

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «07» июня 2021 г. № 78

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 – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану (УП) – 144

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах
очная форма обучения:

экзамен 9, курсовая работа 9

заочная форма обучения:

экзамен 6, курсовая работа 6

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в форме ПП*	51/34	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34/34	34
Самостоятельная работа	57	57
Экзамен	36	36
Итого	144	144

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в форме ПП*	12/4		12
– лекции	8		8
– практические (семинарские)	4/4		4
Самостоятельная работа	114		114
Экзамен		18	18
Зачет			
Итого			144

*В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, профессор кафедры «Электроподвижной состав» А.М. Худоногов
к.т.н., доцент, доцент кафедры «Электроподвижной состав» П.Ю. Иванов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроподвижной состав», протокол от «04» июня 2021 г. № 3

Срок действия программы: всем

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор



О.В. Мельниченко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	в формирование комплекса знаний по проектированию и эксплуатации тягового привода электроподвижного состава
1.2 Задачи дисциплины	
1	приобретение комплекса навыков по проектированию, эксплуатированию и ремонту тягового привода ЭПС

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Б1.О.48 Производство и ремонт электроподвижного состава, Б1.О.33 Электрические машины и электропривод, Б1.О.50 Тяговые электрические машины, Б1.О.47 Механическая часть электроподвижного состава	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы, 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-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, способностью проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, владением методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин	Знать: эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электроподвижного состава
		Уметь: организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электроподвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии
		Владеть: навыками организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электроподвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии

	электроподвижного состава	
ПК-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	ПК-3.1. Знать основные элементы и детали машин и способы их соединения, уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам.	Знать: устройство и особенности эксплуатации тяговых электрических машин электроподвижного состава Уметь: применять типовые методы расчета тяговых передач Владеть: методиками расчета тяговых передач
	ПК-3.3. Владеет навыками расчета объектов подвижного состава и (или) технологических процессов	Знать: общие принципы проектирования и расчета тягового привода и элементов их конструкций Уметь: проводить теоретический анализ особенностей поведения и причин отказов тягового привода применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимов регулирования Владеть: методами выполнения проекторочных расчетов и конструкторских разработок элементов тягового привода

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Семестр	Очная форма				Курс/сессия	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы					Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Основы электропривода	9										
2.1.	Определение понятия электропривода. Классификация электроприводов. Структурная схема системы «источник питания-электропривод-машина».	9	2					1				ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.2.	Терминология и классификация тяговых электроприводов	9	2					1				ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.3.	Определение основных электротехнических параметров электродвигателя по паспортным и каталожным данным	9		2							4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.4.	Методы компенсации реактивной мощности	9		2							4	ПК-4.3, ПК-3.3.
2.5.	Устойчивость работы двигателя. Маркировка выводов обмоток двигателей	9		2							4	ПК-4.3, ПК-3.3.
2.6.	Определение фаз и проверка электрической исправности электродвигателя	9		2							4	ПК-4.3, ПК-3.3.
2.7.	Выдача заданий и разбор этапов выполнения курсовой работы «Проектирование тягового привода ЭПС»	9		2								ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.8.	Виды тяговых передач	9		2								ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.

2.9.	Выполнение курсовой работы «Проектирование тягового привода ЭПС»	9				32					48	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.10.	Подготовка к практическим занятиям	9				5						ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.11.	Проработка лекционного материала	9				2					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.0	Раздел 2. Коллекторный тяговый привод электроподвижного состава											
2.1.	Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей. Условия работы коллекторного тягового привода	9	2	2				1			2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.2.	Тяговые преобразователи коллекторного электропривода локомотивов.	9	2	2				1			2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.3.	Электровозы с коллекторным тяговым приводом	9	2	2					1		2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.4.	Виды ТО и ТР коллекторных машин	9		2					1		2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.5.	Подготовка к практическим занятиям	9				4					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
2.6.	Проработка лекционного материала	9				3					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.0	Раздел 3. Бесколлекторный тяговый привод электроподвижного состава											
3.1.	Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей. Условия работы асинхронного тягового привода	9	2	2				1			2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.2.	Тяговые преобразователи бесколлекторного электропривода локомотивов	9	2	2				1			2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.3.	Электровозы с бесколлекторным тяговым приводом	9	2	2							2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.4.	Виды ТО и ТР бесколлекторных машин	9		2					1		2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.5.	Перспективы использования бесколлекторных машин на электрическом подвижном составе	9		2					1		2	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.

3.6.	Подготовка к практическим занятиям	9			5					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
3.7.	Проработка лекционного материала	9			3					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
4.0	Раздел 4. Вспомогательные машины электроподвижного состава										
4.1.	Привод вспомогательных машин ЭПС	9	1	4				2		4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
4.2.	Проработка лекционного материала	9			1					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.
4.3.	Подготовка к практическим занятиям				2					4	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.

* 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 Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Худоногов А.М., Худоногов И.А., Лыткина Е.М.	Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2014	54
		Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. http://e.lanbook.com/book/59129		100% онлайн
6.1.1.2	Худоногов А.М., Макаров В.В., Смирнов В.П., Орленко А.И.	Проектирование привода вспомогательных механизмов ЭПС с асинхронным двигателем: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2011	149
		Проектирование привода вспомогательных механизмов ЭПС с асинхронным двигателем: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. http://e.lanbook.com/book/59128		100% онлайн
6.1.1.3	Андрющенко А.А., Бабков Ю.В., Зарифьян А.А.	Асинхронный тяговый привод локомотивов: учеб. пособие	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2013 – 413 с.	30
		Асинхронный тяговый привод локомотивов: учеб. пособие — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59035 — Загл. с экрана.		100% онлайн

6.1.1.4	Дайлидко А.А.	Электрические машины ЭПС: учеб. пособие. — Режим доступа: https://umczdt.ru/shop/lokomotivvy/daylidko_a_a_elektricheskie_mashiny_eps/?sphrase_id=37889 — Загл. с экрана.	М.: ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2017. — 245 с.	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.2.1	Макаров В.В., Коноваленко Д.В., Лыткина Е.М., Иванов П.Ю., Худоногов А.М.	Вспомогательные машины ЭПС: учеб. пособие для студентов всех форм обучения. Ч1.	ИрГУПС, 2013	34
6.1.2.2	Бахвалов Ю.А., Бузало Г.А., Зарифьян А.А., Петров П.Ю.	Динамические процессы в асинхронном тяговом приводе магистральных электровозов — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/35790 — Загл. с экрана.	М. : УМЦ ЖДТ, 2006. — 374 с.	100% онлайн
6.1.2.3	Плакс А.В.	Системы управления электрическим подвижным составом. учеб. для вузов ж.-д. трансп	М. : УМЦ ЖДТ, 2005. — 360 с.	39
		Системы управления электрическим подвижным составом. учеб. для вузов ж.-д. трансп — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/35812 — Загл. с экрана.		100% онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.3.1	Худоногов А.М., Дульский Е.Ю.	Учебно-методический комплекс дисциплины	Личный кабинет студента	100% онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Уральские локомотивы http://ulkm.ru/produkcija/			
6.2.2	Новочеркасский электровозостроительный завод http://www.nevz.com/			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Учебным планом не предусмотрено.			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Учебным планом не предусмотрено.			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Учебным планом не предусмотрено.			

Кроме дисциплин «Физическая культура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.

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 – А-521.
3	Учебная лаборатория «Автоматизированный электропривод ЭПС и технологических установок локомотивных предприятий ЭПС» (Д-011), «Вспомогательные машины ЭПС» (Е-02)
4	
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИргУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

Для дисциплины «Физическая культура и спорт»

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Лекционные занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15 (корпуса А, Б, В, Г, Д, Е). Практические занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводятся по адресам: г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 4; г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 12.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий..... Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. 5 (по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 4)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИргУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося

Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательство теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий 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 по курсовой работе 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>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Тяговый привод электроподвижного состава» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 часов по очной форме обучения и 114 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: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовый и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p>
<p>работеКомплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.54 Тяговый привод электроподвижного состава**

Приложение № 1 к рабочей программе

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

ИРКУТСК

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 Университета, а также 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. С учетом действующего в Университете 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 включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 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 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-4.3. 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, способностью проводить различные виды испытаний электрических машин локомотивов, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности, владением методами испытания и технической диагностики тяговых электрических машин электроподвижного состава;

ПК-3.1. Знать основные элементы и детали машин и способы их соединения, уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам;

ПК-3.3. Владеет навыками расчета объектов подвижного состава и (или) технологических процессов.

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
9 семестр					
1.	1-18	Текущий контроль	Тема: «Проектирование тягового привода ЭПС»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Курсовая работа (письменно)
2.	1-4	Текущий контроль	Тема: «Определение основных электротехнических параметров электродвигателя по паспортным и каталожным данным»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
3.	5	Текущий контроль	Тема: «Устойчивость работы двигателя»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
4.	6	Текущий контроль	Тема: «Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
5.	7	Текущий контроль	Тема: «Тяговые преобразователи коллекторного электропривода локомотивов»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
6.	8	Текущий контроль	Тема: «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
7.	9-16	Текущий контроль	Тема: «Тяговые преобразователи бесколлекторного электропривода локомотивов»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
8.	17	Текущий контроль	Тема: «Виды ТО и ТР бесколлекторных машин»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
9.	18	Текущий контроль	Тема: «Системы управления вспомогательных машин ЭПС»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
10.	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: Основы электропривода. Коллекторный тяговый привод	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Собеседование (устно)

			электроподвижного состава. Бесколлекторный тяговый привод электроподвижного состава. Вспомогательные машины электроподвижного состава.		
--	--	--	--	--	--

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 6, сессия 1					
1.	1-18	Текущий контроль	Тема: «Проектирование тягового привода ЭПС»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3..	Курсовая работа (письменно)
2.	1-4	Текущий контроль	Тема: «Определение основных электротехнических параметров электродвигателя по паспортным и каталожным данным»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
3.	5	Текущий контроль	Тема: «Устойчивость работы двигателя»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
4.	6	Текущий контроль	Тема: «Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
5.	7	Текущий контроль	Тема: «Тяговые преобразователи коллекторного электропривода локомотивов»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
6.	8	Текущий контроль	Тема: «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
7.	9-16	Текущий контроль	Тема: «Тяговые преобразователи бесколлекторного электропривода локомотивов»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
8.	17	Текущий контроль	Тема: «Виды ТО и ТР бесколлекторных машин»	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Задания реконструктивного уровня (письменно)
9.	18	Текущий контроль	Тема: «Системы управления вспомогательных машин ЭПС»	ПК-4.3, ПК-3.3.	Тесты (письменно), задания реконструктивного уровня
Курс 6, сессия 2					
10.	1-2	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: Основы электропривода. Коллекторный тяговый привод электроподвижного состава. Бесколлекторный тяговый привод электроподвижного состава. Вспомогательные машины электроподвижного состава.	ПК-4.3, ПК-3.1, ПК-3.3.	Собеседование (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 четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или 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
Текущий контроль успеваемости			
1	Тест	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
2	Задания реконструктивного уровня (карточки с заданиями)	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты индивидуальных карточек с заданиями реконструктивного уровня по темам дисциплины
3	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. 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. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или междисциплинарных областях	Типовое задание на курсовую работу
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам

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

Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Критерии оценивания		Уровень освоения компетенций
«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 учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«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	Компетенции не сформированы

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

Критерии и шкала оценивания курсовой работы

Оценка	Критерий оценки
«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 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
«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. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения тестов

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий реконструктивного уровня

Оценка	Критерий оценки
«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

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

Типовые тестовые задания

Темы тестов:

- 1 «Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей»;
- 2 «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»;
3. «Системы управления вспомогательных машин ЭПС».

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня по теме «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

1. Определить количество полюсов на фазу $2p$, если частота $f=50$ Гц, а поле вращается со скоростью 3000 об/мин?

- а) 4;
- б) 2;
- в) 1.

2. Асинхронный вспомогательный двигатель типа АНЭ225L4УХЛ2 питается от сети с частотой 50 Гц. Номинальное скольжение $s_n=5\%$. Определить номинальные обороты двигателя n_n .

- А) 1500;
- Б) 1420;
- В) 1425.

3. Асинхронный вспомогательный двигатель АЭ-92-402. Приведите макроклиматические характеристики для данного двигателя.

- А) $-60...+50$ °С;
- Б) $-60...+40$ °С;
- В) $-45...+40$ °С.

4. Мощность тягового электродвигателя в часовом режиме $P_{\text{ч}}=1200$ кВт., $U_{\text{л}}=2183$ В, $\cos \varphi=0,861$, $\eta=95,7\%$. Определить $I_{\text{ф}}$.

- А) 392 А;
- Б) 423 А;
- В) 176 А.

5. Мощность тягового электродвигателя в продолжительном режиме $P_{\text{п}}=1170$ кВт, $n=1295$ об/мин. Определить момент M в кН·м.

- А) 8 633;
- Б) 5,547;
- В) 8,633;
- Г) 5 547.

3.2

Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

Темы заданий реконструктивного уровня:

1. «Определение основных электротехнических параметров электродвигателя по паспортным и каталожным данным»;

2. «Устойчивость работы двигателя»;
3. «Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей»;
4. «Тяговые преобразователи коллекторного электропривода локомотивов»;
5. «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»;
6. «Тяговые преобразователи бесколлекторного электропривода локомотивов»;
7. «Виды ТО и ТР бесколлекторных машин»;
8. «Системы управления вспомогательных машин ЭПС».

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня

по теме «Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей»

Карточка №1

1.	Определить количество полюсов на фазу $2p$, если частота $f=50$ Гц, а поле вращается со скоростью 3000 об/мин
2.	Написать формулы для расчета статических компенсаторов реактивной мощности
3.	Укажите преимущества АТД по сравнению с синхронным тяговым двигателем (СТД)
4.	Отличие векторного и скалярного принципа управления асинхронным электродвигателем
5.	Поясните принцип работы <u>вентильно-индукторного электропривода</u>

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Основы электропривода

1. Определение понятия электропривода.
2. Классификация электроприводов.
3. Структурная схема системы «источник питания-электропривод-машина».
4. Выбор электропривода в целом. Режимы работы электроприводов.
5. Терминология и классификация тяговых электроприводов
6. Классификация ТЭД ЭПС.
7. Определение основных электротехнических параметров электродвигателя по паспортным и каталожным данным.
8. Методы компенсации реактивной мощности.
9. Устойчивость работы двигателя.
10. Устойчивость работы двигателя.

11. Маркировка выводов обмоток двигателей.
12. Определение фаз и проверка электрической исправности электродвигателя
13. Виды тяговых передач.
14. Преобразователи электровозов постоянного тока.
15. Преобразователи электровозов переменного тока.
16. Расчет и построение механических характеристик двигателей по паспортным и

каталожным данным.

Раздел 2. Коллекторный тяговый привод электроподвижного состава

17. Принцип работы и конструкция современных коллекторных тяговых двигателей.
18. Условия работы коллекторного тягового привода
19. Тяговые преобразователи коллекторного электропривода локомотивов.
20. Электровозы с коллекторным тяговым приводом.
21. Виды ТО и ТР коллекторных машин.
22. Проектирование и производство коллекторных тяговых электродвигателей.
- 23.

Раздел 3. Бесколлекторный тяговый привод электроподвижного состава

24. Принцип работы и конструкция современных бесколлекторных тяговых двигателей.
25. Условия работы бесколлекторного тягового привода
26. Тяговые преобразователи бесколлекторного электропривода локомотивов.
27. Электровозы с бесколлекторным тяговым приводом.
28. Виды ТО и ТР бесколлекторных машин.
29. Перспективы использования бесколлекторных машин на электрическом подвижном

составе.

30. Проектирование и производство бесколлекторных тяговых электродвигателей.

Раздел 4. Вспомогательные машины электроподвижного состава

31. Привод вспомогательных машин ЭПС.
32. Системы управления вспомогательных машин ЭПС.

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
Тесты	<p>Выполнение тестов, 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, тетрадами для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий.</p>
Задания реконструктивного уровня	<p>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, тетрадами для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий.</p>
Курсовая работа	<p>Преподаватель на первом семинарском занятии выдает и утверждает задание на курсовую работу, оговаривается время выполнения курсовой работы, утверждается число ее сдачи и защиты. Курсовые в назначенный срок сдаются на проверку и, если она успешна, защищаются на оценку.</p>

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

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду 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 и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду 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.

Образец экзаменационного билета

	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Тяговый привод электроподвижного состава» 9 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» ИрГУПС Мельниченко О.В.</p>
<p>1. Структурная схема системы «источник питания-электропривод-машина». 2. Электровозы с коллекторным тяговым приводом. 3. Перспективы использования бесколлекторных машин на электрическом подвижном составе.</p>		
<p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		