

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «31» мая 2024 г. № 425-1

**Б1.В.ДВ.03.02 Электрические измерения в устройствах
автоматики и телемеханики**
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану – 144

В том числе в форме практической
подготовки (ПП) – 4/4

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

зачет – 6, курсовая работа– 6

заочная форма обучения:

зачет – 5, курсовая работа– 5

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	51/4	51/4
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17/4	17/4
Самостоятельная работа	93	93
Зачет		
Итого	144/4	144/4

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	12/4	-	12/4
– лекции	4	-	4
– лабораторные работы	4/4	-	4/4
– практические (семинарские)	4	-	4
Самостоятельная работа	128	-	128
Зачет	-	4	4
Итого	140/4	4	144/4

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

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, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент

А.А. Дружинина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «11» апреля 2024 г. № 8.

И. о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А.Р. Христинич

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	формирование знаний, умений и навыков электрических измерений в устройствах автоматики и телемеханики, эксплуатации современных измерительных систем и информационных вычислительных комплексов
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение теоретических основ построения измерительных систем применяемых в автоматике и телемеханике;
2	изучение методов измерения и контроля параметров измерительного оборудования устройств автоматики и телемеханики;
3	овладение навыками проведения основных измерений различных параметров в устройствах автоматики и телемеханики
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
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	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.48 Теория передачи сигналов
2	Б1.О.51 Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики
3	Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи
4	Б1.В.ДВ.02.02 Волоконно-оптические системы передачи
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и	ПК-4.3. Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и правила технической эксплуатации устройств, а также работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем	Знать: основы построения специальных измерительных устройств, методы проведения измерений, а так же методы диагностики устройств автоматики и телемеханики.
		Уметь: работать с измерительными приборами, а так же с системами диагностирования параметров устройств автоматики и телемеханики.
		Владеть: методами проведения специальных измерений в ходе ремонта, эксплуатации и технического

телемеханики	железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	обслуживания устройств автоматики и телемеханики, анализа статистических данных и оценки погрешности.
--------------	--	---

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Рельсовые цепи	6										ПК-4.3
1.1	Лекция 1. Общие сведения о РЦ. Классификация и области применения. Лабораторная работа № 1 «Исследование перегонной кодовой РЦ переменного тока частотой 25 Гц» /Лабораторная работа в форме ПП/	6	1		4/2	5	5/1	0,125		2/2	10	ПК-4.3
1.2	Лекция 2. Элементы рельсовых цепей. Лабораторная работа № 2 «Исследование путевого генератора» /Лабораторная работа в форме ПП/ Лабораторная работа № 3 «Исследование путевого фильтра» /Лабораторная работа в форме ПП/ Лабораторная работа № 4 «Исследование путевого приемника» /Лабораторная работа в форме ПП/	6	1		10	11	5/1	0,125			18	ПК-4.3
1.3	Лекция 3. Основные виды рельсовых цепей. Общие сведения. РЦ на участках с автономной тягой. РЦ на участках при электротяге постоянного тока. РЦ на участках при электротяге переменного тока.	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3
1.4	Лекция 4. Кодовые РЦ. Общие сведения. Типы кодовых РЦ.	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3
1.5	Лекция 5. Фазочувствительные РЦ. Общие сведения. Типы фазочувствительных РЦ. Резонансные РЦ.	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3
1.6	Лекция 6. Тональные РЦ. Общие сведения. Типы тональных РЦ.	6	1			2	5/1	0,25			4	ПК-4.3
1.7	Лекция 7. РЦ на основе метода счета осей. Общие сведения. Точечные путевые датчики счета осей. Системы счета осей фирмы «SIEMENS». Системы счета осей фирмы «ЭССО»	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3
1.8	Лекция 8. Режимы и критерии работы РЦ.	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3

2.0	Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях	6										ПК-4.3
2.1	Лекция 9. Методы измерений в РЦ. Общие сведения. Измерение тока. Измерение сопротивлений. Измерение фазовых соотношений. Измерение аргумента сопротивлений. Практическое занятие 1. «Измерение параметров тональных рельсовых цепей (ТРЦ)»	6	1	3		5	5/1	0,25	1		6	ПК-4.3
2.2	Лекция 10. Первичные и вторичные параметры РЦ. Практическое занятие 2. «Измерение остаточного напряжения при шунтовом режиме рельсовой цепи»	6	1	1		3	5/1	0,25	0,5		6	ПК-4.3
2.3	Лекция 11. Методы определения параметров РЦ постоянного тока. Практическое занятие 3. «Измерение сопротивления изоляции (балласта) рельсовой линии»	6	1	3		5	5/1	0,25	0,5		6	ПК-4.3
2.4	Лекция 12. Методы определения параметров РЦ переменного тока. Практическое занятие 4. «Измерение кодового тока и временных параметров кодов локомотивной сигнализации»	6	1	3		5	5/1	0,25	0,5		6	ПК-4.3
2.5	Лекция 13. Индивидуальные регулировочные таблицы РЦ. Регулировка РЦ. Лабораторная работа № 5 «Регулировка тональных рельсовых цепей» /Лабораторная работа в форме ПП/	6	1		3/2	4	5/1	0,25		2/2	4	ПК-4.3
2.6	Лекция 14. Защита путевых реле от ложной работы.	6	1			2	5/1	0,25			2	ПК-4.3
2.7	Лекция 15. Измерение и регулировка параметров РЦ. Практическое занятие 5. «Измерение асимметрии обратного тягового тока»	6	1	3		5	5/1	0,25	0,5		6	ПК-4.3
2.8	Лекция 16. Измерение и регулировка параметров элементов РЦ. Практическое занятие 6. «Проверка чередования полярности напряжений в рельсовых цепях»	6	1	4		6	5/1	0,25	1		6	ПК-4.3

2.9	Лекция 17. Автоматика и телемеханика на зарубежных железных дорогах. Перспективы развития систем железнодорожной автоматики и телемеханики.	6	0,5			2	5/1				2	ПК-4.3
2.10	Лекция 18. Расчет фазочувствительной РЦ.	6	0,5			3	5/1	0,25			2	ПК-4.3
3.0	Курсовая работа	6				25	5/1				40	ПК-4.3
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	6	17	17	17/4	93		4	4	4/4	128	ПК-4.3
4.0	Зачет	6					5/2			4		ПК-4.3

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 КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	В. В. Сапожников, Л. И. Борисенко, А. А. Лыков, В. П. Молодцов ; ред. В. В. Сапожников	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте [Текст] : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.. -	Москва : УМЦ ЖДТ, 2013	15
6.1.1.2	Е. И. Кравченко, Д. В. Швалов	Кодирование рельсовых цепей [Текст] : учеб. пособ. для ВУЗов ж.-д. трансп.. -	М. : Маршрут, 2006	35
6.1.1.3	В. А. Воронин	Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры [Текст]. -	Екатеринбург : НовАТранс, 2021	15
6.1.1.4	В. А. Воронин, В. А. Коляда, Б. Г. Цукерман	Техническое обслуживание тональных рельсовых цепей [Текст] : учебное пособие. -	М. : ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2007	50
6.1.1.5	И. Е. Дмитренко, В. М. Алексеев	Измерения в системах железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.. -	М. : ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2011	40

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Д. В. Швалов	Приборы автоматики и рельсовые цепи [Текст] : учеб. пособие. -	М. : ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2008	11
6.1.2.2	В. С. Аркатов, Ю. В. Аркатов, С. В. Казеев, Ю. В. Ободовский ; ред. В. С. Аркатов	Рельсовые цепи магистральных железных дорог [Текст] : справочник. -	Москва : Миссия-М, 2006	1

6.1.2.3	Л. А. Кондратьева	Рельсовые цепи в устройствах СЦБ [Текст] : учеб. ил. пособ. для ж.д. трансп. -	М. : Маршрут, 2005	12
6.1.2.4	А. В. Котельников, А. В. Наумов, Л. П. Слободянюк	Рельсовые цепи в условиях влияния заземляющих устройств [Текст]. -	М. : Транспорт, 1990	30
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	А. А. Дружинина	Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики [Электронный ресурс] : методические материалы и указания по изучению дисциплины для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов специализация "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E317%2F%D0%94%2076%2D636724603%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4.	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% online
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umcздт.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	MicrosoftWindowsVistaBusinessRussian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	SMathStudio			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Не предусмотрено			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Концепция реализации комплексного научно-технического проекта "Цифровая железная дорога"			

[Электронный ресурс] : утв. зам. ген. дир. ОАО "РЖД" - гл. инженер С.А. Кобзев № 1285 от 05.12.2017. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D656%2E%2F%D0%9A%2065%2D180235%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4
--

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория «Специальные измерения и рельсовые цепи»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус А, ауд. А-408
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>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.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	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

	<p>направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> <p>Лабораторные занятия в форме практической подготовки предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу. Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными, знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности по направлению подготовки. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, с привлечением рекомендованной литературы. Для работы с литературой используются в библиотечный алфавитный и систематический каталоги, а также ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего. Если в процессе самостоятельной работы над изучением учебного материала возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.</p>
Курсовая работа	<p>Целью выполнения курсовой работы является закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при освоении теоретического курса дисциплины, развитие навыков применения теории при решении инженерных задач по специальности. В процессе выполнения курсовой работы ставится конкретная инженерная задача анализа и синтеза технической системы. Обучающийся самостоятельно выполняет все основные этапы работы по проектированию, используя учебно-методические пособия и рекомендованную литературу. В процессе проектирования по особому графику, преподаватель руководитель курсовой работы проводит консультации.</p> <p>В установленный преподавателем срок, обучающийся обязан предоставить</p>

	<p>оформленную в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» работу для заключения о ее соответствии заданию и требованиям к оформлению. В случае если руководитель сделает вывод о невозможности допуска обучающегося к защите курсовой работы, последний обязан переработать материал в соответствии с замечаниями и вновь представить его на заключение.</p> <p>При подготовке к защите курсовой работы обучающийся составляет доклад, в котором формулируется задача на проектирование, изложены пути и методы решения, полученные результаты. По результатам заключения о качестве выполненной работы, доклада, ответам на вопросы проставляется оценка, которая заносится в ведомость и в зачетную книжку. Пояснительная записка, листы графического материала хранятся на кафедре.</p>
<p>Подготовка к зачету</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета – это повторение всего материала дисциплины. Для успешной сдачи зачета по дисциплине студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.irgups.ru.</p>	

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 Электрические измерения в устройствах автоматики и
телемеханики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02 Электрические измерения в устройствах
автоматики и телемеханики**

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 Университета, 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 «Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики» участвует в формировании компетенций:

ПК-4: Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Программа контрольно-оценочных мероприятий**очная форма обучения**

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
6 семестр					
1	1-11	Текущий контроль	Раздел 1. Рельсовые цепи	ПК-4.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно) Курсовая работа (выполнение, письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	12-17	Текущий контроль	Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях	ПК-4.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно) Курсовая работа (выполнение, письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3	17	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Рельсовые цепи Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях	ПК-4.3	Курсовая работа (защита, устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

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

**ПП – практическая подготовка.

Программа контрольно-оценочных мероприятий**заочная форма обучения**

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
Курс 5, сессия 1				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Рельсовые цепи	ПК-4.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно) Курсовая работа (выполнение, письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях	ПК-4.3	Собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно) Курсовая работа (выполнение, письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
Курс 5, сессия 2				
3	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Рельсовые цепи Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях	ПК-4.3	Курсовая работа (защита, устно) Собеседование (устно) Тестирование (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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающегося 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 знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности обучающихся.	Темы типовых групповых и (или) индивидуальных работ и типовое задание.
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету
---	-------	--	---

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

Шкала оценивания уровня освоения компетенций

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена полностью самостоятельно. Показаны необходимые для проведения лабораторной работы теоретические знания, умения и навыки.
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Показаны необходимые для проведения лабораторной работы основные теоретические знания, умения и навыки.
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена в не обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполнена с посторонней помощью. Показаны знания основного теоретического материала. Слабые умения и навыки.
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты выполненной работы не позволяют сделать выводы о достигнутых результатах, полностью расходятся с поставленной целью. Показаны плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений и навыков.

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. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в

	большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований к курсовой работе. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Тест

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

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

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые вопросы для собеседования

Раздел 1. Рельсовые цепи

- 1.1 Классификация рельсовых цепей и области применения.
- 1.2 Элементы рельсовых цепей.
- 1.3 Основные виды рельсовых цепей.
- 1.4 Рельсовые цепи на участках с автономной тягой.
- 1.5 Рельсовые цепи на участках при электротяге постоянного тока.
- 1.6 Рельсовые цепи на участках при электротяге переменного тока.
- 1.7 Кодовые рельсовые цепи.
- 1.8 Типы кодовых рельсовых цепей.
- 1.9 Фазочувствительные рельсовые цепи.
- 1.10 Типы фазочувствительных рельсовых цепей.
- 1.11 Тональные рельсовые цепи.
- 1.12 Типы тональных рельсовых цепей.
- 1.13 Рельсовые цепи на основе метода счета осей.
- 1.14 Точечные путевые датчики счета осей.
- 1.15 Системы счета осей фирмы «SIEMENS».
- 1.16 Системы счета осей фирмы «ЭССО».

Раздел 2. Электрические измерения в рельсовых цепях

- 2.1 Режимы и критерии работы рельсовых цепей.
- 2.2 Методы измерений в рельсовых цепях
- 2.3 Измерение тока в РЦ.
- 2.4 Измерение сопротивлений.
- 2.5 Измерение фазовых соотношений.
- 2.6 Измерение аргумента сопротивлений.
- 2.7 Первичные и вторичные параметры РЦ.
- 2.8 Методы определения параметров РЦ постоянного тока.
- 2.9 Методы определения параметров РЦ переменного тока.
- 2.10 Регулировка РЦ.
- 2.11 Защита путевых реле от ложной работы.
- 2.12 Измерение и регулировка параметров РЦ.

3.2 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1

«Исследование перегонной кодовой РЦ переменного тока частотой 25 Гц»
реализуется в форме практической подготовки

Исследовать кодовую рельсовую цепь (РЦ) переменного тока частотой 25 Гц в нормальном, шунтовом режиме работы и режиме короткого замыкания, выполнить измерение параметров РЦ, измерение и расчёт первичных, а так же вторичных параметров рельсовой линии. Провести анализ влияния длины рельсовой линии на работу рельсовой цепи.

Контрольные вопросы

1. Область применения кодовых РЦ.
2. В чем основные преимущества кодовых РЦ?
3. Каково назначение и характеристики аппаратуры кодовой РЦ?
4. Какими критериями оценивается работа РЦ в нормальном, шунтовом, контрольном режиме, режиме короткого замыкания?
5. Каков характер изменения шунтовой чувствительности вдоль рельсовой линии?
6. Объяснить методику определения первичных и вторичных параметров рельсовой линии методом холостого хода и короткого замыкания.

Лабораторная работа № 2

«Исследование путевого генератора»

реализуется в форме практической подготовки

Изучить принципиальные схемы генераторов ГП, ознакомиться с устройством АПК-ТРЦ и методами проверки ГП, провести настройку и измерение рабочих параметров ГП, провести сравнение результатов измерений с нормативными параметрами настройки, определить при необходимости неисправности и сделать выводы о соответствии аппаратуры установленным требованиям.

Контрольные вопросы

1. Какие частоты используют для организации ТРЦ в системе АБТЦ?
2. Что относится к станционным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
3. Что относится к перегонным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
4. Состав аппаратуры питающего конца ТРЦ.
5. Основные узлы принципиальной схемы ГП и их назначение, характер светодиодной индикации.

Лабораторная работа № 3

«Исследование путевого фильтра»

реализуется в форме практической подготовки

Изучить принципиальные схемы фильтров ФПМ, ознакомиться с устройством АПК-ТРЦ и методами проверки ФПМ, провести настройку и измерение рабочих параметров ФПМ, провести сравнение результатов измерений с нормативными параметрами настройки, определить при необходимости неисправности и сделать выводы о соответствии аппаратуры установленным требованиям.

Контрольные вопросы

1. Какие частоты используют для организации ТРЦ в системе АБТЦ?
2. Что относится к стационарным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
3. Что относится к перегонным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
4. Основные узлы принципиальной схемы ФПМ и их назначение.
5. Что осуществляется для исключения подпитки рельсовой цепи одного пути от рельсовой цепи другого?

Лабораторная работа № 4

«Исследование путевого приемника»

реализуется в форме практической подготовки

Изучить принципиальные схемы приемников ПП, ознакомиться с устройством АПК-ТРЦ и методами проверки ПП, провести настройку и измерение рабочих параметров ПП, провести сравнение результатов измерений с нормативными параметрами настройки, определить при необходимости неисправности и сделать выводы о соответствии аппаратуры установленным требованиям.

Контрольные вопросы

1. Какие частоты используют для организации ТРЦ в системе АБТЦ?
2. Что относится к стационарным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
3. Что относится к перегонным устройствам ТРЦ при АБТЦ?
4. Состав аппаратуры приемного конца ТРЦ.
5. Основные узлы принципиальной схемы ПП и их назначение, характер светодиодной индикации.

Лабораторная работа № 5

«Регулировка тональных рельсовых цепей»

реализуется в форме практической подготовки

Изучить особенности применения ТРЦ в системе АБТЦ. Ознакомиться с устройством и назначением элементов схем ТРЦ. Изучить методику регулировки ТРЦ. Выявить особенности взаимодействия аппаратуры ТРЦ и схем кодирования

Контрольные вопросы

1. Область применения тональных РЦ.
2. В чем основные преимущества тональных РЦ?
3. Каково назначение и характеристики аппаратуры тональной РЦ?
4. Какие частоты используют для организации ТРЦ в системе АБТЦ?
5. Каков должен быть принцип чередования сигнальных частот в смежных рельсовых цепях?

3.3 Типовое задание на курсовую работу

Курсовая работа по дисциплине выполняется для промежуточной станции, расположенной на участке Красноярской железной дороги с электротягой переменного тока. Вариант стационарных рельсовых цепей выбирается из двух типов:

- 1) тональные рельсовые цепи;
- 2) фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц.

Станция и тип рельсовых цепей выбирается по рекомендации преподавателя в зависимости от мест прохождения практики или будущей работы студента.

В курсовой работе по стационарным тональным рельсовым цепям должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- 1) описание двухниточного плана станции;
- 2) схемы тональных рельсовых цепей, соответствующие двухниточному плану станции с указанием типа приборов;
- 3) методика регулировки тональных рельсовых цепей;
- 4) измерение параметров тональных рельсовых цепей:
 - измерение напряжения на выходе путевого генератора;
 - измерение напряжения на входе путевого приемника и напряжения на входе путевого реле;
 - измерение напряжения питания приемников и генераторов;
 - измерение напряжения на кодовом трансформаторе передающих устройств АЛС;
 - измерение остаточного напряжения в шунтовом режиме;
- 5) измерение сопротивления изоляции (балласта) рельсовой линии;
- 6) измерение кодового тока и временных параметров кодов локомотивной сигнализации;
- 7) измерение асимметрии обратного тягового тока.

В курсовой работе по стационарным фазочувствительным рельсовым цепям 25 Гц должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- 1) описание двухниточного плана станции;
- 2) схемы фазочувствительных рельсовых цепей, соответствующие двухниточному плану станции с указанием типа приборов;
- 3) методика регулировки фазочувствительных рельсовых цепей;
- 4) специальные измерения в рельсовых цепях:
 - измерение напряжения на путевых реле;
 - измерение остаточного напряжения в шунтовом режиме;
 - измерение сопротивления изоляции (балласта) рельсовой линии;
 - измерение кодового тока и временных параметров кодов локомотивной сигнализации;
 - измерение асимметрии обратного тягового тока;
- 5) проверка правильности чередования полярностей в смежных рельсовых цепях.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Классификация средств измерений.
2. Метрологические характеристики средств измерений.
3. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
4. Неметрологические характеристики средств измерений.
5. Средства измерений прямого преобразования.
6. Средства измерений уравнивающего преобразования.
7. Измерительные преобразователи тока и напряжения.
8. Масштабные измерительные преобразователи.
9. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
10. Приборы и преобразователи для измерения частоты и фазы.
11. Приборы и преобразователи для измерения мощности и энергии
12. Приборы для измерения сопротивления.
13. Классификация рельсовых цепей по области применения, виду тяги, схеме канализации тягового тока.
14. Классификация рельсовых цепей по роду сигнального тока, режиму питания, типу путевого приемника.
15. Основные элементы рельсовых цепей; назначение, особенности конструкции.
16. Перегонная РЦ постоянного тока на участках с автономной тягой.
17. Кодовая РЦ на участках с автономной тягой.

18. Станционная РЦ переменного тока на участках с автономной тягой.
19. Фазочувствительная РЦ переменного тока на участках с автономной тягой.
20. Перегонная кодовая РЦ на участках электротяги постоянного тока.
21. Станционная фазочувствительная двухниточная РЦ на участках электротяги постоянного тока.
22. Перегонная кодовая РЦ при электротяге переменного тока.
23. Станционная фазочувствительная РЦ при электротяге переменного тока.
24. Тональные рельсовые цепи: особенности структуры и работы.
25. Тональная рельсовая цепь типа ТРЦ 3: назначение, состав, особенности работы. |
26. Тональная рельсовая цепь типа ТРЦ 4: назначение, состав, особенности работы.
27. Резонансная рельсовая цепь: назначение, состав, особенности работы.
28. Нормальный режим работы РЦ. Требования по обеспечению работы. Критерий нормальной работы.
29. Шунтовый режим работы РЦ. Требования по обеспечению работы. Критерий нормальной работы.
30. Контрольный режим работы РЦ. Требования по обеспечению работы. Критерий нормальной работы.
31. Режим короткого замыкания и режим АЛС для РЦ. Требования по обеспечению работы. Критерий нормальной работы.
32. Первичные параметры РЛ: удельное сопротивление рельсов, удельное сопротивление балласта.
33. Вторичные параметры РЛ: волновое сопротивление рельсов и коэффициент распространения волны.
34. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод холостого хода и короткого замыкания.
35. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод, не требующий отключения путевого реле.
36. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод двух коротких замыканий.
37. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод одного короткого замыкания с графоаналитическим расчетом.
38. Методы определения параметров РЦ переменного тока: метод холостого хода и короткого замыкания.
39. Методы определения параметров РЦ переменного тока: метод, не требующий измерения аргумента.
40. Методы определения параметров РЦ переменного тока: метод двух коротких замыканий.
41. Методы определения параметров РЦ переменного тока: метод электрически длинной линии.
42. Основные методы защиты путевых реле от ложной работы в РЦ различного типа.
43. Методика проверки правильности чередования полярности в РЦ постоянного тока с непрерывным и импульсным питанием.
44. Методика проверки правильности чередования мгновенных полярностей в РЦ переменного тока, оборудованных дроссель-трансформаторами.
45. Методика проверки правильности чередования мгновенных полярностей в РЦ переменного тока, необорудованных дроссель-трансформаторами.
46. Методика проверки правильности чередования полярности при стыковании двух- и однониточных РЦ.
47. Методика проверки правильности чередования полярности при стыковании однониточных РЦ.
48. Методика измерения асимметрии тягового тока в РЛ.
49. Методика измерения гармонического состава тягового тока в РЛ.

50. Методика измерения и регулировки тока АЛС в РЛ.
51. Измерение и регулировка временных параметров тока АЛС в РЛ.
52. Проверка работоспособности локомотивной аппаратуры АЛС.
53. Измерение сопротивления изоляции рельсовой линии с помощью прибора ИСБ-2.
54. Особенности регулировки кодовых РЦ.
55. Особенности регулировки фазочувствительных РЦ. . .
56. Особенности регулировки тональных РЦ.
57. Общая схема замещения РЦ: методика формирования, применяемые допущения, методика расчета коэффициентов четырехполюсников начала и конца РЦ.

3.5 Перечень практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Произвести расчет нормального режима работы РЦ.
2. Произвести расчет шунтового режима работы РЦ.
3. Произвести расчет контрольного режима работы РЦ.
4. Произвести расчет режима короткого замыкания РЦ.
5. Произвести расчет РЦ в режиме АЛС

3.6 Перечень практических заданий к зачету (для оценки навыков)

1. Произвести регулировку кодовых РЦ.
2. Произвести регулировку фазочувствительных РЦ.
3. Произвести регулировку тональных РЦ.

3.7 Типовые контрольные задания для тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество о тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.3 Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и правила технической эксплуатации устройств, а также умение работать со специализированным программным	Общие сведения о РЦ. Классификация и области применения	Общие сведения о РЦ	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Классификация РЦ	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Области применения РЦ различного вида	Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	Элементы рельсовых цепей	Путевой генератор	Знание Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Путевой фильтр	Знание Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Путевой приемник	Знание Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	Основные виды рельсовых цепей. Общие сведения. РЦ на участках с автономной тягой. РЦ на участках при электротяге постоянного тока. РЦ на участках при	Общие сведения. РЦ на участках с автономной тягой	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		РЦ на участках при электротяге постоянного тока	Знание Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	электротяге переменного тока.	РЦ на участках при электротяге переменного тока	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Кодовые РЦ. Общие сведения. Типы кодовых РЦ	Общие сведения о кодовых РЦ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Типы кодовых РЦ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Параметры кодовых РЦ	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Фазочувствительные РЦ. Общие сведения. Типы фазочувствительных РЦ. Резонансные РЦ.	Фазочувствительные РЦ. Общие сведения.	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Типы фазочувствительных РЦ.	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Резонансные РЦ.	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Тональные РЦ. Общие сведения. Типы тональных РЦ	Общие сведения о тональных РЦ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Типы тональных РЦ	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Параметры тональных РЦ	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	РЦ на основе метода счета осей. Общие сведения. Точечные путевые датчики счета осей. Системы счета осей фирмы «SIEMENS». Системы счета осей фирмы «ЭССО»	РЦ на основе метода счета осей. Общие сведения.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Точечные путевые датчики счета осей.	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Системы счета осей фирмы «SIEMENS». Системы счета осей фирмы «ЭССО»	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Режимы и критерии работы РЦ.	Нормальный режим	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Шунтовой режим	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Контрольный режим	Знание Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Методы измерений в РЦ. Общие сведения. Измерение тока. Измерение сопротивлений. Измерение фазовых соотношений. Измерение аргумента сопротивлений.	Методы измерений в РЦ. Общие сведения.	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение тока. Измерение сопротивлений.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение фазовых соотношений. Измерение аргумента сопротивлений.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Первичные и вторичные параметры РЦ.	Понятие о первичных и вторичных параметров РЦ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Первичные параметры РЦ	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Вторичные параметры РЦ	Знание Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Методы определения параметров РЦ постоянного тока	Измерение напряжений	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение тока	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение сопротивлений	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение тока и напряжения	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

	Методы определения параметров РЦ переменного тока.	Измерение сопротивлений	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение фазовых соотношений	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Индивидуальные регулировочные таблицы РЦ. Регулировка РЦ	Индивидуальные регулировочные таблицы РЦ.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Регулировка ТРЦ	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Регулировка фазочувствительных РЦ	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Защита путевых реле от ложной работы.	Причины возникновения ложных показаний	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Способы защиты РЦ от ложных показаний при сообщении смежных РЦ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Способы защиты кодовой РЦ от ложных показаний при коротком замыкании изолирующих стыков	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Измерение и регулировка параметров РЦ	Измерения напряжения на путевых реле	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерения параметров ТРЦ	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Измерение сопротивления изоляции (балласта) рельсовой линии	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Расчет фазочувствительной РЦ	Расчет нормального режима. Расчет режима короткого замыкания	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Расчет шунтового режима. Расчет контрольного режима.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Расчет режима АЛС	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	Итого			200 – ОТЗ 200 – ЗТЗ

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

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

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 50 мин.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Дополните.

Методом трех вольтметров можно измерить _____.

2. Выберите правильные ответы.

Преимущества рельсовой цепи по сравнению с путевыми датчиками:

А) контролирует целостность рельсовых нитей

Б) обеспечивает возможность использования рельсовой цепи в качестве телемеханического канала

В) невысокая стоимость

Г) простота конструкции

3. Выберите правильные ответы.

Рельсовые цепи по виду тяги подразделяются на

А) автономные

Б) электрические

В) паровозные

Г) локомотивные

4. Выберите правильные ответы.

РЦ по пропуску тягового тока подразделяются на

А) многониточные

Б) однониточные

В) двухниточные

Г) многопроводные

5. Выберите правильные ответы.

Станционные рельсовые цепи подразделяются

А) кодовые

Б) фазочувствительные

В) тональные

Г) фоточувствительные

6. Дополните

Перегонные рельсовые цепи подразделяются на _____

7. Выберите правильный ответ.

Точечный путевой датчик устанавливается для контроля

А) прохождения колесной пары подвижного состава

Б) температуры буксы вагона

В) температуры тормозной колодки

8. Выберите правильный ответ.

Станционные фазочувствительные рельсовые цепи при электротяге переменного тока работают на частоте

А) 25 Гц

Б) 750 Гц

В) 50 Гц

Г) 580 Гц

9. Дополните

Нормальным режимом называется состояние исправной и свободной рельсовой цепи, когда путевой приемник выдает информацию _____

10. Выберите правильные ответы.

- Первичными параметрами РЦ являются
- А) электрическое сопротивление рельсов
 - Б) электрическое сопротивление балласта
 - В) волновое сопротивление
 - Г) скорость распространения волны

11. Выберите правильные ответы.

Контрольным режимом называется состояние рельсовой цепи, когда путевого приемник выдает информацию

- А) занято
- Б) свободно
- В) обрыв рельсовой линии
- Г) короткое замыкание рельсовой линии

12. Дополните

Режимом АЛСН называется состояние рельсовой цепи, при котором обеспечивается надежная работа _____

13. Выберите правильные ответы.

К измеряемым параметрам ТРЦ относятся напряжения

- А) на выходе путевого генератора
- Б) на входе путевого приемника
- В) на кодовом трансформаторе
- Г) на путевом фазочувствительном реле

14. Дополните

Измерение сопротивления балласта проводится для _____

15. Дополните

Измерение кодового тока проводится для _____

16. Дополните

Измерение асимметрии обратного тягового тока проводится для _____

17. Дополните.

Путевой датчик состояния железнодорожного пути, воспринимающим элементом которого является рельсовая линия, называется _____.

18. Дополните.

При регулировке ТРЦ основным параметром является величина _____ на путевом приемнике.

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	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
-------------------------	---

средства	
Собеседование	Собеседование проводится на практическом (семинарском) занятии по вопросам для собеседования, организуется как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Темы собеседования сообщаются обучающимся на занятии, предшествующем собеседованию.
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа выполняется на занятии, предшествующем занятию проведения контроля. На лабораторном занятии контроля студентом сдается письменный отчет, содержащий необходимые полученные результаты эксперимента и их обработка. Отчет о лабораторной работе должен быть выполнен в соответствии с требованиями, сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». Защита лабораторных работ: устно и письменно. Защита «устно» включает в себя вопросы по методике проведения лабораторной работы, знание основных определений, законов, формул по определенной теме. Защита «письменно» включает в себя решение задачи.
Курсовая работа	Курсовая работа предусмотрена рабочей программой дисциплины по очной и заочной формам обучения. Вариантов курсовой работы по теме не менее двух. Задание на курсовую работу студенту выдает преподаватель индивидуально. Выполнив курсовую работу, студент заочной формы обучения регистрирует ее в деканате заочного отделения и сдает на проверку согласно «Инструкции по выполнению, сдаче, регистрации, проверке, хранению контрольных и курсовых работ (проектов) студентов заочной формы обучения».
Тест	Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структура итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом
Зачет	При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ 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 и

результатами тестирования по материалам, изученным в течении семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, в совокупности с тестированием, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок). Время проведения тестирования объявляется обучающимся заранее.

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля и тестирования за семестр	Оценка
Оценка не менее 3.0, нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Оценка менее 3.0, или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, или обучающийся набрал при тестировании менее 70 баллов	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.