

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.07 Электронная техника и
преобразователи электроподвижного состава**
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. – 4

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 144

экзамен 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	Часов по учебному плану
Вид занятий	Часов по учебному плану	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
- лекции	18	18
- практические	18	18
- лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен	36	36
Итого	144	144

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.А. Кириллов
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

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению
2	изучение физических основ полупроводниковых приборов, их принципа действия, параметров и характеристик
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	формирование навыков эксплуатации и ремонта тяговых статических преобразовательных устройств с учетом особенностей конструктивного исполнения и их применения на электроподвижном составе железных дорог
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.13 Экология
2	Б1.Б.21 Материаловедение
3	Б1.Б.29 Теплотехника
4	Б1.В.11 Электрическое оборудование и электрические цепи электроподвижного состава
5	Б1.В.13 Тяга поездов и электроснабжение
6	Б1.В.ДВ.03.01 Нетяговый подвижной состав
7	Б1.В.ДВ.03.02 Гносеология вагонов

8	Б1.В.ДВ.04.01 Новые серии тягового подвижного состава
9	Б1.В.ДВ.04.02 Общие сведения об электроподвижном составе
10	Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
11	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника
12	Б1.В.01 Электротехника и электрооборудование ТиТТМО
13	Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов
14	Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами
2	Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника
3	Б2.В.03(П) Производственная - технологическая
4	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
5	Б1.В.19 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО
6	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-12: владение знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Физические основы работы полупроводниковых приборов
Уметь	Проводить измерительные эксперименты и оценивать результаты измерений
Владеть	Навыками решения практических задач на построение внешних характеристик преобразователей
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Физические основы работы статических преобразователей электрической энергии
Уметь	Применять полупроводниковые приборы в тяговых преобразователях различного назначения
Владеть	Методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях электрической энергии
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные параметры и характеристики полупроводниковых преобразователей электрической энергии на подвижном составе железных дорог
Уметь	Организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электроаппаратов
Владеть	Методами обслуживания и ремонта преобразовательных устройств
ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Внешние характеристики электронных преобразователей для электроподвижного состава
Уметь	Моделировать схемы устройств преобразования электрической энергии на подвижном составе

Владеть	Методами диагностирования электронных преобразователей
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Регулировочные характеристики электронных преобразователей для электроподвижного состава
Уметь	Применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог
Владеть	Средствами диагностирования электронных преобразователей
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Зависимость коэффициента мощности от угла регулирования выпрямителя
Уметь	Применять методы диагностирования преобразовательных устройств
Владеть	Практикой применения преобразовательных устройств на электроподвижном составе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
Знать:	
1	системы эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2	средства эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
3	элементы расчетно-проектировочной работы
Уметь	
1	создавать расчетно-проектировочные работы
2	модернизировать системы Т и ТТМО
3	модернизировать средства Т и ТТМО
Владеть	
1	способностью выполнять расчетно-проектировочные работы
2	методами расчетно-проектировочных работ
3	методами модернизации систем и средств эксплуатации Т и ТТМО

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Полупроводниковые приборы				
1.1	Диоды. Конструкция. Характеристики. Параметры. /Лек/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.2	Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры. /Лек/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.3	Лабораторная работа «Исследование выпрямительных диодов» /Лаб/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.4	Лабораторная работа «Тиристоры» /Лаб/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.5	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.6	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
1.7	Изучение теоретического материала,	4	4	ПК-12,	6.1.1.1, 6.1.2.1,

	выносимого на самостоятельную работу /Ср/: 1. Диоды Шоттки. 2. Стабилитроны. 3. Динистор.			ПК-14	6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
Раздел 2. Выпрямители					
2.1	Выпрямители, назначение и классификация. Нулевые и мостовые схемы выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей./Лек/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.2	«Расчет силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Расчет параметров тягового трансформатора./Пр/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.3	«Расчет силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Коммутация вентильных токов выпрямителя./Пр/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.4	«Расчет силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Расчет внешних и регулировочных характеристик выпрямителя. /Пр/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.5	«Расчет силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Вентильные плечи выпрямительной установки /Пр/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.6	«Расчет силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Расчет индуктивности цепи выпрямленного тока /Пр/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.7	«Проектирование системы управления выпрямителем» Разработка принципиальной электрической схемы системы управления. Временные диаграммы напряжений на выходе блоков системы управления и их взаимосвязь. /Пр/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.8	Лабораторная работа «Определение регулировочных характеристик трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку» /Лаб/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.9	Лабораторная работа «Определение естественной внешней характеристики трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку» /Лаб/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	8	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.11	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.12	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	3	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
2.13	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/: 1. Основы теории коммутации выпрямителей. 2. Электромагнитные процессы в выпрямителях. 3. Роль индуктивности в цепях переменного и постоянного тока.	4	6	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8

	Раздел 3. Усилители электрических сигналов				
3.1	Усилители электрических сигналов. Параметры усилителей. Обратные связи в усилителя. /Лек/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
3.2	Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей. /Лек/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
3.3	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
3.4	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/: 1. Влияние отрицательной обратной связи (ООС) на параметры усилителя. 2. Усилители постоянного тока с непосредственными связями.	4	5	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
	Раздел 4. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы				
4.1	Инверторы. Назначение, принципы работы. Классификация. /Лек/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.2	«Инверторы» Расчет характеристик инвертора. /Пр/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.3	Лабораторная работа «Определение естественной входной характеристики трехфазного мостового зависимого инвертора» /Лаб/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.4	Лабораторная работа «Определение параметров и показателей, характеризующих работу трехфазного мостового зависимого инвертора» /Лаб/	4	4	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.5	Проработка лекционного материала/Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	
4.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.7	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	3	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
4.8	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/: 1. Коэффициент мощности инвертора. 2. Автоматическое регулирование инвертора. 3. Опрокидывание инвертора.	4	6	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
	Раздел 5. Импульсные преобразователи постоянного тока				
5.1	Импульсные преобразователи постоянного тока. Назначение и классификация. Способы модуляции. Применение импульсных преобразователей на ЭПС. /Лек/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
5.2	Лабораторная работа «Натурное моделирование основных видов широтно-импульсных преобразователей постоянного напряжения» /Лаб/	4	2	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
5.3	Проработка лекционного материала/Ср/	4	1	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
5.4	Подготовка к выполнению и защите	4	1	ПК-12,	

	лабораторных работ /Ср/			ПК-14	
5.5	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/: 1. Схемы импульсных преобразователей. 2. Узлы принудительной коммутации. 3. Электромагнитные процессы при импульсном регулировании напряжения.	4	6	ПК-12, ПК-14	6.1.1.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
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 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.					

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	А.Т. Бурков	Электроника и преобразовательная техника. Том 1.: Учебник для специалистов	М.: УМЦ ЖДТ, 2015	25
6.1.1.2		Электроника и преобразовательная техника [Электронный ресурс]: В 2-х ч.: учебник для вузов железнодорожного транспорта : Ч.1.- http://umcزدt.ru/books/44/18647/	М.: УМЦ ЖДТ, 2015	100 % online
6.1.1.3	А.Т. Бурков	Электроника и преобразовательная техника [Текст]: В 2-х ч.: учебник для вузов железнодорожного транспорта : Ч.2.	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	25
6.1.1.4		Электроника и преобразовательная техника [Электронный ресурс]: В 2-х ч.: учебник для вузов железнодорожного транспорта : Ч.2.- http://umcزدt.ru/books/44/18648/	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	100 % online
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Кулинич Ю.М.	Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс].- http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C1671.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	М.: УМЦ ЖДТ, 2015	100 % online
6.1.3 Методические разработки				

6.1.3. 1	А. А. Кириллов, Е. М. Лыткина	Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава : методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=1030_2&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E38%2F%D0%9A%2043%2D970368%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2020	100 % online
6.1. 3.2	А. А. Кириллов, Е. М. Лыткина	Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава : учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=1030_2&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E38%2F%D0%9A%2043%2D962870%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1. 3.3	А. А. Кириллов, Е. М. Лыткина	Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава : методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=1030_2&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E38%2F%D0%9A%2043%2D855248%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irkups.ru/ (после авторизации).			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umczt.ru/books/ (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).			
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).			

6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.mii.ru/umc/umc/login (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://denti.krw.rzd
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
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	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 «Электронная техника и преобразователи»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2И, корпус Л, ауд. Л-112
7.4	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.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

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

Лекционные занятия	<p>При написании конспекта лекций необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки.</p> <p>Особое внимание необходимо уделить обобщению материала и выводам; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>При проработке материалов лекций обучающимся необходимо самостоятельно осуществить проверку актуального содержания терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников со составлением таблицы толкований.</p> <p>Обучающемуся необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если обучающийся самостоятельно не может разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>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>
Лабораторные 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"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / 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>
Самостоятельная работа	<p>Проработка лекционного курса и изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу заключается в повторении ранее изученных и самостоятельное изучение разделов рабочей программы, в результате чего студент должен законспектировать материал.</p> <p>Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу включает изучение разделов рабочей программы и выполнение краткого конспекта по рекомендуемой литературе, усвоить основные понятия и сделать выводы.</p> <p>Предусматривает выполнение домашних заданий, выполнение которых подразумевается по индивидуальному варианту, указанному после каждой практической работы. Все домашние задания проверяются преподавателем под роспись.</p>
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 «Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава» студенты 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</p>

	профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; 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.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.07 «Электронная техника и преобразователи электроподвижного
состава»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи
электроподвижного состава**

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

Дисциплина «Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава» участвует в формировании компетенции:

ПК-12: владение знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов.

ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.

Таблица траекторий формирования компетенций ПК-12, ПК-14 у обучающихся при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-12	владение знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Б1.Б.13 Экология	4	2
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	6	4
		Б1.В.11 Электрическое оборудование и электрические цепи электроподвижного состава	4, 5	2
		Б1.В.13 Тяга поездов и электроснабжение	5	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Новые серии тягового подвижного состава	3	1
		Б1.В.ДВ.04.02 Общие сведения об электроподвижном составе	3	1
		Б1.В.ДВ.09.01 Ресурсосберегающее управление технологическими процессами	7	5
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	7	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	6
ПК-14	способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника	3	1
		Б1.Б.35 Трение и изнашивание узлов ТиТТМО	7	5
		Б1.В.01 Электротехника и электрооборудование ТиТТМО	5	3
		Б1.В.06 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов	4	2
		Б1.В.07 Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава	6	4
		Б1.В.11 Электрическое оборудование и электрические цепи электроподвижного состава	5	3
		Б1.В.12 Силовые агрегаты	6	4
		Б1.В.14 Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)	4	2

		Б1.В.15 Организация безопасности движения и автоматические тормоза	5, 6	3
		Б1.В.19 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО	7	5
		Б1.В.ДВ.04.01 Новые серии тягового подвижного состава	3	1
		Б1.В.ДВ.04.02 Общие сведения об электроподвижном составе	3	1
		Б1.В.ДВ.09.02 Силовая и информационная электроника	7	5
		Б2.В.02(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	2
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	6

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-12, ПК-14 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-12	владение знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Раздел 1. Полупроводниковые приборы Раздел 2. Выпрямители Раздел 3. Усилители электрических сигналов Раздел 4. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы Раздел 5. Импульсные преобразователи и постоянного тока	Минимальный уровень	Физические основы работы полупроводниковых приборов
				Проводить измерительные эксперименты и оценивать результаты измерений
				Навыками решения практических задач на построение внешних характеристик преобразователей
			Базовый уровень	Физические основы работы статических преобразователей электрической энергии
				Применять полупроводниковые приборы в тяговых преобразователях различного назначения
				Методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях электрической энергии
			Высокий уровень	Основные параметры и характеристики полупроводниковых преобразователей электрической энергии на подвижном составе железных дорог
				Организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электроаппаратов
				Методами обслуживания и ремонта преобразовательных устройств
ПК-14	способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и	Раздел 1. Полупроводниковые приборы Раздел 2. Выпрямители Раздел 3.	Минимальный уровень	Внешние характеристики электронных преобразователей для электроподвижного состава
				Моделировать схемы устройств преобразования электрической энергии на подвижном составе

	транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Усилители электрических сигналов Раздел 4. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы Раздел 5. Импульсные преобразователи и постоянного тока		Методами диагностирования электронных преобразователей	
				Базовый уровень	Регулировочные характеристики электронных преобразователей для электроподвижного состава
					Применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог
				Высокий уровень	Средствами диагностирования электронных преобразователей
					Зависимость коэффициента мощности от угла регулирования выпрямителя
					Применять методы диагностирования преобразовательных устройств
Практикой применения преобразовательных устройств на электроподвижном составе					

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)	
6 семестр					
1	1	Текущий контроль	«Исследование выпрямительных диодов» Расчет параметров тягового трансформатора	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
2	2	Текущий контроль	Диоды. Конструкция. Характеристики. Параметры.	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
3	3	Текущий контроль	«Тиристоры» Коммутация вентильных токов выпрямителя	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
4	4	Текущий контроль	Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
5	5	Текущий контроль	«Определение регулировочных характеристик трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку» Расчет внешних и регулировочных характеристик выпрямителя	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
6	6	Текущий контроль	Выпрямители, назначение и классификация. Нулевые и мостовые схемы выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
7	7	Текущий контроль	«Определение регулировочных характеристик трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку» Расчет внешних и регулировочных характеристик выпрямителя	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
8	8	Текущий контроль	Выпрямители, назначение и классификация. Нулевые и мостовые схемы выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)

9	9	Текущий контроль	«Определение естественной внешней характеристики трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку» Вентильные плечи выпрямительной установки	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
10	10	Текущий контроль	Усилители электрических сигналов. Параметры усилителей. Обратные связи в усилителя.	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
11	11	Текущий контроль	«Определение естественной входной характеристики трехфазного мостового зависимого инвертора» Расчет индуктивности цепи выпрямленного тока	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
12	12	Текущий контроль	Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей.	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
13	13	Текущий контроль	«Определение параметров и показателей, характеризующих работу трехфазного мостового зависимого инвертора» Разработка принципиальной электрической схемы системы управления. Временные диаграммы напряжений на выходе блоков системы управления и их взаимосвязь	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
14	14	Текущий контроль	Инверторы. Назначение, принципы работы. Классификация.	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
15	15	Текущий контроль	«Определение параметров и показателей, характеризующих работу трехфазного мостового зависимого инвертора» Расчет характеристик инвертора	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
16	16	Текущий контроль	Импульсные преобразователи постоянного тока. Назначение и классификация. Способы модуляции. Применение импульсных преобразователей на ЭПС	ПК-12; ПК-14	Конспект (письменно) Тест (письменно)
17	17	Текущий контроль	«Натурное моделирование основных видов широтно-импульсных преобразователей постоянного напряжения» Расчет характеристик инвертора	ПК-12; ПК-14	Защита лабораторных работ (устно)
18	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: Полупроводниковые приборы. Выпрямители. Усилители электрических сигналов. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы. Импульсные преобразователи постоянного тока.	ПК-12; ПК-14	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 также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	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
4	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. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Промежуточный контроль			
5	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения	Высокий

	полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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
«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

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

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 Перечень тем лабораторных работ

1. Лабораторная работа «Тиристоры».
 1. Какие тиристоры существуют?
 2. Каким образом можно перевести тиристор в запертое состояние?
 3. Что такое коммутация?
 4. Что такое напряжение пробоя тиристора?
 5. Вольт-амперная характеристика тиристора.

2. Лабораторная работа «Определение регулировочных характеристик трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку».
 1. Что такое регулировочная характеристика?
 2. От каких факторов зависит регулировочные показатели преобразователя?
 3. Что являлось активно-индуктивной нагрузкой при выполнении лабораторной работы?

3. Лабораторная работа «Определение естественной внешней характеристики трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку».
 1. Что такое внешняя характеристика?
 2. От каких факторов зависит наклон и положение внешней характеристики преобразователя?
 3. Что являлось активно-индуктивной нагрузкой при выполнении лабораторной работы?

4. Лабораторная работа «Определение естественной входной характеристики трехфазного мостового зависимого инвертора».
 1. Что такое зависимый инвертор?
 2. Что такое входная характеристика?
 3. От каких факторов зависит характер входной характеристики преобразователя?

5. Лабораторная работа «Определение параметров и показателей, характеризующих работу трехфазного мостового зависимого инвертора».
 1. Какие параметры трехфазного мостового зависимого инвертора определялись в лабораторной работе? От чего они зависят?
 2. На каком принципе осуществляется инвертирование в трехфазном мостовом зависимом инверторе?

3. Какие полупроводниковые приборы используются в исследуемом трехфазном мостовом зависимом инверторе?

6. Лабораторная работа «Натурное моделирование основных видов широтно-импульсных преобразователей постоянного напряжения».

1. Что такое широтно-импульсный преобразователь? Принцип его работы.

2. Какие характеристики имеет широтно-импульсная модуляция?

3. От чего зависит величина выходного напряжения широтно-импульсного преобразователя постоянного тока?

3.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончанию и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

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

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

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

Типы тестовых заданий:

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

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

Структура тестовых материалов по дисциплине «Электронная техника и преобразователи электроподвижного состава»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержания элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-12 владение знаниями направлений	1. Полупроводниковые приборы	1. Диоды, тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		2. Расчет основных параметров диода, тиристора	Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ

<p>полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов</p> <p>ПК-14</p> <p>способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций</p>	2. Выпрямители	3. Построение вольт-амперной характеристики диода, тиристора	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		1. Выпрямители, назначение и классификация. Нулевые и мостовые схемы выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		2. Методика расчета силовой цепи однофазного управляемого выпрямителя» Расчет параметров тягового трансформатора	Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	3. Усилители электрических сигналов	3. Разработка принципиальной электрической схемы системы управления. Временные диаграммы напряжений на выходе блоков системы управления и их взаимосвязь	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		1. Усилители электрических сигналов. Параметры усилителей. Обратные связи в усилителя	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		2. Расчет операционных усилителей. Схемы включения операционных усилителей	Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	4. Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы	3. Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителя	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		1. Инверторы. Назначение, принципы работы. Классификация.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		2. Расчет характеристик инвертора.	Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	5. Импульсные преобразователи постоянного тока	3. Определение естественной входной характеристики трехфазного мостового зависимого инвертора	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		1. Импульсные преобразователи постоянного тока. Назначение и классификация. Способы модуляции. Применение импульсных преобразователей на ЭПС	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
		2. Натурное моделирование основных видов широтно-импульсных преобразователей постоянного напряжения	Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
	Итого	3. Расчет энергетических показателей и характеристик импульсных преобразователей постоянного тока	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ	
					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.

Дополнительное оборудование – не требуется.

1. Собственная проводимость это:

- 1) Проводимость «р» типа
- 2) Проводимость «п» типа
- 3) Проводимость «р» и «п» типа
- 4) Проводимость полупроводника без примеси

2. Запрещенная зона полупроводника

- 1) Больше чем у диэлектрика
- 2) Меньше чем у диэлектрика
- 3) Равна запрещенной зоне диэлектрика
- 4) Отсутствует

3. Прямое включение «р-п» перехода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к «р» области
- 2) Подключение «+» источника питания к «п» области
- 3) Подключение «+» источника питания к «р» и «п» области
- 4) Без подключения напряжения

4. Обратное включение диода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к аноду
- 2) Подключение «+» источника питания к катоду
- 3) Подключение «+» источника питания к аноду к катоду
- 4) Без подключения напряжения

5. Биполярный транзистор «п-р-п» типа предусматривает базу, включенную из полупроводника

- 1) «р» типа
- 2) «п» типа
- 3) «р-п» типа
- 4) из полупроводника без примеси

6. Отличие биполярного транзистора от полевого.

- 1) Отсутствует коллектор.
- 2) Отсутствует база.
- 3) Отсутствует эмиттер.
- 4) Отсутствует один из видов проводимости (электрон, дырка)

7. Управляемым тиристором называется

- 1) Триод.
- 2) Тринистор.
- 3) Динистор.
- 4) Варистор.

8. Входной характеристикой в схеме включения транзистора с общим эмиттером называется:

- 1) Зависимость тока базы от входного напряжения база-эмиттер
- 2) Зависимость тока эмиттера от входного напряжения эмиттер-база
- 3) Зависимость тока базы от напряжения база-эмиттер-коллектор
- 4) Зависимость тока коллектора от входного напряжения коллектор-эмиттер

9. Электронным генератором называется:

- 1) Устройство, преобразующее механическую энергию в электрическую.
- 2) Устройство, преобразующее переменный ток в постоянный.
- 3) Устройство, преобразующее с помощью усилительных приборов постоянный ток в переменный.
- 4) Устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую.

10. Вольт-амперной характеристикой диода называется _____.

11. Коэффициент мощности определяется как отношение _____.

12. Регулировочная характеристика преобразователя есть зависимость _____.

13. Внешняя характеристика преобразователя представляет собой зависимость _____.

14. Инвертирование электрической энергии может быть осуществимо при условии _____.

15. Мостовой выпрямитель от двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой отличается _____.

16. Трехфазный зависимый мостовой инвертор работает по принципу _____.

17. Коммутацией тока полупроводникового прибора в плечах преобразователя называется _____.

18. Опрокидывание инвертора это _____.

3.3 Темы конспектов лекций/темы

1 «Диоды. Конструкция. Характеристики. Основные параметры».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 480 с.

2 «Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 480 с.

3 «Выпрямители, назначение и классификация».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

4 «Нулевые и мостовые схемы выпрямителей».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

5 «Применение выпрямителей в электрической тяге».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

6 «Инверторы. Назначение, принципы работы. Классификация».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

7 «Инверторы ведомые сетью. Опрокидывание инвертора.

Назначение и классификация автономных инверторов. Автономные инверторы как источники переменного тока произвольной частоты».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

8 «Импульсные преобразователи постоянного тока. Назначение и классификация».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

9 «Принципы построения управления различными преобразователями. Основные узлы систем управления».

Учебная литература:

Бурков А.Т., Электроника и преобразовательная техника [Текст]: учебник: в 2 т. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 307 с.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Полупроводниковые приборы»

1.1 Диоды. Конструкция. Характеристики. Основные параметры.

1.2 Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры.

Раздел 2 «Выпрямители»

2.1 Выпрямители, назначение и классификация.

2.2 Нулевые и мостовые схемы выпрямителей.

2.3 Применение выпрямителей в электрической тяге.

Раздел 3 «Инверторы, ведомые сетью и автономные инверторы»

3.1 Инверторы. Назначение, принципы работы. Классификация.

3.2 Инверторы ведомые сетью. Опрокидывание инвертора. Назначение и классификация автономных инверторов. Автономные инверторы как источники переменного тока произвольной частоты

Раздел 4 «Импульсные преобразователи постоянного тока»

4.1 Импульсные преобразователи постоянного тока. Назначение и классификация.

4.2 Принципы построения управления различными преобразователями. Основные узлы систем управления.

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">- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;- защита лабораторной работы. <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 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</p>

	изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
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	
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку	
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета у студентов очной формы обучения позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля (при этом могут учитываться результаты рубежного и итогового тестирования по дисциплине) Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.	
	Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля	
	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических) или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).		

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.