

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
**Красноярский институт железнодорожного транспорта**  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей  
сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказ ректора  
от «08» мая 2020 г. № 268-1

**Б1.В.16 Системы управления  
электроподвижным составом**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3  
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах:  
экзамен 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
– лекции	18	18
– практические	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470

Программу составил:

старший преподаватель кафедры ЭЖД  
ассистент кафедры СОД

А.Г. Андриевский  
В.С. Томилов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	Формирование навыков расчета и проектирования систем управления электроподвижным составом и изучение принятых технических решений управления и принципов регулирования скорости электрического транспорта.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Изучение студентами принципов проектирования систем управления электроподвижным составом и принципов регулирования скорости электрического транспорта.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<p>Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.</p> <p>Задачи воспитательной работы с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;</li> <li>– приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;</li> <li>– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации;</li> <li>– воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;</li> <li>– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;</li> <li>– выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.В.ДВ.11.01 Общий курс железных дорог
2	Б1.Б.26 Сервисно-эксплуатационная деятельность
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами
2	Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-9 способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Конструкцию и принцип действия систем управления электроподвижным составом
Уметь	Определять технические характеристики тяговых двигателей с учетом различных принципов построения систем управления электроподвижным составом
Владеть	Способами и методами выбора систем управления электроподвижным составом
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Основы теории систем управления электроподвижным составом
Уметь	Выбирать рациональные режимы работы и схемы построения систем управления электроподвижным составом
Владеть	Основными принципами регулирования скорости электроподвижного состава с коллекторными тяговыми двигателями
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Способы и устройства защиты от аварийных и аномальных процессов систем управления

	электроподвижным составом
Уметь	Осуществлять рациональный выбор параметров элементов, блоков и узлов систем управления электроподвижным составом
Владеть	Методами расчета и проектирования систем управления электроподвижного состава

<b>ПК-13:</b> владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Функциональные и структурные схемы систем управления электроподвижного состава
Уметь	Выполнять стандартные виды компоновочных, технико-экономических расчетов систем управления электроподвижного состава
Владеть	Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации электроподвижного состава
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Оценочные показатели эффективности работы систем управления электроподвижным составом
Уметь	Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией
Владеть	Навыками определения причин прекращения работоспособности систем управления электроподвижного состава
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Принцип действия и основные расчетные соотношения элементов системы управления электроподвижным составом
Уметь	Выстраивать причинно-следственные связи отказов элементов системы управления электроподвижного состава
Владеть	Методами анализа и расчета нормальных и аварийных электромагнитных процессов в системах управления электроподвижного состава

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	Системы управления тягового подвижного состава
2	Методики разработки проектов и программ для отрасли
3	Условия безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
4	Стандартизацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу
<b>Уметь</b>	
1	Применять методики разработки проектов и программ для отрасли
2	Обеспечивать условия безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
3	Стандартизировать технические средства, системы, процессов, оборудование и материалы, по рассмотрению и анализу
<b>Владеть</b>	
1	Методиками проектирования систем управления транспортно-технологических машин
2	Навыками выполнения условий безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
3	Навыками разработки и проектирования транспортно-технологических машин, а также их систем эксплуатации и ремонта

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1 Общие сведения и принципы</b>				

	<b>построения систем управления ЭПС</b>				
1.1	<p>Тема 1. Краткий исторический обзор развития систем управления ЭПС. Эксплуатация систем управления ЭПС.</p> <p>1.1 Системы управления. Условия эксплуатации систем управления ЭПС, требования безопасности движения, обслуживания, охраны труда и экологические аспекты.</p> <p>1.2 Техничко-экономические показатели систем управления ЭПС и перспективы их развития.</p> <p>1.3 Пути повышения надёжности работы системы управления ЭПС. /Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
1.2	<p>Тема. 2. Электрические схемы систем управления ЭПС.</p> <p>2.1 Назначение и классификация электрических схем, принцип их построения.</p> <p>2.2 Примеры схем силовых цепей ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока железных дорог России и зарубежных стран./Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
1.3	<p>Тема 3. Системы управления ЭПС однофазно-постоянного тока ступенчатого регулирования напряжения на коллекторных тяговых двигателях в тяговом режиме. Функциональные и структурные схемы систем управления</p> <p>3.1 Характеристика систем управления эксплуатируемых электровозов однофазно-постоянного тока.</p> <p>3.2 Пуск и регулирование скорости электровозов в тяговом режиме.</p> <p>3.3 Преобразовательные установки (тяговый трансформатор (встречное и согласное соединение обмоток), переходной реактор, выпрямительный установки, сглаживающий реактор). Принцип их действия, расчет параметров элементов, показателей и характеристик.</p> <p>3.4 Энергетические показатели электровозов ступенчатого регулирования напряжения на тяговых двигателях.</p> <p>3.5 Электромагнитные процессы работы выпрямителя при ступенчатом регулировании напряжения.</p> <p>3.6 Ступенчатое регулирование на стороне низшего напряжения. Несимметричное регулирование по полупериодам. Схемы с переходными реакторами. /Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
1.4	<p>Тема 4. Системы управления ЭПС однофазно-постоянного тока ступенчатого регулирования напряжения на коллекторных тяговых двигателях в режиме электрического торможения.</p> <p>4.1 Особенности реализации электрического торможения на ЭПС однофазно-постоянного тока и их</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8

	<p>технико-экономическая оценка.</p> <p>4.2 Устройства, реализующие реостатное торможение ЭПС, расчет и выбор параметров элементов устройств. Примеры реализации реостатного торможения на отечественном и зарубежном ЭПС однофазно-постоянного тока.</p> <p>4.3 Расчёт показателей и характеристик ЭПС однофазно-постоянного тока в режиме реостатного торможения. /Лек/</p>				
1.5	<p>Тема 5 Исследование силовой схемы электровозов ступенчатого регулирования напряжения на коллекторных тяговых двигателях ВЛ80С (ВЛ80Т).</p> <p>5.1 Описание аппаратов и оборудования силовой цепи электровоза (название, тип, назначение, обозначение, уставка).</p> <p>5.2 Пуск и регулирования скорости в тяговом режиме.</p> <p>5.3 Описание работы схемы силовой цепи при встречном и согласном соединении обмоток тягового трансформатора (рассмотреть в оба полупериода направления ЭДС трансформатора).</p> <p>5.4 Описание силовой схемы в режиме реостатного торможения.</p> <p>5.5 Защита силовых и вспомогательных цепей (таблично).</p> <p>Выводы. /Пр/.</p>	6	8	ПК-9, ПК-13	6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
1.6	<p>Тема 6. Исследование силовых схем электровозов с плавным регулированием напряжения (ВЛ85, ЭП1).</p> <p>6.1 Описание аппаратов и оборудования силовой цепи электровоза (название, тип, назначение, обозначение, уставка).</p> <p>6.2 Пуск и регулирования скорости в тяговом режиме.</p> <p>6.3 Описание работы силовой цепи электровоза в режиме рекуперативного торможения.</p> <p>6.4 Защита силовых и вспомогательных цепей (таблично).</p> <p>Выводы /Пр/.</p>	6	8	ПК-9, ПК-13	6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
1.7	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	6	8	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2
1.8	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-9, ПК-13	6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
	<b>Раздел 2. Устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями</b>				
2.1	Тема 7. Системы управления ЭПС однофазно-постоянного тока плавного регулирования напряжения на	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1

	<p>коллекторных тяговых двигателях в тяговом режиме. Элементы и блоки систем автоматического регулирования скорости и силы тяги ЭПС.</p> <p>7.1. Характеристика систем управления эксплуатируемых электровозов однофазно-постоянного тока.</p> <p>7.2. Преобразовательные установки (тяговый трансформатор, выпрямительно-инверторный преобразователь (ВИП), сглаживающий реактор). Принцип их действия, расчет параметров элементов, показателей и характеристик. Зонно-фазовое регулирование напряжения восьмиплечевого секционированного моста.</p> <p>7.3 Влияние коммутации на характеристики выпрямителя. Влияние тока нагрузки и эквивалентного индуктивного сопротивления трансформатора при коммутации на величину напряжения выпрямителя. Коэффициент мощности электровоза, причины его снижения.</p> <p>7.4 Способы и средства повышения коэффициента мощности электровозов. /Лек/</p>				6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
2.2	<p>Тема 8. Системы управления ЭПС однофазно-постоянного тока плавного регулирования напряжения на коллекторных тяговых двигателях в режиме рекуперативного торможения.</p> <p>8.1 Устройства, реализующие рекуперативное торможение ЭПС.</p> <p>8.2 Устойчивость режима рекуперативного торможения ЭПС однофазно-постоянного тока.</p> <p>8.3 Расчет показателей и характеристик ЭПС в режиме рекуперативного торможения.</p> <p>8.4 Электромагнитные процессы работы выпрямительно-инверторного преобразователя в инверторном режиме. /Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
2.3	<p>Тема 9. Алгоритмы управления одно-зонного и многозонного восьми-плечевого трёхсекционного моста. Организация буферного контура.</p> <p>9.1 Одно-зонные мосты с управлением без буферного контура.</p> <p>9.2 Одно-зонные мосты с продольными управляемыми плечами.</p> <p>9.3 Одно-зонные мосты с поперечными управляемыми плечами.</p> <p>9.4 Многозонные секционированные мосты с организацией поочередной коммутацией тока тиристорных плеч./Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
2.4	<p>Тема 10. Устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями (БУВИП).</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1

	<p>Микропроцессорные системы управления ЭПС.</p> <p>10.1. Требования, предъявляемые к устройствам управления тяговыми статическими преобразователями. Элементы и узлы устройств управления: блоки питания, блоки формирования управляющих импульсов.</p> <p>10.2. Вопросы согласования устройств управления статическими преобразователями ЭПС с системами регулирования напряжения на ЭПС.</p> <p>10.3. Применение микросхем и микропроцессорной техники в устройствах управления статическими преобразователями ЭПС. Пути совершенствования устройств управления ЭПС. /Лек/</p>				6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
2.5	<p>Тема 11. Переходные процессы в системах управления ЭПС и защита элементов систем управления от аварийных режимов.</p> <p>11.1. Классификация переходных процессов в системах управления ЭПС. Аварийные переходные процессы, методы их анализа, способы и устройства защиты от аварийных процессов.</p> <p>11.2. Параллельная работа преобразователей, групп двигателей и электровозов.</p> <p>11.3. Влияние тяговой сети на работу электровозов. Электромагнитное взаимодействие тиристорных преобразователей электровоза и тяговой сети. Влияние на линии связи.</p> <p>11.4. Влияние индуктивных сопротивлений тягового трансформатора Хт и цепи выпрямленного тока Хд на характеристики выпрямителя. /Лек/</p>	6	2	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.8
2.6	<p>Тема 12. Исследование цепей управления выпрямительно-инверторными преобразователями электровоза с плавным регулированием напряжения.</p> <p>12.1 Описание цепей системы управления преобразователями электровоза.</p> <p>12.2 Работа цепей управления в режиме тяги и рекуперации</p> <p>Выводы. /Пр/.</p>	6	4	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2 6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
2.7	<p>Тема 13. Исследование цепей управления ГВ, токоприёмниками, вспомогательными машинами электровозов с плавным регулированием напряжения.</p> <p>13.1. Исследование цепей управления ГВ.</p> <p>13.2. Исследование цепей управления токоприёмниками.</p> <p>13.3. Исследование цепей управления вспомогательными машинами. /Пр/.</p>	6	4	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2 6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
2.8	<p>Тема 14. Исследование плавного зонно-фазового регулирования</p>	6	4	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2 6.1.3.1,



	выпрямленного напряжения на коллекторных тяговых двигателях электровоза в режиме тяги и рекуперации. 14.1. Примеры плавного регулирования напряжения. 14.2. Алгоритм управления ВИП электровоза в режиме тяги и рекуперации. 14.3. Описание работы алгоритма управления ВИП по зонам регулирования напряжения электровоза в режиме тяги и рекуперации. Выводы. /Пр/.				6.1.3.2, 6.1.4.1
2.9	Тема 15. Исследование энергетических характеристик электровозов с плавным регулированием напряжения. 15.1 Построение кривой коэффициента мощности электровоза при зонно-фазовом регулировании напряжения на ТЭД электровоза. Выводы. /Пр/.	6	4	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2 6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
2.10	Тема 16. Силовые схемы и схемы цепей управления электровозов постоянного тока. 16.1. Описание аппаратов и оборудования силовой цепи электровоза (название, тип, назначение, обозначение, уставка). 16.2. Пуск и регулирования скорости в тяговом режиме. 16.3. Описание работы схемы силовой цепи. 16.4. Описание силовой схемы в режиме электрического торможения. 16.5. Защита силовых и вспомогательных цепей (таблично). Выводы. /Пр/.	6	4	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2 6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1
2.11	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	6	10	ПК-9, ПК-13	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.2.2
2.12	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	10	ПК-9, ПК-13	6.1.4.2, 6.1.3.1, 6.1.3.2, 6.1.4.1

**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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	А. В. Плакс	Системы управления электрическим подвижным составом [Текст] : учеб. для ВУЗов ж.-д. трансп.-	М. : Маршрут, 2005	53
6.1.1.2	В. Н. Жуликов [и др.] ; ред. Ю. М. Иванов, Ю. И. Фельдман	Электроподвижной состав с электрическим торможением [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.	М. : ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2008	25
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Н. В. Савичев	Электрические схемы электровоза ЧС2Т [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж-д трансп.-	М. : УМК МПС России, 2001	Н. В. Савичев
6.1.2.2	В. И. Бочаров, В. И. Попов, Б. А. Тушканов	Магистральные электровозы переменного тока [Текст].-	М. : Транспорт, 1976	36
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	А. Г. Андриевский	Системы управления электроподвижным составом : курс лекций для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиля "Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава". - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E4%2F%D0%90%2065%2D621026%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E4%2F%D0%90%2065%2D621026%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2019	100 % онлайн
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	О. В. Мельниченко, А. И. Орленко	Проектирование системы управления электровозов переменного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие.- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E4%2F%D0%90%2065%2D621026%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E4%2F%D0%90%2065%2D621026%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Иркутск : ИрГУПС, 2007	100 % онлайн

	<a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/?IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USE_S21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E423%2E1%2F%D0%9C%2048%2D110000%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USE_S21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D629%2E423%2E1%2F%D0%9C%2048%2D110000%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>		
--	--	--	--

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронная библиотека КриЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/">http://irbis.krsk.irknps.ru/</a> (после авторизации).
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://umcздt.ru/books/">http://umcздt.ru/books/</a> (после авторизации).
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (после авторизации).
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (после авторизации).
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> (после авторизации).
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <a href="http://library.miit.ru/umc/umc/login">http://library.miit.ru/umc/umc/login</a> (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : <a href="http://www.rzd">http://www.rzd</a>
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789
6.3.1.2	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)

#### 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не используется
---------	-----------------

#### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Не используется
---------	-----------------

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И;
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых 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).
7.3	Учебная Лаборатория «Мастерские электромонтажные, монтажа электронных устройств»; г. Красноярск, ул. Новая Заря 2И, корпус Н, ауд. Н 105
7.4	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и выполнения лабораторных работ «Кабинет конструкции подвижного состава»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2И, корпус Т, ауд. Т 17
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Подготовка к практическим занятиям проводится после усвоения лекционного материала. Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.</p> <p>Практические занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Традиционно практические занятия проводятся после лекции и логически продолжают работу, начатую на лекции. Практические занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся и выступают как средство оперативной обратной связи.</p>
Лабораторная работа	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> <p>Лабораторный практикум позволяет создать условия для успешного применения студентами теоретических знаний на практике, освоению техники натурального или вычислительного эксперимента, формированию у них аналитических способностей и логического мышления.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформление отчета по лабораторной работе (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</li> </ul> </li> </ul>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине "Системы управления электроподвижным составом " обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.16 Системы управления электроподвижным  
составом**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Системы управления электроподвижным составом» участвует в формировании компетенций:

ПК-9: способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов;

ПК-13: владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-9, ПК-13  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-9	Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Б1.Б.17 Теория механизмов и машин	4	1
		Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом	4	1
		Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава	7	2
		Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава	7	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3
ПК-13	Владение знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	Б1.Б.34 Производственно-техническая структура предприятий	7	3
		Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом	4	1
		Б1.В.18 Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТИТМО	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-9, ПК-13  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-9	Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Раздел 1 Общие сведения и принципы построения систем управления ЭПС	Минимальный уровень освоения	Знать: основные определения и понятия систем управления электроподвижного состава
				Уметь: применять основные определения и понятия при эксплуатации и проектировании систем управления электроподвижного состава.
				Владеть: методами управления и регулирования тягового привода электроподвижного состава
			Базовый уровень освоения	Знать: принципы построения, функциональные и структурные схемы систем управления электроподвижного состава
				Уметь: классифицировать и определять технические характеристики систем управления электроподвижного состава
				Владеть: методами и способами построения систем управления электроподвижным составом
		Высокий уровень освоения	Знать: теорию построения систем управления электроподвижным составом	
			Уметь: применять основные определения, понятия и теоретические сведения при эксплуатационных задачах систем управления электроподвижного состава.	
			Владеть: техническими особенностями систем управления электроподвижного состава постоянного и переменного тока	
		Раздел 2. Устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями	Минимальный уровень освоения	Знать: устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями
				Уметь: ориентироваться в функциональном назначении устройств систем управления электроподвижного состава
				Владеть: методами и способами управления выпрямительно-инверторными преобразователями
Базовый уровень освоения	Знать: теорию управления выпрямительно-инверторными преобразователями			
	Уметь: применять теорию управления выпрямительно-инверторными преобразователями при решении конкретных задач проектирования и эксплуатации электроподвижного состава			
	Владеть: техническими характеристиками устройств систем управления электроподвижного состава современных отечественных электровозов			
Высокий уровень освоения	Знать: теоремы кинематики и их доказательства			
	Уметь: проектировать системы управления электроподвижным составом			
	Владеть: методами и способами моделирования электромагнитных процессов в выпрямительно-инверторном преобразователе			
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно	Раздел 1 Общие сведения и принципы построения систем управления ЭПС	Минимальный уровень освоения	Знать: устройство выпрямительно-инверторного преобразователя и режимы его работы
				Уметь: выбирать энергоэффективные режимы, методы и способы работы выпрямительно-инверторного преобразователя
				Владеть: методами и способами организации автоматизированного и программного управления выпрямительно-инверторным преобразователем
			Базовый уровень	Знать: алгоритмы управления вентилями выпрямительно-инверторного преобразователя в



к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	освоения		режиме тяги	
			Уметь: анализировать электромагнитные процессы протекающие в выпрямительно-инверторном преобразователе при смене алгоритма управления вентилями	
			Владеть: методами и способами повышения энергетических характеристик выпрямительно-инверторными преобразователями	
			Высокий уровень освоения	Знать: теорию работы электронного оборудования систем управления электроподвижного состава
				Уметь: выявлять неисправности систем управления выпрямительно-инверторных преобразователей
				Владеть: методами и способами фазового и зонно-фазового управления выпрямительно-инверторным преобразователем
	Раздел 2. Устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями	Минимальный уровень освоения		Знать: критерии эффективности систем управления электроподвижным составом
				Уметь: анализировать эффективность систем управления электроподвижным составом
				Владеть: методами и способами управления и регулирования критериев эффективности систем управления электроподвижным составом
		Базовый уровень освоения		Знать: оценочные показатели надежности и устойчивости систем управления электроподвижным составом
				Уметь: пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией
				Владеть: навыками определения причин прекращения работоспособности систем управления электроподвижного состава
Высокий уровень освоения		Знать: принцип действия и основные расчетные соотношения элементов системы управления электроподвижным составом		
		Уметь: выстраивать причинно-следственные связи отказов элементов системы управления электроподвижного состава		
		Владеть: методами анализа и расчета нормальных и аварийных электромагнитных процессов в системах управления электроподвижного состава		

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>6 семестр</b>				
1	1-2	Текущий контроль	Пути повышения надёжности работы системы управления ЭПС	ПК-9, ПК-13 Собеседование (устно)
2	3-4	Текущий контроль	Примеры схем силовых цепей ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока железных дорог России и зарубежных стран	ПК-9, ПК-13 Собеседование (устно)
3	5-6	Текущий контроль	Ступенчатое регулирование на стороне низшего напряжения. Несимметричное регулирование по полупериодам. Схемы с переходными реакторами	ПК-9, ПК-13 Защита лабораторной работы (письменно) Собеседование (устно)
4	7-8	Текущий контроль	Расчёт показателей и характеристик ЭПС	ПК-9, Конспект (письменно)

			однофазно-постоянного тока в режиме реостатного торможения	ПК-13	
5	9-10	Текущий контроль	Способы и средства повышения коэффициента мощности электровозов	ПК-9, ПК-13	Собеседование (устно)
6	11-12	Текущий контроль	Электромагнитные процессы работы выпрямительно-инверторного преобразователя в инверторном режиме	ПК-9, ПК-13	Защита лабораторной работы (письменно)
7	13-14	Текущий контроль	Многозонные секционированные мосты с организацией поочередной коммутацией тока тиристорных плеч	ПК-9, ПК-13	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
8	15-16	Текущий контроль	Применение микросхем и микропроцессорной техники в устройствах управления статическими преобразователями ЭПС. Пути совершенствования устройств управления ЭПС	ПК-9, ПК-13	Собеседование (устно) Конспект (письменно)
9	17-18	Текущий контроль	Влияние индуктивных сопротивлений тягового трансформатора Хт и цепи выпрямленного тока Хд на характеристики выпрямителя	ПК-9, ПК-13	Конспект (письменно)
10		Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1 Общие сведения и принципы построения систем управления ЭПС; Раздел 2. Устройства управления выпрямительно-инверторными преобразователями	ПК-9, ПК-13	Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии)

## 2 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 так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы	Темы лабораторных работ и вопросы к их защите

		Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
2	Конспект лекции/ конспект темы	Средство, позволяющее формировать и оценивать способности обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по темам
2	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	Типовые тестовые задания
<b>Промежуточный контроль</b>			
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

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

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. 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 шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме экзамена**

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

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

### Критерии и шкала оценивания защиты лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Критерии и шкала оценивания конспекта лекций/темы

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

### Критерии и шкала оценивания собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

### Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	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 лабораторных работ и вопросы к их защите

Лабораторная работа №1. Исследование силовой схемы электровозов ступенчатого регулирования напряжения на коллекторных тяговых двигателях ВЛ80С (ВЛ80Т).

1. Что относится к цепям высокого напряжения электровоза ВЛ80С(Т)?
2. Что относится к цепям выпрямленного тока электровоза ВЛ80С(Т)?
3. Устройства для реализации реостатного торможения применяемые на электровозе ВЛ80С(Т)?
4. Устройства для реализации ступенчатого регулирования выпрямленного напряжения?
5. Что относится к цепям защиты электровоза ВЛ80С(Т)?

Лабораторная работа №2. Исследование силовых схем электровозов с плавным регулированием напряжения (ВЛ85, ЭП1).

1. Что относится к цепям высокого напряжения электровоза ВЛ85, ЭП1?
2. Что относится к цепям выпрямленного тока электровоза ВЛ85, ЭП1?
3. Устройства для реализации рекуперативного торможения применяемые на электровозе ВЛ85, ЭП1?
4. Устройства для реализации плавного регулирования выпрямленного напряжения?
5. Что относится к цепям защиты электровоза ВЛ85, ЭП1?

Лабораторная работа №3. Исследование цепей управления ГВ, токоприёмниками, вспомогательными машинами электровозов с плавным регулированием напряжения.

1. Протекание тока цепях управления главным выключателем.

2. Протекание тока цепях управления токоприемниками электровоза.
3. Протекание тока цепях управления вспомогательными машинами электровоза.
4. Сможет ли подняться токоприемник при открытой высоковольтной камере?
5. Назначение и принцип работы шкафа питания электровоза.

Лабораторная работа №4. Исследование плавного зонно-фазового регулирования выпрямленного напряжения на коллекторных тяговых двигателях электровоза в режиме тяги и рекуперации.

1. Напишите алгоритм управления ВИП электровоза в режиме тяги / рекуперативного торможения.
2. Изобразите упрощённую силовую схему и цепей электроники работы электровоза в режиме тяги / рекуперативного торможения.
3. Постройте диаграмму электромагнитных процессов для 1 (2/3/4) зоны регулирования напряжения в режиме тяги / рекуперативного торможения.
4. Чем вызвано снижение коэффициента мощности электровоза переменного тока с плавным регулированием в режиме тяги / рекуперативного торможения?
5. Какие имеются особенности реализации режима тяги / рекуперативного торможения на ЭПС однофазно-постоянного тока?

Лабораторная работа №5. Исследование энергетических характеристик электровозов с плавным регулированием напряжения.

1. Что влияет на коэффициент полезного действия электрической цепи электровоза переменного тока?
2. Как влияет величина минимально-допустимого угла отпирания тиристорov на показатель коэффициента мощности?
3. Напишите формулу для определения коэффициента мощности электровоза переменного тока, от чего зависит данный показатель?
4. Напишите формулу для определения коэффициента полезного действия электрической цепи электровоза переменного тока в режиме тяги.
5. Напишите формулу для определения коэффициента полезного действия электрической цепи электровоза переменного тока в режиме тяги.

Лабораторная работа №6. Силовые схемы и схемы цепей управления электровозов постоянного тока.

1. Как осуществляется набор скорости на электровозе переменного тока?
2. Какие существуют способы регулирования напряжения тяговых двигателей электровоза постоянного тока?
3. Принцип работы импульсного преобразователя.
4. Назначение определенного элемента на силовой схеме.
5. Назначение определенного элемента на схеме цепей управления электровозом переменного тока.

### 3.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

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

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

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

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

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

**Типы тестовых заданий:**

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

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

**Структура тестовых материалов по дисциплине  
«Системы управление электроподвижным составом»**

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержания элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-9 Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	1. Пути повышения надёжности работы системы управления ЭПС	1. Теория надежности и бесперебойного функционирования систем управления ЭПС	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Расчет показателей надежности систем управления ЭПС	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Определение факторов, негативно влияющих на надежность систем управления ЭПС	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-13 Владение знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам	2. Примеры схем силовых цепей ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока железных дорог России и зарубежных стран	1. Протекание тока в силовых цепях ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока железных дорог России и зарубежных стран	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		2. Назначение элементов силовых схем	Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		3. Переход из режима тяги в режим электрического торможения	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
	3. Ступенчатое регулирование на стороне низшего напряжения. Несимметричное регулирование по полупериодам. Схемы с переходными реакторами	1. Принцип работы ступенчатого регулирования напряжения тяговых двигателей	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		2. Определение симметричного и несимметричного регулирования по полупериодам	Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		3. Методика расчета напряжения при встречном и согласном подключении обмоток тягового трансформатора	Действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	4. Расчёт показателей и характеристик ЭПС однофазно-постоянного тока в режиме реостатного торможения	1. Принцип реализации реостатного торможения	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Назначение элементов силовой цепи, реализующих режим реостатного торможения	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Определение силы торможения, реализуемой электровозом при реостатном торможении	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	5. Способы и средства повышения коэффициента мощности электровозов	1. Коэффициент мощности электровоза переменного тока: от чего зависит	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Определение влияния внешних и внутренних факторов на показатель коэффициента мощности	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Способ определения коэффициента мощности для режима тяги и электрического торможения	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	6. Электромагнитные процессы работы выпрямительно-инверторного преобразователя в инверторном режиме	1. Особенности работы выпрямительно-инверторного преобразователя в режиме тяги и рекуперативного торможения	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Распределение управляющих импульсов на силовые тиристоры преобразователя	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Формирование выпрямленного напряжения при условии различных величин подаваемых импульсов на тиристоры преобразователя	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	7. Многозонные секционированные мосты с организацией поочередной коммутацией тока тиристоров плеч	1. Принципиальная электрическая схема преобразователя с поочередной коммутацией тока тиристоров	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Методика расчета необходимого количества тиристоров в плечах преобразователя в зависимости от максимального тока и напряжения	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Распределение управляющих импульсов на плечи преобразователя	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	8. Применение микросхем и микропроцессорной техники в устройствах управления статическими преобразователями ЭПС. Пути совершенствования устройств управления ЭПС	1. Принципы зонно-фазового регулирования напряжения на тяговых двигателях	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Расчет ступени амплитудного регулирования напряжения на тяговых двигателях	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Алгоритмы управления преобразователем в режиме тяги и рекуперативного торможения	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
9. Влияние индуктивных сопротивлений тягового трансформатора $X_t$ и цепи выпрямленного тока $X_d$ на характеристики выпрямителя	1. Влияние индуктивных сопротивлений тягового трансформатора на реализацию сил тяги и торможения электровоза переменного тока	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
	2. Методика расчета индуктивных сопротивлений тягового трансформатора $X_t$ и цепи выпрямленного тока $X_d$	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	



		3. Зависимость индуктивных сопротивлений тягового трансформатора от характеристик электровоза	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Итого				120 – ЗТЗ 120 – ОТЗ

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

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

*Образец типового варианта итогового теста предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Норма времени – 45 мин.

1. Как регулируется напряжения на тяговых двигателях электровоза серии 2ЭС5К?

- а) увеличение напряжения в контактной сети
- б) увеличением напряжения в первичной обмотке тягового трансформатора
- в) изменением угла открытия тиристорov выпрямительно-инверторного преобразователя
- г) изменением числа витков на вторичной обмотке тягового трансформатора

2. Установите правильно соответствие «Электровоз – тип выпрямительно-инверторного преобразователя»

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| а) ЭП1   | 1) ВИП-4000-УХЛ2  |
| б) ВЛ80Р | 2) ВИП-5600-УХЛ2  |
| в) 2ЭС5К | 3) ВИП-4000М-УХЛ2 |
| г) ВЛ85  | 4) ВИП-2200М      |

3. Разъединители и переключатели силовых цепей служат для \_\_\_\_\_?

4. По мере увеличения напряжения на тяговых двигателях скорость электровоза \_\_\_\_\_?

5. Каким способом можно достичь увеличения напряжения на тяговых двигателях электровоза переменного тока?

- а) перегруппировки тяговых двигателей
- б) изменение величины угла регулирования открытия тиристорov выпрямительно-инверторного преобразователя
- в) изменением числа витков на вторичной обмотке тягового трансформатора
- г) изменения числа витков на первичной обмотке тягового трансформатора

6. При реализации электрического торможения коэффициент сцепления в зоне «колесо-рельс» в сравнении с режимом тяги принимается:

- а) выше на 20 %
- б) ниже на 20 %
- г) ниже на 30 %
- в) не изменяется

7. Выпрямительная установка возбуждения предназначена для \_\_\_\_\_.
8. В режиме рекуперативного торможения инвертирование тока из постоянного в переменный обеспечивает \_\_\_\_\_.
9. Какой из способов регулирования используется на электроподвижном составе постоянного тока?
- а) плавное изменение напряжения на тяговых электрических двигателях  
 б) изменения числа витков на первичной обмотке тягового трансформатора  
 в) изменение сопротивления пускового резистора  
 г) изменения числа витков на вторичной обмотке тягового трансформатора
10. Для чего предназначен главный выключатель ВБО-25-20/630 УХЛ1-01 электровоза серии 2ЭС5К?
- а) для отключения цепей управления электровоза при срабатывании тормозов в поезде  
 б) для отключения силовой цепи электровоза при неисправности контактной сети  
 в) для оперативной защиты электрооборудования электровоза переменного тока  
 г) для отключения неисправного тягового двигателя
11. Регулирование скорости на электровозах переменного тока с асинхронным тяговым приводом осуществляется путем \_\_\_\_\_.
12. В силовой цепи электровоза серии 2ЭС5К разъединитель QS1 предназначен для \_\_\_\_\_.
13. На серийных отечественных электровозах переменного тока, реализующих плавное регулирование напряжения на тяговых двигателях, сколько предусмотрено зон регулирования?
- а) 2  
 б) 3  
 в) 4  
 г) 5
14. При расчете количества тиристорov в плече выпрямительно-инверторного преобразователя с увеличением максимального тока двигателя, количество последовательно включенных тиристорov \_\_\_\_\_, а количество параллельных тиристорных ветвей \_\_\_\_\_.
15. Установите соответствие «Зона регулирования напряжения – работающие тиристорные плечи выпрямительно-инверторного преобразователя в режиме тяги»
- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| а) 1 зона | 1) VS1, VS3, VS8 и VS2, VS4, VS7 |
| б) 2 зона | 2) VS3, VS5, VS8 и VS4, VS6, VS7 |
| в) 3 зона | 3) VS1, VS3, VS6 и VS2, VS4, VS5 |
| г) 4 зона | 4) VS4, VS5 и VS3, VS6           |
16. Напишите, на каких сериях отечественных электровозов переменного тока возможна реализация рекуперативного торможения? \_\_\_\_\_.
17. Установите соответствие «Зона регулирования напряжения – работающие тиристорные плечи выпрямительно-инверторного преобразователя в режиме рекуперативного торможения»

- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| а) 1 зона | 1) VS2, VS3, VS7 и VS1, VS4, VS8 |
| б) 2 зона | 2) VS2, VS3, VS5 и VS1, VS5, VS6 |
| в) 3 зона | 3) VS4, VS5, VS6 и VS3, VS6, VS8 |
| г) 4 зона | 4) VS4, VS5 и VS3, VS6           |

18. Для перехода из режима тяги в режим рекуперативного торможения на электровозе переменного тока необходимо \_\_\_\_\_.

### 3.3 Темы конспектов лекций/темы

1. Методика расчета и построения характеристики максимального тока тягового электродвигателя электровоза.
2. Влияние увеличения/уменьшения максимального тока тягового электродвигателя на количество силовых полупроводниковых приборов в плече выпрямительно-инверторного преобразователя.
3. Факторы, влияющие на величину минимально-допустимого угла открытия тиристорov.
4. Факторы, влияющие на реализацию сил тяги и торможения электровозом переменного тока с плавным регулированием напряжения на тяговых электродвигателях.
4. Коммутационная устойчивость тягового электродвигателя при расчете тормозных характеристик электровоза переменного тока с плавным регулированием напряжения.
5. Коэффициент трансформации тягового трансформатора. Его влияние на энергетические показатели электровоза

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

1. Понятие об управлении ЭПС
2. Принцип зонно-фазового регулирования напряжения на ТЭД электровоза.
3. Ступенчатое регулирование на стороне низшего напряжения.
4. Встречно-согласованное включение обмоток трансформатора.
5. Преобразователи электровозов и электропоездов. Назначение и с
6. Алгоритм управления в режиме рекуперативного торможения.
7. Электромагнитные процессы работы ВИП электровоза на примере n-x зон регулирования.
8. Сетевая, фазовая и дополнительная коммутация.
9. Поочередная коммутация тока тиристорov ВИП. Недостатки поочередной коммутации.
10. Компоновка и проектирование схем силовых цепей ЭПС однофазно-постоянного тока.
11. Для чего предназначена микропроцессорная универсальная система автоматизированного ведения поездов (УСАВП-Л).
12. Какие устройства входят в состав микропроцессорной универсальной системы автоматизированного ведения поездов. Для чего они предназначены.
13. Какими напряжениями осуществляется питание устройств УСАВП.
14. В чем заключаются преимущества импульсных источников питания перед линейными источниками.
15. Как зависит вид преобразователя, применяемого в схеме импульсного источника питания, от значений выходного напряжения и выходной мощности.
16. Как осуществляется формирование напряжения в импульсном источнике питания.
17. Как работает схема широтно-импульсного модулятора.
18. Как осуществляется питание БП-035 САУРТ.

19. В чем заключается принцип работы инвертора блока питания.
20. Как регулируется частота работы задающего генератора.
21. Как осуществляется запуск транзисторов генератора и питание выходного трансформатора.
22. Как осуществляется стабилизация в источниках напряжения блока питания БП-035.
23. Как осуществляется снижение напряжения питания задатчика тормозной силы.
24. Чем регулируется выходное напряжение стабилизаторов.
25. Как осуществляется защита блока питания от перенапряжения на его входе.
26. Принцип работы системы формирования импульсов СФИ-535?
27. Схемы защиты тиристорных преобразователей напряжения от перенапряжений и перегрузки по току.
28. Блок БАУ: назначение, устройство принцип работы.

#### **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
Защита лабораторной работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> <p>Лабораторный практикум позволяет создать условия для успешного применения студентами теоретических знаний на практике, освоению техники натурного или вычислительного эксперимента, формированию у них аналитических способностей и логического мышления.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформлением отчета по лабораторной работе (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»).</p>
Собеседование	<p>Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p>

Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Экзамен	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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 КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

### Образец экзаменационного билета

 2021-2022 учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине «Системы управления электроподвижным составом» 6 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ЭЖД» КриЖТ ИрГУПС _____
1. Рассчитать и построить нагрузочную характеристику тягового двигателя электровоза переменного тока с плавным регулированием напряжения на основании исходных данных: $I_{дн} = 810 \text{ A}$ , $U_{дн} = 1200 \text{ В}$ , $V_{н} = 50 \text{ км/ч}$ 2. Рассчитать количество силовых полупроводниковых приборов (СПП) в плече выпрямительно-инверторного преобразователя исходя из данных: тип СПП – Т353-800-28; $I_{макс. \text{ сцеп.}} = 1700 \text{ A}$ ; 3. Какие устройства входят в состав микропроцессорной универсальной системы автоматизированного ведения поездов. Для чего они предназначены.		
Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм		