

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 (ФГБОУ ВО ИРГУПС)

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

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

## Б1.О.54 Тяговый привод электроподвижного состава рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог  
 Специализация – Электрический транспорт железных дорог  
 Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
 Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения  
 Кафедра-разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 4      Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе  
 Часов по учебному плану – 144      очная форма обучения:  
 В том числе в форме практиче-      экзамен 9, курсовая работа 9  
 ской подготовки (ПП) – 34/4 (оч-      заочная форма обучения:  
 ная/заочная)      экзамен 6, курсовая работа 6

### Очная форма обучения      Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>51/34</b>	<b>51/34</b>
– лекции	17	17
– практические	34/34	34/34
– лабораторные	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>144/34</b>	<b>144/34</b>

### Заочная форма обучения      Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>12/4</b>	<b>12/4</b>
– лекции	8	8
– практические	4/4	4/4
– лабораторные	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>114</b>	<b>114</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

УП – учебный план.

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА



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

Программу составил:

к.т.н., доцент С.З.Овсейчик

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

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель преподавания дисциплины</b>	
1	Цель преподавания дисциплины: – формирование комплекса знаний по проектированию и эксплуатации тягового привода электроподвижного состава.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	приобретение комплекса навыков по проектированию, эксплуатированию и ремонту тягового привода ЭПС.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоустройства – 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>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.32 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.О.33 Электрические машины и электропривод
3	Б1.О.43 Электрический транспорт железных дорог. Общий курс
4	Б1.О.47 Механическая часть электроподвижного состава
5	Б1.О.49 Тяговые аппараты и электрическое оборудование
6	Б1.О.50 Тяговые электрические машины
7	Б1.В.ДВ.02.01 Системы управления электроподвижным составом
8	Б1.В.ДВ.02.02 Силовая и информационная электроника
9	Б1.В.ДВ.05.01 Компьютерные системы и цифровые технологии при обслуживании и ремонте ЭПС
10	Б1.В.ДВ.05.02 Пакеты прикладных программ в инженерной деятельности
11	Б1.В.ДВ.06.01 Пассажирские электровозы и моторвагонный подвижной состав
12	Б1.В.ДВ.06.02 Электрический транспорт в пассажирском движении

13	Б2.О.02(У) Учебная - технологическая практика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
3	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

**3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	ПК-3.1 Знает основные элементы и детали машин и способы их соединения, применяет типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирает параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам	<p><b>Знать:</b> устройство и особенности эксплуатации тяговых электрических машин электроподвижного состава</p> <p><b>Уметь:</b> применять типовые методы расчета тяговых передач</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета тяговых передач</p>
	ПК-3.3 Владеет навыками расчета объектов подвижного состава и (или) технологических процессов	<p><b>Знать:</b> общие принципы проектирования и расчета тягового привода и элементов их конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> проводить теоретический анализ особенностей поведения и причин отказов тягового привода применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимов регулирования</p> <p><b>Владеть:</b> методами выполнения проекторочных расчетов и конструкторских разработок элементов тягового привода</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	ПК-4.3 Способен организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых и вспомогательных электрических машин электроподвижного состава с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта, проводить анализ особенностей поведения и причин отказов тяговых и вспомогательных электрических машин электроподвижного состава применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования, способен проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, владеет методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы					
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР		
1.0	<b>Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе</b>	9	3	2		3	б/зимняя	2	-	-	12	ПК-4.3	
1.2	Тяговый привод и его структурная схема тягового привода.	9	1			1	б/зимняя	2			4	ПК-4.3	
	Условия работы тягового электропривода электроподвижного состава.	9	1	2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
	Классификация тягового привода ЭПС.	9	1			1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
2	<b>Раздел 2 Режимы работы тягового электропривода и его регулирование.</b>	9	2	18/18		-	9	б/зимняя	2	2/2	-	36	ПК-4.3
2.1	Общие сведения о режимах работы электропривода и регулировании.	9	2			1	б/зимняя	2			4	ПК-4.3	
2.2	Регулирование привода ЭПС постоянного тока	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
	Реостатное регулирование.	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
	Импульсное регулирование.	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
2.3	Регулирование привода ЭПС переменного тока	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
	Ступенчатое регулирование.	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
	Плавное регулирование	9		2		1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
2.4	Регулирование привода вспомогательных машин ЭПС	7		2		1	б/зимняя		2		4	ПК-4.3	
2.5	Запуск асинхронных двигателей приводов вспомогательных машин.	9		4		1	б/зимняя		2/2		4	ПК-4.3	
3.0	<b>Раздел 3: Конструкции тягового электропривода ЭПС</b>	9	8	-		4	б/зимняя	2			14	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3	
3.1	Электронные преобразовательные устройства ЭПС с коллекторными ТЭД.	9	2			1	б/зимняя	2			4	ПК-4.3	
3.2	Электронные преобразовательные устройства ЭПС с бесколлекторными ТЭД.	9	2			1	б/зимняя				4	ПК-4.3	
3.3	Тяговые двигатели и их подвешивание.	9	2			1	б/зимняя				3	ПК-3.1 ПК-3.3	
3.4	Тяговые передачи ЭПС.	9	2			1	б/зимняя				3	ПК-3.1 ПК-3.3	
3.5	<b>Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС</b>	9	4	8		4	б/зимняя	2	2/2		15	ПК-4.3	
3.6	Эксплуатация тягового электропривода	9	2			1	б/зимняя				4	ПК-4.3	

3.7	Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт тягового электропривода.	9	2			1	6/зимняя				4	ПК-4.3
3.8	Статическая и динамическая развеска экипажа.	9		4		1	6/зимняя		2/2		4	ПК-4.3
3.9	Поосное регулирование силы тяги	9		4		1	6/зимняя	2			3	ПК-4.3
	Курсовая работа	9				30	6/зимняя				30	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3
	Подготовка к промежуточной аттестации	9				7	6/зимняя				7	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	9		36-			5/летняя	18				ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3

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

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

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

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
<b>6.1 Учебная литература</b>		
<b>6.1.1 Основная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Бирюков, В. В. Тяговый электрический привод : учебное пособие : / В. В. Бирюков, Е. Г. Порсев ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 314 с. : ил., табл. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574634">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574634</a> (дата обращения 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Бирюков, В. В. Конструкция и расчёт механического оборудования электроподвижного состава : учебник : / В. В. Бирюков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 492 с. : ил., табл., схем., граф. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576627</a> (дата обращения 23.04.2024)	
6.1.1.3	Логинава, Е.Ю. Электрическое оборудование локомотивов : учебник / Е. Ю. Логинава. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 576 с. — 978-5-89035-718-2. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <a href="https://umczt.ru/books/1200/2473/">https://umczt.ru/books/1200/2473/</a> (дата обращения 23.04.2024)	онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Рыбников, Е. К. Расчёт тяговой передачи : учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы студентами специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация Электрический транспорт железных дорог : / Е. К. Рыбников, С. В. Володин, П. С. Григорьев ; Российский университет транспорта, Кафедра «Электропоезда и локомотивы». – Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2018. – 105 с. : ил., таб. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=703455">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=703455</a> (дата обращения 23.04.2024)	онлайн
6.1.2.2	Соломатин, А.В. Электрическое оборудование тягового подвижного состава железных дорог : учебное пособие / А. В. Соломатин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 216 с. — 978-5-907206-76-2. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <a href="https://umczt.ru/books/1200/251706/">https://umczt.ru/books/1200/251706/</a> (дата обращения 23.04.2024)	онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Овсейчик С.З. Тяговый электропривод ЭПС: Учебно-методическое пособие <i>(в рукописи)</i> (план издания 2024)	онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		



6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	АСКОН Компас 3D, лицензия № Ец-19-00064., 603В от 11.09.2019
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрено

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпусы ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 1.16 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), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория 0.21 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), учебные стенды 4 шт., компрессор В-6000, лаборатория автотормоза, балластный реостат, тележка электровоза ВЛ 80с, тележка пассажирского вагона, тележка грузового вагона, трансформатор ТДМ
4	Учебная аудитория 0.10 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), ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), асинхронный двигатель (в разрезе), стенд ДПТ, датчик тока, датчик напряжения, агрегат многопостовой сварки, сглаживающий реактор.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно,

	<p>творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p>

	<p>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 и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный учебным планом, для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

## 1 Общие положения

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

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

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

Задачами ФОС являются:

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

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

Дисциплина «Тяговый привод электроподвижного состава» участвует в формировании компетенций:

**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.

**ПК-3.** Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### очная форма обучения

№	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
7 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе	ПК-4.3	Конспект (письменно)
2	Текущий контроль	Раздел 2 Режимы работы тягового привода и его регулирование.	ПК-4.3	Выполнение курсовой работы (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП***: Разноуровневые задания (устно/письменно)
3	Текущий контроль	Раздел 3: Конструкции тягового привода ЭПС	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3	Выполнение курсовой работы (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП***: Разноуровневые задания (устно/письменно)
4	Текущий контроль	Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС	ПК-4.3	Выполнение курсовой работы (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП***: Разноуровневые задания (устно/письменно)
5	Промежуточная аттестация	Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе Раздел 2 Режимы работы тягового привода и его регулирование. Раздел 3: Конструкции тягового привода ЭПС Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

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

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
6 курс				
1	Текущий контроль	Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе Раздел 2 Режимы работы тягового привода и его регулирование. Раздел 3: Конструкции тягового привода ЭПС Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3	Выполнение курсовой работы (письменно). В рамках ПП1**: Разноуровневые задания (устно/письменно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе Раздел 2 Режимы работы тягового привода и его регулирование. Раздел 3: Конструкции тягового привода ЭПС Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

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

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

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

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

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации.	Темы конспектов

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
2	Разноуровневые задачи	<p>Различают задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;</li> <li>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</li> <li>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</li> </ul>	Типовые разноуровневые задачи
3	Тестирование (компьютерные технологии)	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
4	Выполнение курсовой работы	<p>Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовое задание для выполнения курсовой работы
5	Защита курсовой работы	<p>Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>	Типовые вопросы для защиты курсовой работы
6	Экзамен	<p>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания к экзамену (образец экзаменационного билета)



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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. 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 ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Тест – промежуточная аттестация 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
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Защита курсовой работы**

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. 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 обзо-

	ра 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 использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. 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
«неудовлетворительно»	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. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

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

Конспект	
Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

### Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответ-

	ствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

### Выполнение курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих самостоятельно решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. Раздел(ы) курсовой работы выполнен без замечаний
	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует базовый уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены небольшие неточности
«не зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) с задержкой в не полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует минимальный уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены серьезные ошибки и неточности
	Раздел(ы) курсовой работы не выполнен(ы) или выполнен не по заданию преподавателя. Обучающийся не отвечает на вопросы преподавателя, связанные с ходом выполнения раздела(ов) курсовой работы, не демонстрирует теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы

### Тестирование – текущий контроль:

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
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Темы конспектов**

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

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

##### Темы конспектов

- 1 Структурная схема тягового привода ЭПС.
- 2 Условия работы элементов тягового привода ЭПС.
- 3 Классификация тягового привода ЭПС.

#### **3.2 Типовые разноуровневые задачи в рамках практической подготовки**

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

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

##### Образец разноуровневой задачи

Тема: Условия работы тягового электропривода электроподвижного состава.

Определить величину касательной силы тяги, развиваемой тяговым электродвигателем в номинальном режиме, для заданных значений:  $P_n$  – номинальная мощность двигателя,  $\eta$  – коэффициент полезного действия колесно-моторного блока,  $V_n$  – номинальная скорость движения локомотива.

#### **3.3 Типовое задание для выполнения курсовой работы**

Типовое задание для выполнения курсовой работы выложено в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсовой работы, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

##### Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Задание: По исходным данным выполнить расчет резинометаллического амортизатора маятниковой подвески и определить динамические нагрузки в ней.

Исходные данные:

Параметры					$L, \text{ м}$	1,18	1,20	1,22	1,20	1,22
					$\ell, \text{ м}$	1,5	2	2,5	3	1
					$m_k, \text{ кг}$	3000	3200	3400	3500	3600
					$I_k, \text{ кгм}^2$	2000	2100	2200	2300	2400
					$u = \frac{Z}{z}$	88	88	88	88	86
					$\zeta, \text{ м}$	23	20	19	21	31
					$\zeta, \text{ м}$	0,617	0,601	0,594	0,604	0,594
$2P_{\text{сш}}, \text{ кН}$	$Z_H, \text{ м}$	$M_{\text{я.з.}}, \text{ кг}$	$I_{\text{я.}}, \text{ кгм}^2$	$b, \frac{\text{кНс}}{\text{м}}$	Последние цифры шифра, указанного в зачетной книжке студента					
245	0,0015	1450	60	70	01	02	03	04	05	
235	0,002	1500	70	60	06	07	08	09	10	
225	0,003	1550	80	50	11	12	13	14	15	
215	0,0015	1500	90	40	16	17	18	19	20	
245	0,002	1550	70	60	21	22	23	24	25	
235	0,003	1450	80	50	26	27	28	29	30	
225	0,0015	1550	90	40	31	32	33	34	35	
215	0,002	1450	60	70	36	37	38	39	40	
245	0,003	1500	80	80	41	42	43	44	45	
235	0,0015	1450	90	40	46	47	48	49	50	
225	0,002	1500	60	70	51	52	53	54	55	
215	0,003	1550	70	80	56	57	58	59	60	
245	0,0015	1500	90	40	61	62	63	64	65	
235	0,002	1550	60	70	66	67	68	69	70	
225	0,003	1460	70	60	71	72	73	74	75	
215	0,0015	1550	80	50	76	77	78	79	80	
245	0,002	1450	90	70	81	82	83	84	85	
235	0,003	1500	60	60	86	87	88	89	90	
225	0,0015	1450	80	50	91	92	93	94	95	
215	0,002	1500	90	60	96	97	98	99	100	

### 3.4 Типовые вопросы для защиты курсовой работы

Типовые вопросы для защиты курсовой работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Ниже приведен примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы.

Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

- 1 Чему посвящена курсовая работа?
- 2 Какие разновидности подвесок тягового электродвигателя Вы знаете?
- 3 Поясните устройство маятниковой подвески тягового электродвигателя.
- 4 Что такое «динамическая нагрузка» элементов механической части тягового привода?
- 5 Что такое «статическая нагрузка» элементов механической части тягового привода?
- 6 Для чего производится расчет динамических сил?
- 7 Назовите причины возникновения динамических нагрузок.
- 8 Что такое «волнообразный износ» рельсов?
- 9 Какие классы тягового привода Вы знаете?
- 10 Какой класс привода рассматривается в Вашей работе?
- 11 Поясните расчетную схему тяговой передачи.

- 12 Что такое динамический инерционный момент, передаваемый зубчатым зацеплением тяговой передачи? Чем он вызывается?
- 13 Что такое «предварительный натяг» резинометаллического амортизатора?
- 14 Для чего нужен «предварительный натяг» резинометаллического амортизатора?
- 15 Для чего нужен расчет напряжения в материале амортизатора?
- 16 Что такое АЧХ системы?
- 17 Что рассматривается под АЧХ в Вашей работе?
- 18 Поясните вид рассчитанной АЧХ. О чем он говорит?
- 19 Что такое частота собственных колебаний? От чего она зависит?
- 20 Поясните исходное дифференциальное уравнение, используемое для получения выражения расчета АЧХ.
- 21 Поясните методику расчета динамической нагрузки в зубчатом зацеплении и на подвеске двигателя.
- 22 Прокомментируйте выводы по работе.

### 3.5 Типовые контрольные задания для тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине в 9 – ом семестре (очная форма обучения) и на 6-ом курсе зимняя сессия (заочная форма обучения)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.1 Знает основные элементы и детали машин и способы их соединения, применяет типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирает параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам	Тяговые передачи ЭПС	Умение	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Тяговые двигатели и их подвешивание	Умение	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-3.3 Владеет навыками расчета объектов подвижного состава и (или) технологических процессов	Тяговые двигатели и их подвешивание	действие	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Тяговые передачи ЭПС	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-4.3 Способен организовывать эксплуатацию, обслуживание и ремонт тяговых и вспомогательных электрических машин электроподвижного состава с использованием современных технологий, конструкционных материалов и передового опыта, проводить анализ особенностей поведения и причин отказов тяговых и вспомогательных электрических машин электроподвижного состава применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования, способен проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов,	Тяговый привод и его структурная схема	знание	2– ОТЗ 3– ЗТЗ
	Условия работы тягового электропривода электроподвижного состава.	знание	2– ОТЗ 1– ЗТЗ
	Классификация тягового привода ЭПС.	знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Общих сведения о режимах работы тягового электропривода и регулирования.	знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Регулирование привода ЭПС постоянного тока	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Реостатное регулирование.	знание	3– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Импульсное регулирование.	знание	2– ОТЗ

давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, владеет методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава	Регулирование привода ЭПС переменного тока	знание	2– 3ТЗ
	Ступенчатое регулирование.	действие	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Плавное регулирование	умение	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Регулирование привода вспомогательных машин ЭПС	действие	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Электронные преобразовательные устройства ЭПС с коллекторными ТЭД.	умение	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Электронные преобразовательные устройства ЭПС с бесколлекторными ТЭД.	знание	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Эксплуатация тягового электропривода	действие	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт тягового электропривода.	знание	2– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Статическая и динамическая развеска экипажа.	знание	1– ОТЗ 2– 3ТЗ
	Поосное регулирование силы тяги	знание	2– ОТЗ 3– 3ТЗ
		Итого: 90	45 – ОТЗ 45 – 3ТЗ

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

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

Образец типовых вариантов тестовых заданий,  
предусмотренных рабочей программой

- 1 От чего зависит вид тяговой передачи локомотива (односторонняя или двухсторонняя)?
  - а) от номинальной скорости движения локомотива;
  - б) от передаточного числа зубчатого редуктора;
  - в) от диаметра бандажей колесных пар локомотива;
  - г) от передаваемого передачей вращающего момента;
- 2 При односторонней тяговой передаче не применяются шестерни с <\_\_\_\_\_> зубьями.
- 3 Какой тип подвешивания тягового двигателя применяется на электровозе 2ЭС5К?
  - а) трамвайная подвеска;
  - б) независимая подвеска;
  - в) маятниковая подвеска;
  - г) самоцентрирующаяся подвеска.
- 4 Тяговый привод, у которого тяговый двигатель обрессорен, кожух тяговой передачи обрессорен, относится к приводу <\_>(число)-го класса.
- 5 Чем определяется передаточное число тяговой передачи?
  - а) отношением числа зубьев малой шестерни к числу зубьев зубчатого колеса;
  - б) отношением числа зубьев зубчатого колеса к числу зубьев малой шестерни;
  - в) отношением модуля зацепления малой зубчатой шестерни к модулю зацепления зубчатого колеса;
  - г) отношением модуля зацепления зубчатого колеса к модулю зацепления малой зубчатой шестерни;

- 6 Часть диаметра делительной окружности, приходящейся на один зуб, называется <\_\_\_> зацепления.
- 7 При опорно-осевом тяговом приводе тяговый электродвигатель:
- а) полностью опирается на ось колесной пары;
  - б) частично опирается на ось колесной пары;
  - в) полностью опирается на раму тележки;
  - г) полностью подвешен к раме тележки.
- 8 Изменяя величину напряжения на тяговом электродвигателе, машинист <\_\_\_> (действие) тяговым электроприводом.
- 9 Условия эксплуатации тягового привода предполагают:
- а) высокие динамические нагрузки со стороны рельсового пути;
  - б) высокую ветровую нагрузку;
  - в) влияние на его работу колебания частоты тока в тяговой сети;
  - г) истощение ресурса зубьев тяговой передачи.
- 10 На электровозе ВЛ85 в тяговой передаче применяются шестерни с <\_\_\_> зубьями.
- 11 Изменение частоты вращения колесной пары электровоза переменного тока с коллекторным тяговым двигателем в эксплуатации может быть достигнуто:
- а) изменением уровня напряжения, подводимого к двигателю;
  - б) изменением числа пар полюсов двигателя;
  - в) изменением передаточного числа тяговой передачи;
  - г) изменением КПД двигателя.
- 12 Тяговый привод, в котором один тяговый двигатель приводит в движение несколько колесных пар, называется <\_\_\_> приводом.
- 13 Индивидуальный привод предполагает:
- а) передачу вращающего момента от одного двигателя на оба колеса колесной пары;
  - б) передачу вращающего момента от одного двигателя на одно колесо колесной пары;
  - в) передачу вращающего момента от одного двигателя на одну колесную пару;
  - г) индивидуальное вращение колес колесной пары.
- 14 Противоположностью тягового режима работы привода является <\_\_\_> режим.
- 15 Импульсное регулирование тяговым электродвигателем предполагает:
- а) периодическое включение-отключение двигателя от источника питания с помощью контактной коммутационной аппаратуры;
  - б) питание двигателя импульсами напряжения частотой, измеряемой сотнями Гц;
  - в) периодическое (импульсное) изменение частоты питающего напряжения;
  - г) периодическое включение-отключение режима ослабления поля.
- 16 Регулирование тягового электропривода включением реостатов последовательно с тяговым двигателем называется <\_\_\_> регулированием.
- 17 При буксовании колесной пары нагрузка в зубчатом зацеплении:
- а) резко снижается;
  - б) резко возрастает;
  - в) не изменяется;
  - г) отсутствует.
- 18 Правильно сформируйте логическую последовательность физических явлений, приводящих к возникновению силы тяги колесной пары:
- Подача питания на тяговый двигатель – появление тока в обмотках двигателя - появление магнитного потока двигателя – появление выталкивающей силы, действующей на проводники обмотки якоря и создание вращающего момента двигателя – передача вращающего момента от двигателя на ось колесной пары – возникновение реакции со стороны рельса на касательное усилие на него со стороны бандажа колесной пары.

### 3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)



## **Раздел 1: Общие сведения о тяговом приводе**

- 1 Структурная схема тягового электропривода ЭПС
- 2 Условия работы тягового привода ЭПС.
- 3 Классификация тягового привода
- 4 Тяговый привод 1-го класса.
- 5 Тяговый привод 2-го класса.
- 6 Тяговый привод 3-го класса.

## **Раздел 2 Режимы работы тягового электропривода и его регулирование.**

- 1 Регулирование координат электропривода.
- 2 Режимы работы тягового электропривода ЭПС.
- 3 Реостатное регулирование на ЭПС постоянного тока.
- 4 Импульсное регулирование напряжения на ЭПС постоянного тока.
- 5 Импульсное регулирование возбуждения на ЭПС.
- 6 Ступенчатое регулирование напряжения на ЭПС.
- 7 Плавное регулирование напряжения на ЭПС переменного тока.
- 8 Структурная схема электропривода ЭПС переменного тока с коллекторными ТЭД.
- 9 Структурная схема электропривода ЭПС переменного тока с бесколлекторными ТЭД.
- 10 Регулирование привода вспомогательных машин электровозов постоянного тока.
- 11 Регулирование привода вспомогательных машин электровозов переменного тока.
- 12 Энергетические показатели тягового электропривода ЭПС переменного тока.
- 13 Энергетические показатели тягового электропривода ЭПС постоянного тока.
- 14 Задачи регулирования вспомогательных машин ЭПС.
- 15 Запуск асинхронных двигателей приводов вспомогательных машин ЭПС.
- 16 Структурная схема тягового электропривода ЭПС с поосным регулированием.

## **Раздел 3: Конструкции тягового электропривода ЭПС**

- 1 Выпрямители с плавным регулированием напряжения на нагрузке.
- 2 Регулировочные характеристики выпрямителя.
- 3 Зависимые инверторы на электровозах переменного тока.
- 4 Автономные трехфазные инверторы напряжения на ЭПС с асинхронными ТЭД.
- 5 Тяговые двигатели ЭПС и их подвешивание.
- 6 Номинальные параметры тяговых электродвигателей ЭПС.
- 7 Тяговые передачи ЭПС с индивидуальным приводом. Их разновидности.
- 8 Моторно-осевые подшипники современного ЭПС.
- 9 Развеска локомотива.

## **Раздел 4: Эксплуатация и ремонт тягового электропривода ЭПС**

- 1 Диагностирование электронных преобразователей и их элементов.
- 2 Диагностирование тяговых электродвигателей ЭПС.
- 3 Диагностирование тяговой передачи ЭПС.
- 4 Особенности условий эксплуатации тягового привода ЭПС.

### **3.5 Типовые практические задания к экзамену**

(для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

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

- 1 Шестерня тягового электродвигателя имеет 21 зуб и модуль зацепления 13 мм. Передаточное число тяговой передачи равно 3,8. Определить централь передачи.
- 2 Колесная пара имеет момент инерции  $700 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Передаточное число тяговой передачи равно 3,9. Определить приведенный к валу двигателя момент инерции колесной пары.

3 Двухосная тележка локомотива движется без боксования. Диаметр первой колесной пары по кругу катания составляет 1045 мм. Диаметр второй – 1050. Какой из тяговых двигателей имеет большую токовую нагрузку?

4 Как изменится установившаяся скорость движения локомотива, если напряжение на тяговом двигателе увеличится в  $\sqrt{2}$  раз?

#### **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	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Выполнение курсовой работы	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствии со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсовой работы сразу после контрольно-оценочного мероприятия
Защита курсовой работы	Защита курсового проекта проходит в установленный преподавателем день. В ходе защиты курсового проекта обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень его защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

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

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний, вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; практическое задание для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ 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 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

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

### Образец экзаменационного билета

 ЗаБИЖТ ИрГУПС 20__/20__. учебный год	<b>Экзаменационный билет № 11</b> по дисциплине «Тяговый привод ЭПС»	УТВЕРЖДАЮ Заведующая кафедрой «Подвижной состав железных дорог» ЗаБИЖТ <hr/> Иванова Т.В.
1. Энергетические показатели тягового электропривода ЭПС переменного тока.		
2. Тяговый привод 2-го класса.		
3 Колесная пара электровоза имеет момент инерции $700 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Передаточное число тяговой передачи равно 3,9. Определить приведенный к валу двигателя момент инерции колесной пары.		
Составил: Овсейчик С.З.		