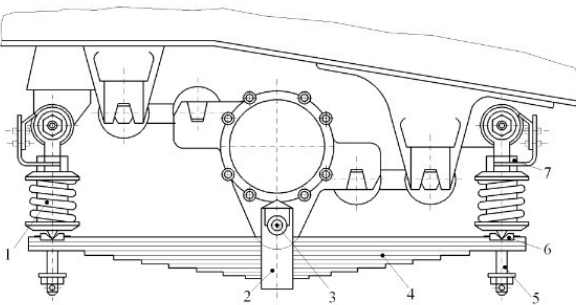
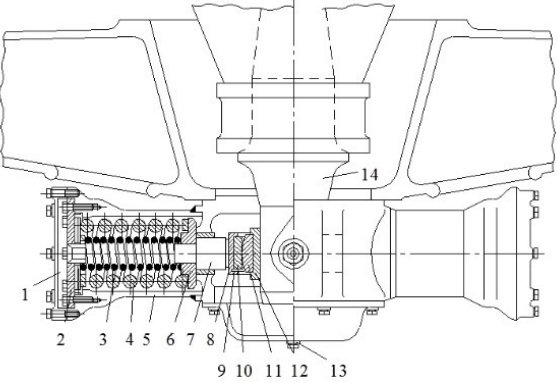
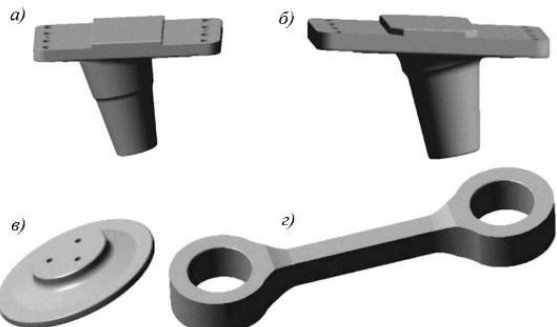
также участвует в процессе создания силы тяги и торможения.

5. \_\_\_\_\_ – служит для снижения динамических нагрузок на оборудование локомотива в процессе движения.
6. Элемент ТЭД, предназначенный для понижения числа оборотов якоря двигателя, это \_\_\_\_\_
7. При расчете весовой ведомости 3-х осной тележки, параметр N (число точек подвешивания первой ступени) следует принимать равным \_\_\_\_\_
8. Что соединяет силовую цепь электровоза с контактным проводом? \_\_\_\_\_
9. Локомотив, получающий питание через токоприемник от контактной сети и преобразующий ее в механическую энергию вращения колесных пар \_\_\_\_\_
10. Запишите осевую формулу ЭП1 \_\_\_\_\_.
11. Тяговый привод I класса предполагает:
  - А) Опорно-осевое подвешивание ТЭД;
  - Б) Опорно-рамное подвешивание ТЭД и опорно-осевое подвешивание редуктора;
  - В) Опорно-рамное подвешивание ТЭД и редуктора.
12. Формула (3о-3о) показывает...
  - А) Наличие буксового узла на ведущей и последней ведомой колесных парах вагона;
  - Б) Ток 3000 А, снимаемый токоприемником с контактной сети;
  - В) Ток 3000 А, вырабатываемый генератором электровозом;
  - Г) Осность вагона.
13. При расчете статической развески пассажирского вагона, вес тормозного оборудования принято прикладывать:
  - А) На боковину рамы тележки;
  - Б) На концевую или переднюю балку рамы тележки;
  - В) На шкворневую балку рамы тележки;
  - Г) На любую из балок рамы тележки.
14. По способу работы локомотивы подразделяют на:
  - А) Односекционные и двухсекционные;
  - Б) Современные и устаревшие;
  - В) Пассажирские, грузовые и маневровые.
15. Тележка электровоза состоит из:
  - А) Рамы и рессорного подвешивания;
  - Б) Рамы, колесных пар с буксами, рессорного подвешивания и тормозного оборудования;
  - В) Рамы, колесных пар и буксовых узлов;
  - Г) Рамы и колесных пар.
  - А) Изолятор;
  - Б) Токоприемник;
  - В) Статор;
  - Г) Преобразователь.

16.

Установите соответствие между названиями основных элементов



	<p>буксового узла и обозначенными на рисунке наименованиями 1-5:  Крышка –  Корпус буксы –  Стакан –  Резиновый амортизатор –  Цилиндрическая направляющая –</p>
<p>17.</p> 	<p>Установите соответствие между названиями основных элементов рессорного подвешивания и обозначенными на рисунке наименованиями 1-7:  Пружина –  Гайка –  Стойка –  Подкладка –  Листовые рессоры –  Валик –  Хомут –</p>
<p>18.</p> 	<p>Установите соответствие между названиями основных элементов рессорного подвешивания и обозначенными на рисунке наименованиями 1-14:  Шкворня –  Втулка –  Отверстие шара –  Вкладыш –  Корпус –  Упор –  Шайба –  Стопорное кольцо –  Пружина –  Стакан –  Крышка –  Пробка –</p>
<p>19.</p> 	<p>Установите соответствие между названиями основных элементов тягового соединения и обозначенными на рисунке наименованиями 1-4:  Тяговая штанга –  Тяговый кронштейн кузова –  Опорный диск –  Тяговый кронштейн тележки –</p>



### 3.4 Типовое задание на курсовую работу

Курсовая работа представляет собой вид учебной работы обучающегося с элементами самостоятельного научного исследования. Она нацелена на формирование умений искать и осмысливать нужную информацию, выходящую за рамки списка обязательной литературы, а также грамотно и четко излагать полученные результаты. При выполнении курсовых работ оттачиваются навыки для написания выпускных квалификационных (дипломных) работ и проектов на заключительном курсе обучения.

Целью курсовой работы является разработка студентом эскизного проекта тележки электровоза, удовлетворяющей условиям прочности и безопасности на основе использования существующих конструкций узлов и деталей, их комбинации и внесения в них необходимых изменений, вытекающих из условий задания.

В процессе выполнения курсовой работы необходимо изучить назначение, конструкцию и принцип действия основных узлов механической части электровоза: рамы тележки, колесной пары, буксового узла, опор кузова, тягового привода, упругого рессорного подвешивания, гасителей колебаний.

А также научиться проектировать данные узлы исходя из заданных условий и целесообразности применения той или иной конструкции при выполнении требований, обеспечивающих их прочностные, тяговые и динамические свойства.

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

- 1.1. Классификация рам по выполнению боковин. Достоинства и недостатки.
- 1.2. Устройство рессорного подвешивания. Конструкция, назначение и основные характеристики рессор, пружин и балансиров.
- 1.3. Назначение и конструкция колёсной пары.
- 1.4. Буксы колёсных пар локомотивов. Назначение, конструкция и особенности работы. Достоинства и недостатки.
- 1.5. Классификация тележек и их основных элементов.
- 1.6. Назначение и основные элементы рам тележек и кузовов электровозов. Условия нагружения рам тележек электровозов.
- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ65 и ЭП1. Достоинства и недостатки.
- 1.8. Принципы классификации электроподвижного состава и предъявляемые к нему общие требования.
- 1.9. Конструкция и работа листовых рессор. Расчет параметров рессоры.

- 1.10. Назначение, конструкция и работа связей кузова с тележками, обеспечивающих подвижность по направлению угловых и линейных координат.
- 1.11. Последовательность передачи тягового усилия от точки контакта колеса и рельса до автосцепки электровоза. Этапы развития экипажной части электровозов. Общие требования, предъявляемые к экипажной части подвижного состава.
- 1.12. Классификация и основные элементы кузовов электровозов.
- 1.13. Различия в конструкции экипажной части электроподвижного состава.
- 1.14. Способы гашения колебаний.

#### **Перечень типовых простых практических заданий к экзамену 3 семестра**

- 1.1. Расчёт рессор и пружин на прочность. Трение в рессорах.
- 1.2. Расчёт эквивалентной жёсткости сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания электровозов.
- 1.3. Развеска электровоза. Выбор и порядок расчета при определении неизвестных параметров. Проверка условий статического равновесия.
- 1.4. Порядок расчёта весовой ведомости электровоза с учётом особенностей конструкции экипажной части.
- 1.5. Конструкция и работа кузовного подвешивания электровоза ВЛ80.
- 1.6. Порядок и ход определения жёсткости пружин в первой ступени рессорного подвешивания электровоза 2ЭС10.
- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ80 и ВЛ85. Охарактеризовать имеющиеся достоинства и недостатки.
- 1.8. Сравнительная характеристика кузовного и рессорного подвешивания электровозов ЭП1 и ЧС4. Расчёт эквивалентной жёсткости одной стороны подвешивания.
- 1.9. Сравнительная характеристика рам тележек электровозов ВЛ85 и ЭП1.
- 1.10. Системы упругой и жёсткой связи рамы с колёсными парами и кузовом (на примере электровозов ВЛ80 и ВЛ65).
- 1.11. Определение основных размеров рамы тележки электровоза с учётом особенностей назначения и конструкции экипажной части.
- 1.12. Упругие характеристики элементов рессорного подвешивания. Расчёт жёсткости параллельно и последовательно включённых пружин. Работа сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания.
- 1.13. Характеристика типов рессорного подвешивания локомотивов, эксплуатируемых на сети железных дорог. Сравнение эквивалентной жесткости и способов гашения (на примере и электровоза ЧС4 и ВЛ80).
- 1.14. Основные узлы кузовных устройств для передачи усилий, их конструкция и назначение.
- 1.15. Определение эквивалентной жёсткости одной стороны подвешивания электровоза ВЛ80.

#### **Перечень типовых простых практических заданий к экзамену 4 семестра**

- 1.1. Рассчитать эквивалентную жёсткость сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания электровозов (ЭП-1 и ВЛ-60).
- 1.2. Выполнить развеску электровоза по предложенному заданию.
- 1.3. Рассчитать весовую ведомость электровоза с 2-осной тележкой и опорно-рамными тяговыми двигателями.
- 1.4. Рассчитать весовую ведомость электровоза с 3-осной тележкой и опорно-осевыми тяговыми двигателями.
- 1.5. Рассчитать рессору и пружину на прочность.
- 1.6. Расчёт эквивалентной жесткости подвешивания электровоза ЧС7.

- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ65 и ВЛ10. Достоинства и недостатки. Расчёт эквивалентной жесткости одной стороны подвешивания. сделать эквивалентную вертикальную жесткость одной стороны вертикального подвешивания ЧС4.
- 1.8. Расчеты рессоры и эквивалентной жесткости электровоза ВЛ60 (одной стороны).
- 1.9. Характеристика буксового подвешивания электровозов ВЛ8 и ВЛ80. Сравнительные характеристики, достоинства и недостатки. Расчёт рессор и гидравлических гасителей колебаний.
- 1.10. Сравнительная характеристика экипажной части электровозов ВЛ60 и ЧС4. Анализ работы кузовного и буксового подвешивания. Порядок расчёта параметров пружин.
- 1.11. Рассчитать эквивалентную жесткость на примере рамы электровоза ВЛ60.

#### **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
Конспект лекции	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована 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.
Тест	Тестирование проводится в конце семестра для оценки усвоенного материала.
Курсовая работа	Защита курсовой работы осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 30 минут. Для доклада основных положений курсовой работы, обоснования выводов и предложений обучаемому предоставляется не более 10 минут. После доклада обучаемый должен ответить на замечания научного руководителя, а также на заданные участниками обсуждения вопросы по теме курсовой работы. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет, определяемый оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценки принимается во внимание содержание работы, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада, уровень теоретической и практической подготовки обучаемого, а также соблюдение требований по порядку оформления работы.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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 к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы по разделам курса: Методы производства тягового электроподвижного состава. Методы ремонта тягового электроподвижного состава. Нормативные документы по ремонту тягового электроподвижного состава. Метрологическое обеспечение и технический контроль.


Билет содержит: три теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Распределение теоретических вопросов по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 30 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по пятибалльной системе, далее вычисляется среднее арифметическое значение оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое значение оценок округляется до целого по правилам округления.

#### **Образец экзаменационного билета**

 202_-202_ уч. год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине «Механическая часть ЭПС» ___4___ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ЭЖД» КриЖТ ИрГУПС _____
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ65 и ЭП1. Достоинства и недостатки.</li> <li>2. Рассчитать эквивалентную жёсткость сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания электровозов (ЭП-1 и ВЛ-60).</li> <li>3. Сравнительная характеристика экипажной части электровозов ВЛ60 и ЧС4. Анализ работы кузовного и буксового подвешивания. Порядок расчёта параметров пружин.</li> </ol>		