ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.45 Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 6 семестр, курсовая работа 6 семестр
заочная форма обучения:
зачет 4 курс, курсовая работа 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68/4	**68/4**
– лекции	34	**34**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные	17/4	**17/4**
Самостоятельная работа	112	**112**
Итого	180/4	**180/4**

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

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	16/4	**16/4**
– лекции	8	**8**
– практические (семинарские)	4	**4**
– лабораторные	4/4	**4/4**
Самостоятельная работа	160	**160**
Зачет	4	**4**
Итого	180/4	**180/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, профессор кафедры АТС, В.В. Демьянов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «5» мая 2023 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у студентов знаний о принципах построения электропитающих устройств (ЭПУ) железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (АТС), умения обоснованного выбора оптимальных технических решений для конструирования и модернизации ЭПУ АТС и навыков расчета, диагностики и регулирования технического состояния ЭПУ АТС
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование необходимых теоретических знаний о конструкции, принципе действия, методах и способах проектирования и эксплуатации устройств электропитания, применяемых в железнодорожных системах АТС
2	обучение основным навыкам расчета, диагностики и регулирования технического состояния устройств электропитания и защиты от электрических воздействий ЭПУ АТС

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.27 Электроника
2	Б1.О.28 Электрические машины
3	Б1.О.29 Теоретические основы электротехники
4	Б1.О.32 Электротехническое материаловедение
5	Б1.О.44 Теория дискретных устройств
6	Б1.О.46 Теория передачи сигналов
7	Б1.О.48 Каналообразующие устройства автоматики, телемеханики и связи
8	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.31 Электромагнитная совместимость и средства защиты
2	Б1.О.33 Основы технической диагностики
3	Б1.О.43 Эксплуатация систем обеспечения движения поездов
4	Б1.О.47 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
5	Б2.О.02(П) Производственная - технологическая практика
6	Б2.О.03(П) Производственная - эксплуатационная практика
7	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика

8	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
9	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта	ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Знать: конструкцию и схемные решения типовых устройств электропитания железнодорожных систем АТС
		Уметь: применять методики эксплуатации безопасных и бесперебойных систем электропитания устройств АТС на железнодорожном транспорте
		Владеть: методиками диагностики технического состояния типовых устройств электропитания систем АТС
ПК-2 Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем	ПК-2.3 Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчёта показателей качества	Знать: основные теоретические положения по защите устройств электропитания от перенапряжений и токовых перегрузок
		Уметь: применять методы и способы обеспечения безопасности и бесперебойности электропитания систем АТС
		Владеть: методами расчета и регулирования технического состояния устройств защиты систем АТС от электрических воздействий и их обоснованного выбора с учетом заданных требований безопасности и условий эксплуатации

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
1.0	**Раздел 1. Системы электропитания.**											
1.1	Введение. Предмет и содержание дисциплины. Понятие об энергосистеме	6	2				4/уст.	1				ПК-1.1
1.2	Системы электропитания	6	2			2	4/уст.	1				ПК-1.1
1.3	Разработка требований и схем электроснабжения электропитающей установки (ЭПУ) поста ЭЦ и Дома связи	6		2		4	4/уст.		1			ПК-2.3
2.0	**Раздел 2. Аккумуляторы.**											
2.1	Первичные и вторичные химические источники тока	6	2			2	4/уст.				4	ПК-1.1
2.2	Определение требований к аккумуляторному резерву и расчет нагрузок поста ЭЦ и Дома связи	6		2		2	4/уст.		1			ПК-2.3
2.3	Расчет номинальной емкости аккумуляторной батареи ЭПУ бесперебойного электропитания поста ЭЦ	6		4		8	4/уст.		2			ПК-2.3
3.0	**Раздел 3. Преобразователи напряжения, тока и частоты.**											
3.1	Выпрямительные устройства	6	2			2	4/уст.	1				ПК-1.1
3.2	Инверторы напряжения	6	2			2	4/уст.	1				ПК-1.1
3.3	Конверторы напряжения и преобразователи частоты	6	2			2	4/уст.	1				ПК-1.1
3.4	Сглаживающие фильтры	6	2			2	4/уст.				5	ПК-1.1
3.5	Расчет сглаживающего фильтра электропитающих устройств	6		2		4	4/уст.				5	ПК-2.3
3.6	Исследование схем выпрямления	6			3		4/уст.				5	ПК-2.3
3.7	Исследование сглаживающих фильтров	6			2		4/уст.				5	ПК-2.3
4.0	**Раздел 4. Регуляторы и**											

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	стабилизаторы напряжения и тока.											
4.1	Классификация, характеристики и область применения стабилизаторов напряжения и тока. Способы регулирования напряжения и тока	6	2			2	4/уст.	1				ПК-1.1
4.2	Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы	6	2			2	4/уст.				5	ПК-1.1
4.3	Расчет параметров параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	6		2		4	4/уст.				5	ПК-2.3
4.4	Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	6			4		4/уст.			1/1		ПК-2.3
4.5	Исследование импульсного стабилизатора напряжения	6			2/1		4/уст.			1/1		ПК-2.3
5.0	**Раздел 5. Методы и средства защиты устройств электропитания от электрических воздействий.**											
5.1	Классификация электрических воздействий. Способы защиты от мощных импульсов напряжения. Способы защиты от токовых перегрузок	6	2			2	4/уст.				5	ПК-1.1
5.2	Понятие о заземлении и классификация заземлений. Схемы включения защитных заземлений. Методика расчета защитного заземления	6	2			2	4/уст.				5	ПК-1.1
5.3	Расчет защитного заземления поста ЭЦ и Дома связи	6		2		4	4/уст.				10	ПК-2.3
6.0	**Раздел 6. Электропитание станционных**											

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	устройств электрической централизации (ЭЦ) стрелок и сигналов, диспетчерской централизации (ДЦ).											
6.1	Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ. Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций. Электропитание постов ЭЦ крупных станций	6	2			4	4/уст.	1			5	ПК-1.1
6.2	Разработка структурной схемы ЭПУ поста ЭЦ	6		2		4	4/уст.				5	ПК-2.3
6.3	Исследование электропитающего устройства ЖАТ типа БПШ	6			2/1		4/уст.			1/1		ПК-2.3
7.0	**Раздел 7. Электропитание перегонных устройств автоблокировки, переездной автоматики.**											
7.1	Электропитание устройств автоблокировки и переездной сигнализации	6	2			4	4/уст.				10	ПК-1.1
7.2	Исследование параметрического преобразователя частоты типа ПЧ 50-25	6			2/1		4/уст.			0.5/1		ПК-2.3
8.0	**Раздел 8. Электропитание устройств связи.**											
8.1	Основные положения по организации электропитания устройств связи. Функциональные схемы ЭПУ объектов связи	6	2			4	4/уст.	1			10	ПК-1.1
8.2	Разработка структурной схемы ЭПУ Дома связи	6		1		4	4/уст.				10	ПК-2.3
8.3	Исследование автоматического регулятора тока типа РТА	6			2/1		4/уст.			0.5		ПК-2.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
9.0	**Раздел 9. Электропитание микропроцессорных устройств и средств вычислительной техники.**											
9.1	Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники. Структурные схемы источников вторичного электропитания	6	2			4	4/уст.				10	ПК-1.1
9.2	Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания	6	2			4	4/уст.				10	ПК-1.1
10.0	**Раздел 10. Перспективы и направления развития устройств электропитания.**											
10.1	Автоматизация ЭПУ. Перспективы их развития и внедрения в подразделениях железнодорожного транспорта	6	2			2	4/уст.				10	ПК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	6					4/зимняя	4				ПК-1.1 ПК-2.3
	Курсовая работа	6				36	4/зимняя				36	ПК-1.1 ПК-2.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17	17/4	112		8	4	4/4	160	

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

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.1.1	Багуц, В. П. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : учебник / В. П. Багуц, Н. П. Ковалев, А. М. Костроминов. М. : Транспорт, 1991. - 286с.	28
6.1.1.2	Сапожников, В.В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : Учебник для вузов ж.-д. транспорта / рец.: В. С. Наговицын [и др.] ; под ред. В.В. Сапожникова. — Москва : Издательство "Маршрут", 2005. — 453 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1194/226092/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Костроминов, А. М. Защита устройств железнодорожной автоматики и телемеханики от помех :- 2-е изд., стер. / А. М. Костроминов. М. : Транспорт, 1997. - 191с.	32
6.1.2.2	Коган, Д. А. Аппаратура электропитания железнодорожной автоматики :/ Д. А. Коган, М. М. Молдавский. М. : Академкнига, 2003. - 438с.	20
6.1.2.3	Дмитриев, В. Р. Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : Справочник / В. Р. Дмитриев. М. : Транспорт, 1983. - 248с.	21
6.1.2.4	Копанев, М. В. Проектирование электропитающей установки дома связи : задание и метод. указания к курсовой работе по дисциплине "Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте" / Федерал. агентство ж.-д. трансп., Иркут. Гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2008. - 27с.	94
6.1.2.5	Копанев, М. В. Расчет устройств электропитающей установки маршрутно-релейной централизации : метод. указания / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2016. - 28с.	38
6.1.2.6	Копанев, М. В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи лаб. практикум по дисциплине "Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи" : лаб. практикум по дисциплине "Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи" / сост. : М. В. Копанев, В. П. Яковец. Иркутск : ИрГУПС, 2009. - 27с.	143
6.1.2.7	Копанев, М. В. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи лаб. практикум по дисциплине "Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи" : лаб. практикум по дисциплине "Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи" / сост.: М. В. Копанев, В. П. Яковец. Иркутск : ИрГУПС, 2011. - 31с.	134
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Демьянов В.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.45 Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта / Демьянов В.В.; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 18 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8024_1418_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	

6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория А-211 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Лаборатория В-102«Электропитающие устройства автоматики, телемеханики и связи» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). 1. Лабораторный комплекс «Электропитание устройств и систем автоматики,телемеханики и связи» 4 штуки; 2. Стенд питания ЖАТ СЦБ (101062001067); 3. Питающая установка сигнальной точки проходного светофора (трансформатор ОЛ-0,63, конструкция для крепления трансформатора).
4	Учебная аудитория А-214 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который

	вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает

	разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта

ПК-2. Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
6 семестр				
1.0	**Раздел 1. Системы электропитания**			
1.1	Текущий контроль	Введение. Предмет и содержание дисциплины. Понятие об энергосистеме	ПК-1.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Системы электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Разработка требований и схем электроснабжения электропитающей установки (ЭПУ) поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Аккумуляторы**			
2.1	Текущий контроль	Первичные и вторичные химические источники тока	ПК-1.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Определение требований к аккумуляторному резерву и расчет нагрузок поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Расчет номинальной емкости аккумуляторной батареи ЭПУ бесперебойного электропитания поста ЭЦ	ПК-2.3	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Преобразователи напряжения, тока и частоты**			
3.1	Текущий контроль	Выпрямительные устройства	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Инверторы напряжения	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Конверторы напряжения и преобразователи частоты	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Сглаживающие фильтры	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.5	Текущий контроль	Расчет сглаживающего фильтра электропитающих устройств	ПК-2.3	Собеседование (устно)
3.6	Текущий контроль	Исследование схем выпрямления	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
3.7	Текущий контроль	Исследование сглаживающих фильтров	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
4.0	**Раздел 4. Регуляторы и стабилизаторы напряжения и тока**			
4.1	Текущий контроль	Классификация, характеристики и область	ПК-1.1	Собеседование (устно)

		применения стабилизаторов напряжения и тока. Способы регулирования напряжения и тока		
4.2	Текущий контроль	Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы	ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Расчет параметров параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	ПК-2.3	Собеседование (устно)
4.4	Текущий контроль	Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
4.5	Текущий контроль	Исследование импульсного стабилизатора напряжения	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
5.0	**Раздел 5. Методы и средства защиты устройств электропитания от электрических воздействий**			
5.1	Текущий контроль	Классификация электрических воздействий. Способы защиты от мощных импульсов напряжения. Способы защиты от токовых перегрузок	ПК-1.1	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Понятие о заземлении и классификация заземлений. Схемы включения защитных заземлений. Методика расчета защитного заземления	ПК-1.1	Собеседование (устно)
5.3	Текущий контроль	Расчет защитного заземления поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
6.0	**Раздел 6. Электропитание станционных устройств электрической централизации (ЭЦ) стрелок и сигналов, диспетчерской централизации (ДЦ)**			
6.1	Текущий контроль	Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ. Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций. Электропитание постов ЭЦ крупных станций	ПК-1.1	Собеседование (устно)
6.2	Текущий контроль	Разработка структурной схемы ЭПУ поста ЭЦ	ПК-2.3	Собеседование (устно)
6.3	Текущий контроль	Исследование электропитающего устройства ЖАТ типа БПШ	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
7.0	**Раздел 7. Электропитание перегонных устройств автоблокировки, переездной автоматики**			
7.1	Текущий контроль	Электропитание устройств автоблокировки и переездной сигнализации	ПК-1.1	Собеседование (устно)
7.2	Текущий контроль	Исследование параметрического преобразователя частоты типа ПЧ 50-25	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
8.0	**Раздел 8. Электропитание устройств связи**			
8.1	Текущий контроль	Основные положения по организации электропитания устройств связи.	ПК-1.1	Собеседование (устно)

		Функциональные схемы ЭПУ объектов связи		
8.2	Текущий контроль	Разработка структурной схемы ЭПУ Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
8.3	Текущий контроль	Исследование автоматического регулятора тока типа РТА	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
9.0	**Раздел 9. Электропитание микропроцессорных устройств и средств вычислительной техники**			
9.1	Текущий контроль	Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники. Структурные схемы источников вторичного электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
9.2	Текущий контроль	Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
10.0	**Раздел 10. Перспективы и направления развития устройств электропитания**			
10.1	Текущий контроль	Автоматизация ЭПУ. Перспективы их развития и внедрения в подразделениях железнодорожного транспорта	ПК-1.1	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация		ПК-1.1 ПК-2.3	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация		ПК-1.1 ПК-2.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Системы электропитания.**			
1.1	Текущий контроль	Введение. Предмет и содержание дисциплины. Понятие об энергосистеме	ПК-1.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Системы электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Разработка требований и схем электроснабжения электропитающей установки (ЭПУ) поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Аккумуляторы.**			
2.1	Текущий контроль	Первичные и вторичные химические источники тока	ПК-1.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Определение требований к аккумуляторному резерву и расчет нагрузок поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Расчет номинальной емкости аккумуляторной батареи ЭПУ бесперебойного электропитания поста ЭЦ	ПК-2.3	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Преобразователи напряжения, тока и частоты.**			
3.1	Текущий контроль	Выпрямительные устройства	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Инверторы напряжения	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Конверторы напряжения и преобразователи частоты	ПК-1.1	Собеседование (устно)

3.4	Текущий контроль	Сглаживающие фильтры	ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.5	Текущий контроль	Расчет сглаживающего фильтра электропитающих устройств	ПК-2.3	Собеседование (устно)
3.6	Текущий контроль	Исследование схем выпрямления	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
3.7	Текущий контроль	Исследование сглаживающих фильтров	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
4.0	**Раздел 4. Регуляторы и стабилизаторы напряжения и тока.**			
4.1	Текущий контроль	Классификация, характеристики и область применения стабилизаторов напряжения и тока. Способы регулирования напряжения и тока	ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы	ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Расчет параметров параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	ПК-2.3	Собеседование (устно)
4.4	Текущий контроль	Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
4.5	Текущий контроль	Исследование импульсного стабилизатора напряжения	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
5.0	**Раздел 5. Методы и средства защиты устройств электропитания от электрических воздействий.**			
5.1	Текущий контроль	Классификация электрических воздействий. Способы защиты от мощных импульсов напряжения. Способы защиты от токовых перегрузок	ПК-1.1	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Понятие о заземлении и классификация заземлений. Схемы включения защитных заземлений. Методика расчета защитного заземления	ПК-1.1	Собеседование (устно)
5.3	Текущий контроль	Расчет защитного заземления поста ЭЦ и Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
6.0	**Раздел 6. Электропитание станционных устройств электрической централизации (ЭЦ) стрелок и сигналов, диспетчерской централизации (ДЦ).**			
6.1	Текущий контроль	Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ. Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций. Электропитание постов ЭЦ крупных станций	ПК-1.1	Собеседование (устно)
6.2	Текущий контроль	Разработка структурной схемы ЭПУ поста ЭЦ	ПК-2.3	Собеседование (устно)
6.3	Текущий контроль	Исследование электропитающего устройства ЖАТ типа БПШ	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
7.0	**Раздел 7. Электропитание перегонных устройств автоблокировки, переездной автоматики.**			

7.1	Текущий контроль	Электропитание устройств автоблокировки и переездной сигнализации	ПК-1.1	Собеседование (устно)
7.2	Текущий контроль	Исследование параметрического преобразователя частоты типа ПЧ 50-25	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
8.0	**Раздел 8. Электропитание устройств связи.**			
8.1	Текущий контроль	Основные положения по организации электропитания устройств связи. Функциональные схемы ЭПУ объектов связи	ПК-1.1	Собеседование (устно)
8.2	Текущий контроль	Разработка структурной схемы ЭПУ Дома связи	ПК-2.3	Собеседование (устно)
8.3	Текущий контроль	Исследование автоматического регулятора тока типа РТА	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно)
9.0	**Раздел 9. Электропитание микропроцессорных устройств и средств вычислительной техники.**			
9.1	Текущий контроль	Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники. Структурные схемы источников вторичного электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
9.2	Текущий контроль	Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания	ПК-1.1	Собеседование (устно)
10.0	**Раздел 10. Перспективы и направления развития устройств электропитания.**			
10.1	Текущий контроль	Автоматизация ЭПУ. Перспективы их развития и внедрения в подразделениях железнодорожного транспорта	ПК-1.1	Собеседование (устно)
4 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация		ПК-1.1 ПК-2.3	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация		ПК-1.1 ПК-2.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

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

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

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно 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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного	Высокий

	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	
	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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация 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

Курсовая работа

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

	существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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 зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 1. Системы электропитания»

1. Понятие энергосистемы;
2. Связь энергосистемы с электропитающей установкой объекта ЖАТС;
3. Требования к электропитанию объектов I категории и особой группы I категории;
4. Системы электропитания.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 2. Аккумуляторы»

1. Понятие о первичных и вторичных химических источниках тока;
2. Электрические параметры химических источников тока;
3. Электрические параметры кислотно-свинцовых аккумуляторов;
4. Режимы эксплуатации кислотно-свинцовых аккумуляторов;
5. Общая методика расчета номинальной емкости акумуляторной батареи.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 3. Преобразователи напряжения, тока и частоты»

1. Классификация и основные характеристики выпрямителей;
2. Принцип работы и характеристики однофазных схем выпрямления;
3. Принцип работы и характеристики трехфазных схем выпрямления;
4. Работа выпрямителей на различные типы нагрузок;
5. Классификация и принцип действия инверторов;
6. Основные схемы коммутации энергии в инверторах;
7. Понятие о конверторах напряжения и преобразователях частоты;
8. Понятие о сглаживающих фильтрах и их классификация;
9. Основные характеристики сглаживающих фильтров;
10. Общая методика расчета сглаживающих фильтров.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 4. Регуляторы и стабилизаторы напряжения и тока»

1. Классификация и основные характеристики стабилизаторов напряжения и тока;
2. Способы регулирования напряжения и тока;
3. Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы;

4. Параметрические стабилизаторы;
5. Компенсационные стабилизаторы;
6. Импульсные стабилизаторы.
7. Общая методика расчета стабилизаторов напряжения

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 5. Методы и средства защиты устройств электропитания от электрических воздействий»

1. Классификация электрических воздействий;
2. Способы защиты от мощных импульсов напряжения;
3. Способы защиты от токовых перегрузок;
4. Понятие о заземлении и классификация заземлений;
5. Схемы включения защитных заземлений;
6. Методика расчета защитного заземления.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 6. Электропитание станционных устройств электрической централизации (ЭЦ) стрелок и сигналов, диспетчерской централизации (ДЦ)»

1. Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ;
2. Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций;
3. Электропитание постов ЭЦ крупных станций;
4. Схема электропитания постов ДЦ;
5. Схема электропитания горочной автоматической централизации (ГАЦ).

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 7. Электропитание перегонных устройств автоблокировки, переездной автоматики»

1. Электропитание устройств децентрализованной автоблокировки;
2. Электропитание устройств централизованной автоблокировки;
3. Электропитание устройств переездной сигнализации;
4. Электропитание устройств полуавтоматической блокировки.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 8. Электропитание устройств связи»

1. Основные положения по организации электропитания устройств связи;
2. Функциональные схемы ЭПУ объектов связи;
3. Дистанционное питание объектов и устройств связи;
4. Типовая структурная схема ЭПУ Дома связи.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Электропитание микропроцессорных устройств и средств вычислительной техники»

1. Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники;
2. Структурные схемы источников вторичного электропитания;
3. Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 10. Перспективы и направления развития устройств электропитания»

1. Основные причины ухудшения параметров электрической энергии;
2. Способы правильной эксплуатации аппаратуры электропитания в условиях действия дестабилизирующих факторов электроснабжения;
3. Системы бесперебойного электропитания;
4. Автоматизация электропитающих установок;

5. Перспективы развития и внедрения многоканальных систем бесперебойного питания в подразделениях железнодорожного транспорта;

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 3. Исследование схем выпрямительных устройств»

1. Что понимают под номинальным значением напряжения, тока или мощности? Дайте определение номинального режима работы электрической цепи.
2. Общая характеристика автономной системы электропитания (способ «заряд-разряд»). Ее достоинства, недостатки и область применения.
3. Общая характеристика буферной системы электропитания (режим непрерывного подзаряда). Ее достоинства, недостатки и область применения.
4. Общая характеристика комбинированной системы электропитания. Виды комбинированных систем электропитания. Достоинства, недостатки и область применения комбинированных систем.
5. Общая характеристика безаккумуляторной системы электропитания. Виды безаккумуляторных систем электропитания. Достоинства, недостатки и область применения безаккумуляторных систем.
6. Преобразователи электрической энергии: определение, классификация, базовые схемы построения.
7. Выпрямительные устройства: определение, классификация, основные характеристики.
8. Основные параметры выпрямленного напряжения: определение, расчет, физический смысл параметров.
9. Принцип действия p-n перехода, особенности работы при приложении прямого и обратного напряжения, основные электрическое характеристики p-n перехода.
10. Полупроводниковый диод: структура, принцип работы, основные характеристики.
11. Полупроводниковый транзистор: структура, принцип работы, основные характеристики.
12. Полупроводниковый тиристор: структура, принцип работы, основные характеристики.
13. Источники и характеристики потерь и искажений формы напряжения и тока при прохождении через диод.
14. Однофазная однополупериодная схема выпрямления: схема построения, принцип действия, основные характеристики, достоинства и недостатки, область применения.
15. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления с выводом в средней точке: схема построения, принцип действия, основные характеристики, достоинства и недостатки, область применения.
16. Однофазная мостовая схема выпрямления: схема построения, принцип действия, основные характеристики, достоинства и недостатки, область применения.
17. Трехфазная однополупериодная схема выпрямления: схема построения, принцип действия, основные характеристики, достоинства и недостатки, область применения.
18. Трехфазная мостовая схема выпрямления: схема построения, принцип действия, основные характеристики, достоинства и недостатки, область применения.
19. Сравнительный эксплуатационно-технический анализ однофазных и трехфазных схем выпрямления: сравнение основных характеристик выпрямленного напряжения, достоинства и недостатки схем выпрямления, рекомендации по использованию однофазных и трехфазных схем выпрямления.

20. Параметры диода, которые необходимо использовать для проектирования выпрямительных устройств.
21. Параметры трансформатора, которые необходимо использовать для проектирования выпрямительных устройств.
22. Внешняя характеристика и КПД выпрямительных устройств.
23. Практические задания: задана схема выпрямления и неисправность в ней. Требуется описать работу неисправной схемы выпрямления и нарисовать эпюру напряжения на нагрузке, соответствующую неисправному состоянию схемы выпрямления.
24. Практические задания: задана исправная схема выпрямления и входное напряжение с параметрами качества, которые выходят за рамки требований ГОСТ. Требуется описать работу схемы выпрямления с учетом особенностей входного напряжения.
25. Практические задания: задана исправная схема выпрямления и входное напряжение с параметрами качества, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ. Требуется описать работу схемы выпрямления и нарисовать эпюру напряжения на нагрузке.
26. Практические задания: определены требования к параметрам выпрямленного напряжения на нагрузке выпрямительного устройства. Необходимо выбрать схему выпрямления и обосновать свой выбор

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 3. Исследование сглаживающих фильтров»

1. Работа схемы выпрямления на индуктивную нагрузку: форма напряжения на нагрузке, физические процессы в индуктивной нагрузке, зависимость амплитуды пульсаций выпрямленного напряжения от индуктивности.
2. Работа схемы выпрямления на емкостную нагрузку: форма напряжения на нагрузке, физические процессы в емкостной нагрузке, зависимость амплитуды пульсаций выпрямленного напряжения от емкости.
3. Работа схемы выпрямления на смешанную индуктивно-емкостную нагрузку: зависимость формы напряжения и амплитуды пульсаций от величины и порядка включения индуктивных и емкостных элементов относительно выхода схемы выпрямления.
4. Работа схемы выпрямления на встречное напряжение: зависимость формы напряжения и амплитуды пульсаций от полярности включения источника встречного напряжение и величины его ЭДС относительно выпрямленного напряжения на выходе схемы выпрямления.
5. Однофазная однополупериодная схема выпрямления с умножением напряжения: схема построения, физические процессы, вызывающие умножение напряжения, порядок работы схемы.
6. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления с умножением напряжения: схема построения, физические процессы, вызывающие умножение напряжения, порядок работы схемы.
7. Гармонический состав выпрямленного напряжения. Параметры для оценки мешающего действия гармоник выпрямленного напряжения.
8. Сглаживающие фильтры: определение, назначение, классификация и область применения.
9. АЧХ сглаживающего фильтра, понятие о частоте среза сглаживающего фильтра. Выбор частоты среза в зависимости от типа схемы выпрямления.
10. Основные характеристики сглаживающих фильтров: коэффициент фильтрации, коэффициент сглаживания, коэффициент передачи постоянного тока. Связь между характеристиками и их физический смысл.
11. Индуктивный сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметра сглаживающей индуктивности при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).

12. Емкостной сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметра сглаживающей емкости при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).
13. Г-образный LC сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметров индуктивности и емкости при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).
14. Г-образный RC сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметров резистора и емкости при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).
15. Г-образный LC сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметров индуктивности и емкости при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).
16. П-образный CLC сглаживающий фильтр: схема включения, расчет параметров индуктивности и емкости при заданном значении коэффициента фильтрации (сглаживания).
17. Многозвенные сглаживающие фильтры: схемы построения, порядок расчета коэффициента фильтрации (сглаживания).
18. Резонансные сглаживающие фильтры: виды резонансных фильтров (режекторный, полосовой, ФНЧ); схемы включения резонансных фильтров для подавления гармоник пульсаций выпрямленного напряжения.
19. Практические задания: задан тип схемы выпрямления, тип сглаживающего фильтра и коэффициент фильтрации или сглаживания. Требуется предложить схему включения сглаживающего фильтра и рассчитать его параметры.
20. Практические задания: задан тип схемы выпрямления, тип сглаживающего фильтра и предложена схема включения сглаживающего фильтра в цепи нагрузки. Требуется изобразить эпюру сглаженного напряжения на нагрузке и дать пояснения к ней.
21. Практические задания: задан тип схемы выпрямления, мощность нагрузки (малая, средняя или большая) и требования с уровню пульсаций сглаженного напряжения (низкие, средние или высокие). Требуется выбрать тип сглаживающего фильтра и обосновать сделанный выбор.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 4. Исследование стабилизаторов напряжения постоянного тока»

1. Основные факторы, вызывающие колебания и отклонения напряжения на нагрузке. Понятие стабилизации напряжения и стабилизации тока.
2. Классификация и краткая характеристика методов регулирования и стабилизации напряжения и тока.
3. Основные параметры напряжения и тока на входе стабилизатора напряжения (тока) и на нагрузке, которые необходимы для выбора типа стабилизатора и определения его рабочих характеристик.
4. Основные рабочие характеристики и параметры стабилизатора напряжения (тока): определение, расчет, физический смысл.
5. Основания для выбора типа стабилизатора напряжения (тока) и их краткая характеристика.
6. Параметрический стабилизатор напряжения постоянного тока: схема, принцип работы, основные характеристики, достоинства и недостатки.
7. Последовательный компенсационный стабилизатор напряжения постоянного тока: схема, принцип работы, основные характеристики, достоинства и недостатки.
8. Параллельный компенсационный стабилизатор напряжения постоянного тока: схема, принцип работы, основные характеристики, достоинства и недостатки.
9. Интегральные стабилизаторы напряжения постоянного тока: виды интегральных стабилизаторов, принцип работы, основные характеристики, достоинства и недостатки.
10. Дроссель насыщения: схема включения, принцип действия, характеристики, достоинства и недостатки.

11. Вольт-добавочный трансформатор: схема включения, принцип действия, характеристики, достоинства и недостатки.
12. Феррорезонансный стабилизатор напряжения: схема включения, принцип действия, характеристики, достоинства и недостатки.
13. Схемы регулирования напряжения с помощью дополнительного аккумулятора: виды схем регулирования (добавочный аккумулятор, противоэлемент), принцип действия, достоинства и недостатки.
14. Практические задания: задан коэффициент стабилизации напряжения, диапазон изменений входного напряжения стабилизатора вверх и вниз, номинальное напряжение на нагрузке и на входе стабилизатора. Определить доступный диапазон регулирования напряжения на нагрузке.
15. Практические задания: задан коэффициент стабилизации тока, диапазон изменений тока нагрузки, номинальный ток нагрузки и номинальное напряжение на входе стабилизатора. Определить диапазон колебаний напряжения на входе стабилизатора.
16. Практические задания: для двух стабилизаторов напряжения заданы температурный коэффициент выходного напряжения. Выбрать стабилизатор, лучший по данному параметру.
17. Практические задания: для двух стабилизаторов напряжения заданы коэффициенты стабилизации напряжения. Выбрать стабилизатор, лучший по данному параметру.
18. Практические задания: для двух стабилизаторов тока заданы коэффициенты стабилизации тока. Выбрать стабилизатор, лучший по данному параметру.
19. Практические задания: задан род тока, мощность нагрузки и требования к форме напряжения и уровню пульсаций напряжения на нагрузке. Выбрать стабилизатор напряжения, наилучший (оптимальный) для эксплуатации в заданных условиях.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 4. Исследование стабилизаторов постоянного напряжения с импульсным регулированием»

1. Понятие инвертора, классификация инверторов.
2. Принцип построения конверторов напряжения и преобразователей частоты на основе инвертора напряжения
3. Инвертор тока и инвертор напряжения: схема, принцип действия, принципиальные отличия.
4. Схемы коммутации тиристоров в автономных инверторах.
5. Схемы преобразования энергии в автономных инверторах.
6. Импульсно-фазовое регулирование напряжения: однополупериодные и двухполупериодные схемы регулирования, принцип действия, достоинства и недостатки.
7. Импульсное регулирование напряжения постоянного тока: методы регулирования, принцип действия, достоинства и недостатки.
8. Основные характеристики импульсных схем регулирования напряжения постоянного тока.
9. Практические задания: задан род тока, требования к форме напряжения и уровню пульсаций напряжения на нагрузке. Выбрать метод регулирования напряжения на нагрузке (импульсный ШИМ, импульсный с релейным управлением, импульсно-фазовый) и обосновать свой выбор.
10. Практические задания: задана скважность и период повторения импульсов регулирования, сопротивление нагрузки, активное сопротивление сглаживающего фильтра и сопротивление потерь диода (сопротивлений $R_Ф$, $R_Н$, R_0 и скважности импульсов регулирования γ), а также ЭДС источника питания. Требуется определить амплитуду пульсаций напряжения на нагрузке.

11. Практические задания: дана характеристика зависимости КПД импульсного преобразователя напряжения от тока нагрузки и мощность нагрузки. Требуется определить номинальный ток и напряжение нагрузки.
12. Практические задания: заданы два разных значения скважности для двух импульсных преобразователей напряжения, а также ЭДС источника питания этих преобразователей. Требуется начертить внешние характеристики этих преобразователей при заданном диапазоне изменений тока нагрузки.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 6. Исследование типовых устройств электропитания систем ЖАТ»

1. Каким напряжением можно питать блок типа БПШ?
2. Какие значения напряжения можно получить на выходе блока?
3. Какая схема выпрямления использована в блоке типа БПШ? Каковы ее основные электрические параметры?
4. Пояснить принцип действия использованной схемы выпрямления.
5. С какой целью на выходе блока установлен конденсатор?
6. Каким напряжением можно питать преобразователь типа ППШ?
7. Какие значения напряжения можно получить на выходе ППШ?
8. Какая схема выпрямления использована в преобразователе ППШ? Каковы ее основные электрические параметры?
9. Пояснить принцип действия однотактного транзисторного инвертора с самовозбуждением.
10. Пояснить принцип действия преобразователя частоты.
11. Почему необходимо применять попарно противофазное включение преобразователей частоты к сети переменного тока?
12. Как поведет себя преобразователь частоты при перегрузке или коротком замыкании на выходе?
13. Отчего зависят значения входного напряжения, соответствующие началу и срыву процесса генерации выходного напряжения преобразователя частоты?
14. Режимы работы и характеристики трансформаторов.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.1	Введение. Предмет и содержание дисциплины. Понятие об энергосистеме	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Системы электропитания	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Разработка требований и схем электроснабжения электропитающей установки (ЭПУ) поста ЭЦ и Дома связи	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Первичные и вторичные химические источники тока	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Определение требований к аккумуляторному резерву и расчет нагрузок поста ЭЦ и Дома связи	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Расчет номинальной емкости аккумуляторной батареи ЭПУ бесперебойного электропитания поста ЭЦ	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Выпрямительные устройства	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Инверторы напряжения	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Конверторы напряжения и преобразователи частоты	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Сглаживающие фильтры	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Расчет сглаживающего фильтра электропитающих устройств	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование схем выпрямления	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование сглаживающих фильтров	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Классификация, характеристики и область применения стабилизаторов напряжения и тока. Способы регулирования напряжения и тока	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Расчет параметров параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование импульсного стабилизатора напряжения	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Классификация электрических воздействий. Способы защиты от мощных импульсов напряжения. Способы защиты от токовых перегрузок	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Понятие о заземлении и классификация заземлений. Схемы включения защитных заземлений. Методика расчета защитного заземления	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Расчет защитного заземления поста ЭЦ и Дома связи	Знание	–
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.1	Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ. Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций. Электропитание постов ЭЦ крупных станций	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Разработка структурной схемы ЭПУ поста ЭЦ	Знание	–
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование электропитающего устройства ЖАТ типа БПШ	Знание	–
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Электропитание устройств автоблокировки и переездной сигнализации	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Исследование параметрического преобразователя частоты типа ПЧ 50-25	Знание	–
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1	Основные положения по организации электропитания устройств связи. Функциональные схемы ЭПУ объектов связи	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-2.3	Разработка структурной схемы ЭПУ Дома связи	Знание	–
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Исследование автоматического регулятора тока типа РТА	Знание	–
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-1.1	Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники. Структурные схемы источников вторичного электропитания	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–
ПК-1.1	Автоматизация ЭПУ. Перспективы их развития и внедрения в подразделениях железнодорожного транспорта	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	–
		Навык	–

	Итого	120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

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

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

Образцы тестовых заданий типа ОТЗ

1. Укажите, что из перечисленного входит в состав электропитающей установки объекта ЖАТС особой группы I категории?

Варианты ответов:

- Контактная сеть
- **Аккумуляторные батареи**
- Линейный трансформатор
- Дроссель-трансформатор
- **Устройство заземления и защиты от импульсов напряжения**
- **Инвертор**
- Дроссель насыщения
- Схема канализации обратного тягового тока

2. Что подразумевается под бесперебойностью энергоснабжения объекта ЖАТС?

Варианты ответов:

- Параллельная работа нескольких источников электроэнергии на одну и ту же нагрузку
- **Отсутствие перерывов в электроснабжении объекта ЖАТС в нормальном и послеаварийном режимах работы**
- Если перерыв в электроснабжении объекта ЖАТС при переходе в послеаварийный режим не превышает 1,2 сек

3. Какие источники электроэнергии должны использоваться для обеспечения питания объектов ЖАТС I категории?

Варианты ответов:

- Аккумуляторные батареи
- Районные трансформаторные подстанции
- **Линия продольного энергоснабжения**
- **Высоковольтная линия электроснабжения устройств СЦБ**
- ДГА

4. Укажите возможные номиналы напряжения питания ВЛ ПЭ (отметьте 3 правильных варианта):

Варианты ответов:

- 110 кВ
- **6 кВ**
- **27,5 кВ**
- **10 кВ**

- 380 В
- 220 В
- 1 кВ

5. Укажите типовой вариант реализации ВЛ ПЭ на участке с автономной тягой

Варианты ответов:

- Применения системы «два провода – рельс»
- Сбора обратного тягового тока с последующей трансформацией
- **Строительства отдельной трехфазной линии электроснабжения, параллельной железной дороге**
- Строительства ответвлений от высоковольтных линий внутрирегионального энергоснабжения к непосредственным потребителям железной дороги

6. Укажите типовой вариант реализации ВЛ ПЭ на участках с электрической тягой переменного тока

Варианты ответов:

- **Применения системы «два провода – рельс»**
- Сбора обратного тягового тока с последующей трансформацией
- Строительства отдельной трехфазной линии электроснабжения, параллельной железной дороге
- Строительства ответвлений от высоковольтных линий внутрирегионального энергоснабжения к непосредственным потребителям железной дороги

7. Укажите, какие объекты ЖАТС из перечисленных ниже, НЕ относятся к особой группе I категории электроприемников по требованиям надежности электроснабжения

Варианты ответов:

- Дом связи
- Пост ЭЦ
- **Децентрализованная автоблокировка**
- **пост КТСМ**
- Устройства автоматической переездной сигнализации
- пост ДЦ
- пост ГАЦ

8. Укажите, какое из перечисленных ниже типов заземления, обеспечивает защиту жил кабелей СЦБ и связи от электрических повреждений

Варианты ответов:

- Защитное заземление
- Рабоче-защитное заземление
- **Линейно-защитное заземление**
- Измерительное заземление

9. Укажите, для питания каких устройств ЖАТС используются гальванические элементы

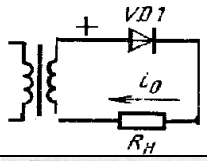
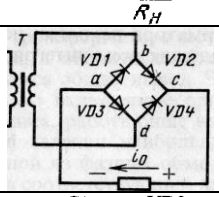
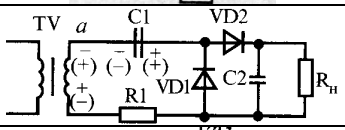
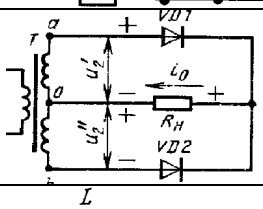
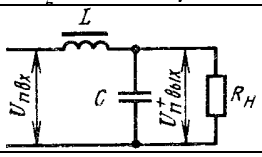
Варианты ответов:

- Рельсовых цепей постоянного тока
- Ламп входных светофоров
- Постов КТСМ

- **Переносной аппаратуры**

Образцы тестовых заданий типа ЗТЗ

1. Укажите правильные названия устройств, схемы которых Вы видите

1		А) Схема выпрямления с удвоением напряжения
2		Б) Г-образный LC-фильтр
3		В) Выпрямитель однофазный однополупериодный
4		Г) Выпрямитель однофазный мостовой
5		Д) Выпрямитель однофазный двухполупериодный с нулевым выводом

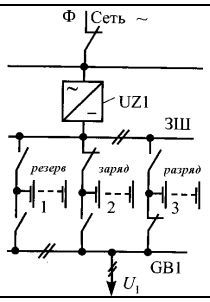
Ответ: 1=В, 2=Г, 3=А, 4=Д, 5=Б

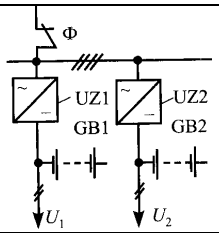
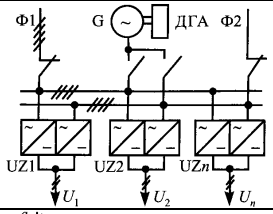
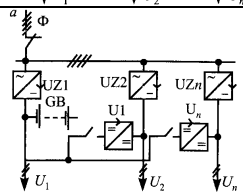
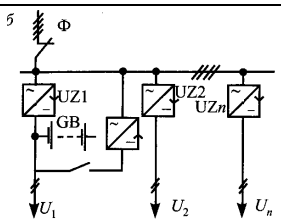
2. Укажите правильное соответствие между панелями щитовой ЭПУ поста ЭЦ и их назначением

1	ПВ-ЭЦК	А) Питание местных и путевых реле РЦ переменного тока
2	ПВП-ЭЦК	Б) Включение и отключение питания поста ЭЦ
3	ПСПН-ЭЦК	В) Распределение нагрузок переменного тока с переключением между фидерами 1 и 2
4	ПП-25 ЭЦК	Г) Питание приводов и стрелок
5	ЩВП ЭЦК	Д) питание нагрузок постоянного тока и преобразование напряжения в послеаварийном режиме

Ответ: 1=В, 2=Д, 3=Г, 4=А, 5=Б

3. Укажите правильные названия систем электропитания, схемы которых Вы видите

1		А) Буферная

2		Б) Комбинированная с конверторами
3		В) Автономная
4		Г) Комбинированная с инвертором
5		Д) Безаккумуляторная двухлучевая

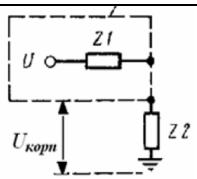
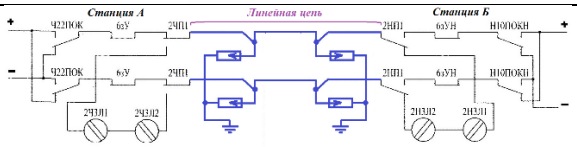
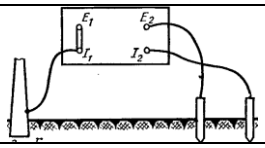
Ответ: 1=В, 2=А, 3=Д, 4=Б, 5=Г

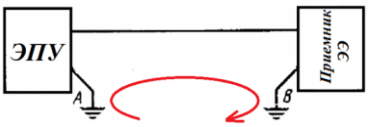
4. Укажите правильное соответствие между нормой качества электрической энергии и ее определением

1	Коэффициент гармоник	А) Превышение напряжения над уровнем $U_Н$+10%
2	Провал напряжения	Б) Случайные изменения амплитуды напряжения в пределах, не превышающих $U_Н$±10%
3	Перенапряжение	В) Отношение действующего значения 1-ой гармоники к сумме действующих значений суммы всех гармоник, кроме первой
4	Колебания напряжения	Г) Отношение действующего значения амплитуды i-ой гармоники к действующему значению амплитуды 1-ой гармоники
5	Коэффициент несинусоидальности	Д) Понижение напряжения питания до уровня ниже, чем $U_Н$+10%

Ответ: 1=Г, 2=Д, 3=А, 4=Б, 5=В

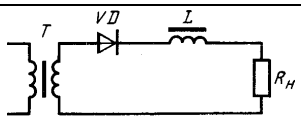
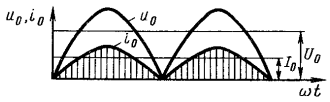
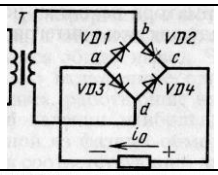
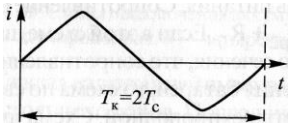
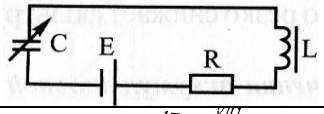
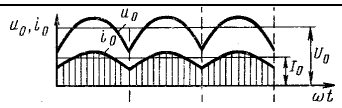
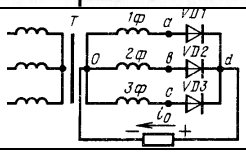
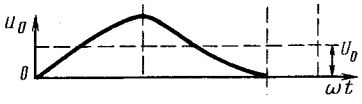
5. Укажите правильные названия типа заземлений, схемы которых Вы видите

1		А) Измерительное
2		Б) Защитное
3		В) Рабочее

4		Г) Линейно-защитное

Ответ: 1=Б, 2=Г, 3=А, 4=В

6. Укажите правильное соответствие между осциллограммой выходного напряжения и устройством, на выходе которого эта осциллограмма наблюдается

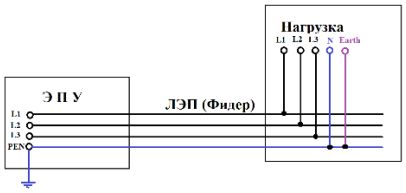
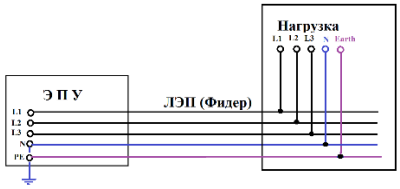
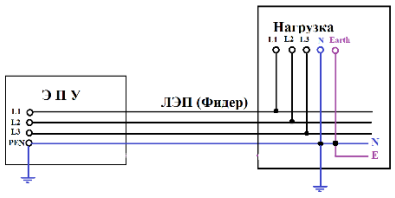
1		А) 
2		Б) 
3		В) 
4		Г) 

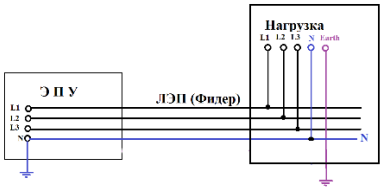
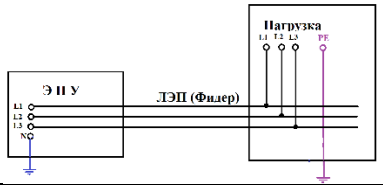
Ответ: 1=Г, 2=А, 3=Б, 4=В

7. Впишите правильное слово, которое соответствует решению для случая, когда требуется включить диод, в цепь, в которой прямой ток превышает предельный прямой ток диода.
   Для этого требуется включить в цепь два диода, соединенных (указать одним словом способ включения диода).

   Ответ: последовательно.

8. Укажите правильные названия схем заземления, схемы которых Вы видите

1		А) IT
2		Б) TN-S
3		В) TN-C

4		Г) TN-C-S
5		Д) TT

Ответ: 1=В, 2=Б, 3=Г, 4=Д, 5=А

9. Впишите два слова, которые соответствуют решению для случая, когда требуется выключить тиристор.
   Для этого требуется уменьшить (указать двумя словами что нужно уменьшить).

   Ответ: прямой ток.

3.4 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложено в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Задание на курсовую работу

Тема курсовой работы:
«Расчет элементов электропитающей установки бесперебойного питания объекта железнодорожной автоматики, телемеханики и связи»

Задачи курсовой работы:
1. Провести сравнительный эксплуатационно-технический анализ систем электропитания и заземления поста ЭЦ;
2. Составить структурно-функциональную схему электропитающей установки (ЭПУ) бесперебойного питания поста электрической централизации;
3. Произвести расчет полной мощности гарантированных и бесперебойных нагрузок постоянного и переменного тока поста ЭЦ с учетом потерь мощности на преобразование электрической энергии;
4. Произвести распределение нагрузок трансформаторного щита (ТЩ) с соблюдением равенства нагрузок фаз силовых трансформаторов ТЩ;
5. Произвести расчет необходимой емкости аккумуляторной батареи батарейного кабинета ЭПУ бесперебойного питания.

Исходные данные определяется программным методом на основании личного номера студента из Таблицы 1 и Таблицы 2

Таблица 1 (Характеристики станции и подходов)

Вариант (сумма 2-х последних цифр личного номера)	Род тяги	Время работы в послеаварийном режиме, ч	Число одновременно переводимых стрелок	Тип РЦ на станции
Нечетное простое, не разлагаемое на множители	Автономная	2	4	Тональные РЦ
Нечетное простое, разлагаемое на множители	Переменного тока	3	6	
Четное	Постоянного тока	4	5	

Таблица 2 (Характеристики станции и подходов)

Данные	Вариант (последняя цифра личного номера)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число стрелок	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Число подходов к станции	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3
Подверженность снежным заносам	да	нет	нет	нет	да	да	да	нет	да	нет
Тип ЭЦ	ЭЦИ	УЭЦ-М	БМРЦ	ЭЦ-12	БМРЦ	УЭЦ-М	УЭЦ-М	ЭЦ-12	ЭЦИ	БМРЦ
Число путей на прилегающих перегонах	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1

Содержание пояснительной записки и графической части:

1. Титульный лист
2. Исходные данные на курсовую работу
3. Введение (1 стр)
4. Обзор и сравнительная характеристика систем электропитания и заземления поста ЭЦ (3-4 стр)
5. Расчет гарантированных и бесперебойных нагрузок переменного тока (2-3 стр)
6. Расчет гарантированных и бесперебойных нагрузок постоянного тока (2-3 стр)
7. Расчет потерь мощности на преобразование электрической энергии (2-3 стр)
8. Распределение нагрузок на обмотки силовых трансформаторов РЩ (1-2 стр)
9. Расчет емкости аккумуляторной батареи ЭПУ бесперебойного питания (2-3 стр)
10. Структурно-функциональная схема ЭПУ поста ЭЦ и описание ее работы в нормальном и послеаварийном режимах работы (2-3 стр)
11. Заключение (1 стр)
12. Библиографический список
13. Приложение: Структурно-функциональная схема ЭПУ бесперебойного питания поста ЭЦ (1 лист формата А4);

Учебно-методическое обеспечение:

1. Ковалев, Н. П. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта / Н. П. Ковалев [и др.]; ред. : В. В. Сапожников. М.: Маршрут, 2005. - 451с
2. Копанев, М. В. Проектирование электропитающей установки дома связи: задание и

метод. указания к курсовой работе по дисциплине "Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте" / Федерал. агентство ж.-д. трансп., Иркут. Гос. ун-т путей сообщ. Иркутск : ИрГУПС, 2008. - 27с.
3. Копанев, М. В. Расчет устройств электропитающей установки маршрутно-релейной централизации : метод. указания / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. Иркутск : ИрГУПС, 2016. - 28с.
4. Правила устройства электроустановок : производственно-практическое издание - 6-е изд., перераб. и доп., с изменениями / СПб.: БиС, 2001. - 722с.
5. Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжения в устройствах ЖАТ № 12013/ЦДИ от 31.03.2016.
6. Методические указания по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте И-179-89. Заземляющие устройства.

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

1. Перечислите и охарактеризуйте категории электроприемников по их требованиям надежности электроснабжения согласно положениям ПУЭ;
2. Опишите конфигурацию источников электрической энергии для электропитания объекта I категории и порядок переключения этих источников при нарушении электроснабжения;
3. Опишите конфигурацию источников электрической энергии для электропитания объекта особой группы I категории и порядок переключения этих источников при нарушении электроснабжения;
4. Дайте классификацию систем электропитания и приведите их краткую характеристики по областям применения, достоинствам и недостаткам;
5. Укажите требования к продолжительности работы заданного объекта ЖАТС (пост ЭЦ, пост ДЦ, Дом связи, АПС, пост ГАЦ) в послеаварийном режиме от аккумуляторной батареи;
6. Укажите и охарактеризуйте возможные варианты схем электропитания перегонных объектов ЖАТ;
7. Перечислите факторы, от которых зависит номинальная емкость аккумуляторной батареи, предназначенной для электропитания объекта ЖАТС в послеаварийном режиме работы;
8. Дайте классификацию заземлений и приведите определения видов заземлений;
9. Перечислите основные схемы заземления и охарактеризуйте их по области применения, достоинствам и недостаткам;
10. Приведите структурную схему ЭПУ бесперебойного питания поста ЭЦ и охарактеризуйте назначение ее структурных элементов;
11. Приведите структурную схему ЭПУ поста ДЦ и охарактеризуйте назначение ее структурных элементов;
12. Приведите структурную схему ЭПУ поста ГАЦ и охарактеризуйте назначение ее структурных элементов;
13. Приведите структурную схему ЭПУ бесперебойного питания Дома связи и охарактеризуйте назначение ее структурных элементов;
14. Объясните принцип построения и работы схемы электропитания “on-line by-pass”;
15. Заданы напряжение и мощность нагрузки, КПД преобразователя электрической энергии, время работы в послеаварийном режиме и эксплуатационные условия. Требуется определить номинальную емкость и тип аккумуляторной батареи системы бесперебойного питания;
16. Задана категория электроприемника по требованиям надежности электроснабжения. Требуется определить конфигурацию источников электроснабжения ЭПУ и

требования к ним;

17. Задан тип и категория объект электропитания, характер грунта и условия эксплуатации. Выбрать оптимальную конструкцию заземлителя;
18. Задан тип и категория объект электропитания, характер грунта и условия электроснабжения. Выбрать схему заземления.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Системы электропитания

1.1 Предмет и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами
1.2 Системы электропитания
1.3 Характеристики и структурная схема ЭПУ бесперебойного электроснабжения поста ЭЦ

Раздел 2. Аккумуляторы

2.1 Понятие о первичных и вторичных химических источниках тока
2.2 Электрические параметры химических источников тока
2.3 Электрические параметры кислотно-свинцовых аккумуляторов
2.4 Режимы эксплуатации кислотно-свинцовых аккумуляторов.
2.5 Общая методика расчета номинальной емкости акумуляторной батареи

Раздел 3. Преобразователи напряжения, тока и частоты

3.1 Классификация и основные характеристики выпрямителей
3.2 Принцип работы и характеристики однофазных схем выпрямления
3.3 Принцип работы и характеристики трехфазных схем выпрямления
3.4 Работа выпрямителей на различные типы нагрузок
3.5 Классификация и принцип действия инверторов
3.6 Основные схемы коммутации энергии в инверторах
3.7 Понятие о конверторах напряжения и преобразователях частоты
3.8 Понятие о сглаживающих фильтрах и их классификация
3.9 Основные характеристики сглаживающих фильтров
3.10 Общая методика расчета сглаживающих фильтров

Раздел 4. Регуляторы и стабилизаторы напряжения и тока

4.1 Классификация и основные характеристики стабилизаторов напряжения и тока
4.2 Способы регулирования напряжения и тока
4.3.Ферромагнитные и феррорезонансные стабилизаторы
4.4 Параметрические стабилизаторы
4.5 Компенсационные стабилизаторы
4.6 Импульсные стабилизаторы
4.7 Общая методика расчета стабилизаторов напряжения

Раздел 5. Методы и средства защиты устройств электропитания от электрических воздействий

5.1 Классификация электрических воздействий
5.2 Способы защиты от мощных импульсов напряжения
5.3 Способы защиты от токовых перегрузок
5.4 Понятие о заземлении и классификация заземлений
5.5 Схемы включения защитных заземлений
5.6 Методика расчета защитного заземления

Раздел 6. Электропитание станционных устройств электрической централизации (ЭЦ) стрелок и сигналов, диспетчерской централизации (ДЦ)

6.1 Требования и особенности организации системы электроснабжения постов ЭЦ и ДЦ

6.2 Электропитание постов ЭЦ промежуточных станций

6.3 Электропитание постов ЭЦ крупных станций

6.4 Схема электропитания постов ДЦ

6.5. Схема электропитания горочной автоматической централизации (ГАЦ)

Раздел 7. Электропитание перегонных устройств автоблокировки, переездной автоматики

7.1 Электропитание устройств децентрализованной автоблокировки

7.2 Электропитание устройств централизованной автоблокировки

7.3 Электропитание устройств переездной сигнализации

7.4 Электропитание устройств полуавтоматической блокировки

Раздел 8. Электропитание устройств связи

8.1. Основные положения по организации электропитания устройств связи.

8.2. Функциональные схемы ЭПУ объектов связи

8.3. Дистанционное питание объектов и устройств связи

8.4. Типовая структурная схема ЭПУ Дома связи

Раздел 9. Электропитание микропроцессорных устройств и средств вычислительной техники

9.1.Особенности электропитания микропроцессорных устройств и вычислительной техники

9.2.Структурные схемы источников вторичного электропитания

9.3.Основные принципы рационального конструирования импульсных источников вторичного электропитания

Раздел 10. Перспективы и направления развития устройств электропитания

10.1 Основные причины ухудшения параметров электрической энергии

10.2 Способы правильной эксплуатации аппаратуры электропитания в условиях действия дестабилизирующих факторов электроснабжения

10.3 Системы бесперебойного электропитания

10.4 Автоматизация электропитающих установок

10.5 Перспективы развития и внедрения многоканальных систем бесперебойного питания в подразделениях железнодорожного транспорта

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определена категория и группа электроприемника. Требуется сформулировать требования к конфигурации источников электроснабжения заданного электроприемника;
2. Задан вариант комбинации источников внешнего электроснабжения поста ЭЦ. Определить норматив длительности аккумуляторного резервирования поста ЭЦ в послеаварийном режиме работы;
3. Задан вариант комбинации источников внешнего электроснабжения автоблокировки (АБ). Определить норматив длительности аккумуляторного резервирования устройств АБ в послеаварийном режиме работы;
4. Задан вариант комбинации источников внешнего электроснабжения полуавтоматической блокировки (ПАБ). Определить норматив длительности аккумуляторного резервирования устройств ПАБ в послеаварийном режиме работы;

5. Задан вариант комбинации источников внешнего электроснабжения центрального поста диспетчерской централизации (ДЦ). Определить норматив длительности аккумуляторного резервирования устройств ДЦ в послеаварийном режиме работы;
6. Задан вариант комбинации источников внешнего электроснабжения для питания объекта СЦБ. Указать возможные системы электропитания объекта СЦБ для заданных условий электроснабжения и обосновать выбор наиболее оптимальной из них;
7. Задан род тяги и варианты основного и резервного источников электроснабжения АБ. Из предложенных типовых схем электроснабжения АБ выбрать ту схему, которая соответствует заданным условиям.
8. Задана категория переезда по условиям обслуживания. Указать требования к аккумуляторному резерву для послеаварийного электропитания устройств переездной сигнализации;
9. Задан пост ЭЦ малой станции. Перечислить основные панели щитовой электропитающей установки (ЭПУ) и указать их назначение;
10. Задан пост ЭЦ крупной станции. Перечислить основные панели щитовой электропитающей установки (ЭПУ) и указать их назначение;
11. Задан тип выпрямительного устройства, номер гармоники пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент фильтрации данной гармоники. Требуется произвести расчет элементов однозвенного сглаживающего LC-фильтра;
12. Задан тип выпрямительного устройства, номер гармоники пульсаций выпрямленного напряжения, коэффициент фильтрации этой гармоники и величина активного сопротивления нагрузки. Требуется произвести расчет элементов сглаживающего L-фильтра;
13. Задан тип выпрямительного устройства, номер гармоники пульсаций выпрямленного напряжения, коэффициент фильтрации этой гармоники и величина активного сопротивления нагрузки. Требуется произвести расчет элементов сглаживающего C-фильтра;
14. Задан род тока нагрузки и место приложения регулирующего действия. Указать типы стабилизатора напряжения (тока), которые могут быть использованы для регулирования и стабилизации напряжения (тока) нагрузки;
15. Дан параметрический стабилизатор напряжения, определены значения минимального и максимального изменения напряжения на входе стабилизатора, максимально допустимый и минимальный токи стабилизатора. Определить сопротивление гасящего резистора;
16. Дан параметрический стабилизатор напряжения, определены значения гасящего сопротивления и дифференциальное сопротивления стабилитрона для номинального тока стабилизатора. Заданы значения напряжения на нагрузке и на входе стабилизатора. Определить величину коэффициента стабилизации по напряжению;
17. Из представленных схем включения укажите такую, которая позволяет пропустить через ветвь выпрямительного устройства ток, превышающий предельно допустимый ток диода;
18. Из представленных схем включения укажите такую, которая позволяет подать на ветвь выпрямительного устройства напряжение, превышающий предельно-допустимое обратное напряжение диода;
19. Определены номинальные значения напряжения и пределы их абсолютных изменений на входе стабилизатора и на нагрузке. Определить коэффициент нестабильности по напряжению;
20. Определены номинальные значения тока и напряжения нагрузки и пределы их абсолютных изменений. Определить коэффициент нестабильности по току нагрузки.
21. Определены номинальные значения напряжения и пределы их абсолютных изменений на входе стабилизатора и на нагрузке. Определить коэффициент стабилизации по напряжению;

22. Определены номинальные значения напряжения и пределы их абсолютных изменений на входе стабилизатора, номинальный ток нагрузки и пределы его абсолютных изменений. Определить коэффициент стабилизации по току;
23. Известно сопротивление утечки между корпусом электроустановки и землей, а также сопротивление цепи между корпусом электроустановки и токоведущей частью с напряжением U. Определить потенциал электрического поля на корпусе электроустановки относительно земли.
24. Известна полная мощность бесперебойных нагрузок ЭПУ бесперебойного питания, КПД инвертора, cosφ и время послеаварийной работы от аккумулятора. Определить требуемую номинальную емкость аккумуляторной батареи.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Имеется осциллограмма напряжения на входе и выходе преобразователя электрической энергии. По виду осциллограмм определить тип преобразователя электрической энергии;
2. Задан тип выпрямительного устройства и имеется эпюра выходного напряжения выпрямительного устройства. Определить исправно ли устройство, а если нет, то указать возможную неисправность;
3. Имеется типовое электропитающее устройство типа БПШ. На схеме соединений указать какие контакты штепсельного разъема и в какой последовательности нужно соединить, чтобы получить максимальное выходное напряжение при входном напряжении 110 В;
4. Имеется типовое электропитающее устройство типа БПШ. На схеме соединений указать какие контакты штепсельного разъема и в какой последовательности нужно соединить, чтобы получить минимальное выходное напряжение при входном напряжении 220 В;
5. Имеется типовое электропитающее устройство типа ППШ. На схеме соединений указать какие контакты штепсельного разъема и в какой последовательности нужно соединить, чтобы получить инвертор напряжения с минимальным (максимальным) выходным напряжением;
6. Имеется типовое электропитающее устройство типа ППШ. На схеме соединений указать какие контакты штепсельного разъема и в какой последовательности нужно соединить, чтобы получить конвертор напряжения с минимальным (максимальным) выходным напряжением;
7. На вход параметрического преобразователя частоты ПЧ50\25 ошибочно подано напряжение частотой 100 Гц. Указать форму и частоту ожидаемого напряжения на выходе преобразователя частоты;
8. К выходу выпрямительного устройства подключен осциллограф. Объясните в каком режиме измерений должен быть включен вход осциллографа, чтобы измерить амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения без искажений;
9. Задана схема однофазного мостового выпрямительного устройства. В которой перегорел один из диодов. Изобразить эпюру напряжения на нагрузке;
10. Задана схема трехфазного мостового выпрямительного устройства. В которой перегорел один из диодов. Изобразить эпюру напряжения на нагрузке;
11. Задана схема трехфазного однополупериодного выпрямительного устройства. В которой пробит один из диодов. Изобразить эпюру напряжения на нагрузке;
12. В схеме сглаживающего LC-фильтра на выходе выпрямительного устройства ошибочно перепутали местами емкость и индуктивность. Объясните, как изменится форма и среднее значение напряжения на нагрузке;

13. На выходе выпрямителя, работающего на нагрузку большой мощности, решено включить емкостной фильтр для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Объясните, почему такое решение является неправильным;
14. На выходе выпрямителя, работающего на нагрузку малой мощности, решено включить индуктивный фильтр для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Объясните, почему такое решение не является оптимальным;
15. На шинах электропитающей установки напряжением 0.4 кВ произведено измерение напряжений между двумя фазами, действующее значение которого которое оказалось равным 220 В, а не 380 В, как ожидалось. Укажите и объяснить возможную причину.
16. Принято решение произвести заземление электроприемника путем соединения заземления с нейтральным проводом. Объясните возможные негативные последствия такого решения.
17. В трехфазной цепи электропитания, включенной по схеме «звезда-звезда» произошел обрыв одного из фазных проводов. Объясните возможные последствия данной неисправности;
18. В трехфазной цепи электропитания, включенной по схеме «звезда-звезда» произошел обрыв одного из фазных проводов и нейтрального провода. Объясните возможные последствия данной неисправности;
19. В трехфазной цепи электропитания, включенной по схеме «звезда-звезда» произошло короткое замыкание в одной из фазных цепей с перегоранием нулевого провода. Объясните возможные последствия данной неисправности;
20. В трехфазной цепи электропитания, включенной по схеме «треугольник-треугольник» произошел обрыв одного из линейных проводов. Объясните возможные последствия данной неисправности.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

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

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

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
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 без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

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