



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 30.06.2019 г. № 271.

Программу составил:

Ст. преподаватель

Е.М. Бушуев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроснабжение», протокол от «23» мая 2022 г. № 35

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.А. Филиппов

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование знаний, умений и навыков электрических измерений в устройствах автоматики и телемеханики, эксплуатации современных измерительных систем и информационных вычислительных комплексов
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
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.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
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	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1.Дисциплины (модули) / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.49 Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики
2	Б1.В.ДВ.02.01 Линии связи
3	Б1.В.ДВ.02.02 Волоконно-оптические системы передачи
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.50 Станционные системы автоматики и телемеханики
2	Б1.О.51 Диспетчерская централизация
3	Б1.О.52 Автоматика и телемеханика на перегонах
4	Б1.О.54 Современные системы интервального регулирования движения поездов
5	Б1.В.ДВ.05.01 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики
6	Б1.В.ДВ.05.02 Современные системы централизации стрелок и сигналов
7	Б1.В.ДВ.06.01 Комплексные системы автоматизированного управления сортировочным процессом
8	Б1.В.ДВ.06.01 Системы автоматического управления
9	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
10	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
11	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
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 телемеханики	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 железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава	<b>Знать:</b> основы построения специальных измерительных устройств, методы проведения измерений, а так же методы диагностики устройств автоматики и телемеханики
		<b>Уметь:</b> работать с измерительными приборами, а так же с системами диагностирования параметров устройств автоматики и телемеханики
		<b>Владеть:</b> методами проведения специальных измерений в ходе ремонта, эксплуатации и технического 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
		Се-местр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	<b>Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики.</b>	7	4	4	2/2	6	5/зимняя	2	2	2/2	12	ПК-4.3
1.1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Физические величины. Единицы физических величин. Система единиц физических. Средства измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Класс точности измерений	7	2	2		2	5/зимняя	2	2		2	ПК-4.3
1.2	Характеристики средств измерений. Поверка приборов. Определение класса точности средств измерений	7	2			2	5/зимняя				4	ПК-4.3
1.3	«Измерение параметров электрической цепи постоянного тока»	7			2/2	2	5/зимняя			2/2	2	ПК-4.3
1.4	Оценка случайных погрешностей и обработка результатов	7		2			5/зимняя				4	ПК-4.3

	многократных равноточных измерений											
2.0	<b>Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики.</b>	7	4	4	4	6	5/зимняя	2			16	ПК-4.3
2.1	Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений	7	2	2			5/зимняя				4	ПК-4.3
2.2	«Прямые, косвенные и совместные измерения»	7			2	2	5/зимняя				4	ПК-4.3
2.3	Прямое многократное измерение. Прямое однократное измерение. Косвенное измерение. Правила представления результатов измерения	7	2				5/зимняя	2				ПК-4.3
2.4	«Применение цифрового мультиметра для измерения электрических величин»	7			2		5/зимняя				4	ПК-4.3
2.5	Система передачи единиц физических величин. Поверочные схемы. Основы метрологического обеспечения.	7		2		4	5/зимняя				4	ПК-4.3
3.0	<b>Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений.</b>	7	6	2	2/2	8	5/зимняя	0	2	2/2	14	ПК-4.3
3.1	Безопасное проведение измерений в помещении и на поле. Опасность электрического тока. Воздействие электрического тока на тело человека	7	4			4	5/зимняя				8	ПК-4.3
3.2	Использование средств защиты при проведении	7	2	2		2	5/зимняя		2		4	ПК-4.3

	электрических измерений.											
3.3	Измерение параметров высоковольтного сигнала	7			2/2	2	5/зимняя			2/2	2	ПК-4.3
4.0	<b>Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств.</b>	7	4	4	4	8	5/зимняя	4	0	0	14	ПК-4.3
4.1	Диагностика параметров электрического сигнала в релейных и микропроцессорных системах автоматики и телемеханики	7	4			2	5/зимняя	4			2	ПК-4.3
4.2	Расчёт напряжений в электрических цепях постоянного и переменного тока	7			4	2	5/зимняя				6	ПК-4.3
4.3	Системы диагностирования электрических параметров систем автоматики и телемеханики	7		2		4	5/зимняя				6	ПК-4.3
5.0	<b>Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики</b>	7	6	2	2	6	5/зимняя				16	ПК-4.3
5.1	Методы измерений в РЦ. Измерение тока. Измерение сопротивлений. Измерение фазовых соотношений. Измерение аргумента сопротивлений.	7	4			2	5/зимняя				6	ПК-4.3
5.2	Работа с прибором ИП РЦ	7			2	2	5/зимняя				4	ПК-4.3
5.3	Порядок проведения измерений в микропроцессорных элементах. Меры предосторожности при измерениях чувствительных к перенапряжению элементов	7	2				5/зимняя				2	ПК-4.3
5.4	Методы определения параметров РЦ переменного тока	7		2		2	5/зимняя				4	ПК-4.3
6.0	<b>Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах</b>	7	4	1	2	6	5/зимняя				16	ПК-4.3

	<b>работы устройств автоматики и телемеханики.</b>											
6.1	Измерение параметров кодовой РЦ.	7	2			1	5/зимняя				4	ПК-4.3
6.2	Методика измерений тока и напряжения на источниках питания и нагрузках	7		1		2	5/зимняя				4	ПК-4.3
6.3	Измерение параметров фазочувствительной РЦ.	7	2			1	5/зимняя				4	ПК-4.3
6.4	Работа с прибором Осциллограф С1-220	7			2	2	5/зимняя				4	ПК-4.3
7.0	<b>Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений.</b>	7	6	0	1	2	5/зимняя				13	ПК-4.3
7.1	Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равнооточных измерений	7	2				5/зимняя				3	ПК-4.3
7.2	Погрешности средств измерений. Виды и методы измерений. Шкалы измерений. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей измерения. Способы исключения погрешностей измерения. Законы распределения погрешностей измерения	7	4			2	5/зимняя				6	ПК-4.3
7.3	Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений				1		5/зимняя				4	ПК-4.3
8.0	<b>Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.</b>	7	4	0	0	2	5/зимняя				10	ПК-4.3
8.1	Параметры, контролируемые у подвижного состава на ходу поезда. Температура буксовых узлов.	7	2			1	5/зимняя				6	ПК-4.3

	Габариты подвижного состава. Измерение напряжения на системах проведения измерений на ходу поезда											
8.2	Контроль фактической и рекомендованной скорости подвижного состава. Измерение параметров дешифратора	7	2			1	5/зимняя				4	ПК-4.3
	Выполнение курсовой работы	7				32	5/зимняя				32	ПК-4.3
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	7	36				5/2	18				ПК-4.3

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

### 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	Кулинич, Ю.М. Электрические измерения : учебное пособие / Ю. М. Кулинич, А. Н. Тепляков. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 114 с. — 978-5-906938-84-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <a href="https://umczdt.ru/books/1201/225475/">https://umczdt.ru/books/1201/225475/</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Шалягин, Д.В. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте Часть 1 : учебник / Д. В. Шалягин, Ю. Г. Боровков, А. А. Волков, А. В. Горелик. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 424 с. — 978-5-907055-54-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <a href="https://umczdt.ru/books/1201/232065/">https://umczdt.ru/books/1201/232065/</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.2.1	Шарафитдинова, Н.В. Метрология, Стандартизация и сертификация : учебное пособие / Н. В. Шарафитдинова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 396 с. — 978-5-907055-86-5. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <a href="https://umczdt.ru/books/1201/232057/">https://umczdt.ru/books/1201/232057/</a> (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Е.М. Бушуев, М.Г. Комогорцев Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики. Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2023.-49с. [на правах рукописи]: (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Е.М. Бушуев, М.Г. Комогорцев Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики. Методические пособие по выполнению практических работ для студентов специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2023.-46с. [на правах рукописи]: (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.3	Е.М. Бушуев, М.Г. Комогорцев Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики. Методические пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2023.-47с. [на правах рукописи]: (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.4	Е.М. Бушуев, М.Г. Комогорцев Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики. Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов всех специализаций – Чита: ЗаБИЖТ, 2023.-46с. [на правах рукописи]: (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн / ЭИОС
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронная Библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <a href="https://umczdt.ru/">https://umczdt.ru/</a>	
6.2.2	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрены	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 3.30 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), комплект учебно-лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники»), служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 3.6 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер), служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
4	Учебная аудитория 115 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (комплекс стендов на изучение устройств и систем ЖД автоматики и телемеханики), служащими для представления специализированной информации большой аудитории, Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций обязательно. В нем кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в конспект. Обозначать вопросы, термины, учебный материал, вызывающие трудности в понимании, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в учебном материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
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

	<p>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. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
<p>Лабораторное занятие</p>	<p>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.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- 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.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине 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. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный учебным планом, для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении</p>

	<p>учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1. Общие положения

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

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля);
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самостоятельная работа и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «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 обучения**

**очная форма**

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>7 семестр</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений. Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств. Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики. Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений. Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.	ПК-4.3	Собеседование (устно), защита лабораторных работ (устно) тестирование (компьютерные технологии), выполнение курсовой работы (письменно) В рамках ПП**: Защита лабораторных работ (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений. Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств. Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики. Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений. Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.	ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
обучения**

**заочная форма**

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 5, зимняя сессия</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений. Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств. Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики. Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений. Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.	ПК-4.3	Собеседование (устно), защита лабораторных работ (устно) тестирование (компьютерные технологии), выполнение курсовой работы (письменно) В рамках ПП**: Защита лабораторных работ (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики. Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений. Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств. Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики. Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений. Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.	ПК-4.3	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций  
на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в целях установления соответствия достижений

обучающихся 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 на различных этапах их формирования, а также их краткая характеристика приведены в таблице.

№	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	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
3	Выполнение курсовой работы	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	Типовое задание для выполнения курсовой работы
4	Тестирование (компьютерные технологии)	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

### Промежуточная аттестация

1	Защита курсовой работы	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	Типовые вопросы для защиты курсовой работы
---	------------------------	--	--

		межпредметной областях	
2	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к экзамену (образец экзаменационного билета)
3	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

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

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

**Защита курсовой работы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание и оформление курсовой работы соответствует требованиям методических указаний и теме работы;</li> <li>– курсовая работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной;</li> <li>– в курсовой работе дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению;</li> <li>– в докладе и ответах на вопросы обучающийся показал знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных</li> </ul>

	<p>документах по данной проблеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично;</li> <li>– теоретические положения органично сопряжены с практикой; даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы;</li> <li>– в курсовой работе широко используются материалы исследования, проведенного обучающимся самостоятельно или в составе группы (в отдельных случаях допускается опора на вторичный анализ имеющихся данных);</li> <li>– в курсовой работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение обучающегося формализовать результаты исследования;</li> <li>– широко представлен список использованных источников по теме работы;</li> <li>– приложения к работе иллюстрируют достижения обучающегося и подкрепляют его выводы;</li> <li>– по своему содержанию и форме курсовая работа соответствует всем предъявленным требованиям</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание и оформление курсовой работы соответствует требованиям методических указаний;</li> <li>– содержание курсовой работы в целом соответствует заявленной теме;</li> <li>– курсовая работа актуальна, написана самостоятельно;</li> <li>– в курсовой работе дан анализ степени теоретического исследования проблемы;</li> <li>– в докладе и ответах на вопросы основные положения курсовой работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне;</li> <li>– теоретические положения сопряжены с практикой;</li> <li>– представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию;</li> <li>– практические рекомендации обоснованы;</li> <li>– приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы;</li> <li>– составлен список использованных источников по теме курсовой работы</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание и оформление курсовой работы соответствует требованиям методических указаний;</li> <li>– имеет место определенное несоответствие содержания курсовой работы заявленной теме;</li> <li>– в докладе и ответах на вопросы исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, имеются не точные или не полностью правильные ответы;</li> <li>– нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью;</li> <li>– в курсовой работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований;</li> <li>– теоретические положения слабо увязаны с управленческой практикой, практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание и оформление курсовой работы не соответствует требованиям методических указаний;</li> <li>– содержание курсовой работы не соответствует ее теме;</li> <li>– в докладе и ответах на вопросы даны в основном неверные ответы;</li> <li>– курсовая работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений;</li> <li>– курсовая работа носит умозрительный и (или) компилятивный характер</li> </ul>

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

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

	тестирования
--	--------------

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

#### Собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

#### Защита лабораторной работы

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

	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки
--	--

### Выполнение курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих самостоятельно решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. Раздел(ы) курсовой работы выполнен без замечаний
	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует базовый уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены небольшие неточности
	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) с задержкой в не полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует минимальный уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены серьезные ошибки и неточности
«не зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы не выполнен(ы) или выполнен не по заданию преподавателя. Обучающийся не отвечает на вопросы преподавателя, связанные с ходом выполнения раздела(ов) курсовой работы, не демонстрирует теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы

### Тестирование – текущий контроль:

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

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины**

Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

#### Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

##### **Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики.**

1. Какие основные характеристики измерительных приборов
2. Какие параметры важны при измерении напряжения?
3. Какие параметры важны при измерении силы тока?
4. Как устроен счетчик измерения мощности?
5. Как формируется показания приборов учета электрической энергии?
6. Измерительные приборы автоматики и телемеханики

##### **Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики.**

7. Конструктивные особенности измерительных приборов автоматики и телемеханики
8. Какие специализированные приборы обеспечивают измерение временных параметров РЦ?
9. Каково устройство приборов измерения напряжения на реле?
10. Какие технические характеристики предъявляются для приборов измерения в устройствах автоматики и телемеханики?

##### **Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений.**

11. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при проведении измерений в устройствах автоматики и телемеханики?
12. Какие нормативные документы описывают нормы безопасного проведения измерений в устройствах?
13. Какие спец измерения требуют дополнительных условий защиты?

##### **Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств.**

14. Какие методы диагностирования устройств применяют в устройствах автоматики и телемеханики?
15. Какие алгоритмы проверки применяются в устройствах автоматики?
16. Какие алгоритмы проверки применяются в устройствах телемеханики?

##### **Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики**

17. Какие особые измерения присутствуют в устройствах автоматики и телемеханики?

18. Какие требования предъявляются к персоналу при проведении специальных измерений?
19. Какие особенности при проведении измерений в рельсовых цепях?
20. Какие особенности при проведении измерений в реле?
21. Какие особенности при проведении измерений в лампах светофора?

**Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики.**

22. Какие существуют методы проведения измерений в системах автоматики и телемеханики?
23. Какие измерения требуют дополнительных условий безопасности при проведении измерений в стрелочных электроприводах?
24. Какой уровень напряжений бывают на реле и каковы их особенности?

**Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений.**

25. Какие условия необходимо соблюдать при анализе отказов реле?
26. При каких режимах эксплуатации необходимо заменять реле?
27. Какие условия эксплуатации быстрее изнашивают реле?
28. Какие условия необходимо учитывать при анализе данных измерений?

**Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.**

29. Какие измерения проводят на ходу поезда?
30. Какие условия безопасности необходимо соблюдать при проведении измерений на ходу поезда?
31. Как часто проводятся измерения на ходу поезда?
32. Какие параметры возможно снять по ходу движения поезда?

**3.2 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	Характеристика ТЗ	Количество 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 работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Физические величины. Единицы физических величин. Система единиц физических. Средства измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Класс точности измерений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Характеристики средств измерений. Поверка приборов. Определение класса точности средств измерений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ

железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем контроля параметров подвижного состава			1 – 3ТЗ
	Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений «Прямые, косвенные и совместные измерения»	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Прямое многократное измерение. Прямое однократное измерение. Косвенное измерение. Правила представления результатов измерения	Знание	2– 0ТЗ 2 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Безопасное проведение измерений в помещении и на поле. Опасность электрического тока. Воздействие электрического тока на тело человека	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Использование средств защиты при проведении электрических измерений.	Знание	2– 0ТЗ 2 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Диагностика параметров электрического сигнала в релейных и микропроцессорных системах автоматики и телемеханики	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Методы измерений в РЦ. Измерение тока. Измерение сопротивлений. Измерение фазовых соотношений. Измерение аргумента сопротивлений.	Знание	2 – 0ТЗ 2 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Порядок проведения измерений в микропроцессорных элементах. Меры предосторожности при измерениях чувствительных к перенапряжению элементов	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Измерение параметров кодовой РЦ.	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Действие	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
	Измерение параметров фазочувствительной РЦ.	Знание	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – 0ТЗ 1 – 3ТЗ

		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равноточных измерений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Погрешности средств измерений. Виды и методы измерений. Шкалы измерений. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей измерения. Способы исключения погрешностей измерения. Законы распределения погрешностей измерения	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Параметры, контролируемые у подвижного состава на ходу поезда. Температура буксовых узлов. Габариты подвижного состава. Измерение напряжения на системах проведения измерений на ходу поезда	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Контроль фактической и рекомендованной скорости подвижного состава. Измерение параметров дешифратора	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	50 – ОТЗ 50 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ 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

- 1 Погрешность результатов бывает абсолютная и <.....>
- 2 Класс <.....> измерительного прибора — это обобщенная характеристика, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами, влияющими на точность, значения которых установлены в стандартах на отдельные виды средств измерений.
- 3 Класс точности измерительного прибора указывается в круге с значением <.....> в %
- 4 При измерении параметра один раз и получения конечного значения называют <.....> однократное измерение
- 5 При необходимости расчетов для получения значения и невозможности прямого измерения производится <.....> измерение

6 Для определения точности производится оценка <.....>

7 В электроустановках до 1000 В диэлектрические перчатки применяются в качестве <.....> средства защиты

8 Измерение временных параметров в системах автоматики и телемеханики производится на специальных <.....>

9 Контроль габаритов подвижного состава осуществляется устройством <.....>

10 При измерении параметров РЦ на станции на кроссовом стативе прибор устанавливают на:

- 1) Постоянный ток 300В
- 2) Постоянный ток 60В
- 3) Переменный ток 30В
- 4) Переменный ток 120В

11 Что из перечисленного не является основным диэлектрическим средством защиты для ЭУ до 1000В?

- 1) Диэлектрические перчатки
- 2) Диэлектрические боты/галoши
- 3) Изолирующие клещи
- 4) Ручной изолирующий инструмент

$$\delta = \frac{\delta x}{x} \times 100\%$$

12 Данная формула показывает?

- 1) Пределы измерения
- 2) Абсолютную погрешность
- 3) Оценку точности прибора измерения
- 4) Относительную погрешность

13 Измерения, при которых значение измеряемой величины вычисляется при помощи значений, полученных посредством прямых измерений, и некоторой известной зависимости между данными значениями и измеряемой величиной?

- 1) Косвенные
- 2) Прямые многократные
- 3) Прямые однократные
- 4) Непрямые однократные

14 Измерения, которые выполняются посредством прямого, непосредственного измерения основной величины и (или) применения физической константы?

- 1) Относительные
- 2) Косвенные
- 3) Неосновные
- 4) Абсолютные

15 Процесс нахождения значения физической величины опытным путем с помощью средств?

- 1) Измерение
- 2) Формирование
- 3) Производство

#### 4) Вычисление

16. совокупность приемов использования принципов и средств измерений?

- 1) Плановые измерения
- 2) Метод измерений
- 3) Восстановительные измерения
- 4) Внеплановое измерение

17 Измерения, при которых измеряемая величина остается постоянной во времени?

- 1) период приработки
- 2) Статические
- 3) Статистические
- 4) Динамические

18 Измерения, при которых измеряемая величина изменяется во времени?

- 1) период приработки
- 2) Статические
- 3) Статистические
- 4) Динамические

### **3.3 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки**

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

#### **Лабораторная работа № 1. Работа с прибором Ц4312**

##### **Задание**

1. Изучить конструкцию и принцип действия измерительного прибора;
2. Провести измерение постоянного и переменного напряжения на измерительной панели учебного стенда "Макет сигнальной точки"

##### **Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы**

1. Оценить величину кодового тока в рельсовой линии.
2. Определить шунтовую чувствительность рельсовой цепи.
3. Определить временные параметры кодов автоблокировки.

### **3.4 Типовое задание для выполнения курсовой работы**

Типовое задание для выполнения курсовой работы выложено в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсовой работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

#### Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Проанализировать работоспособность неразветвленной рельсовой цепи заданной длины и типа на участке железной дороги с электротягой переменного тока при пониженном сопротивлении изоляции. Анализ провести на основе расчета нормального, шунтового и контрольного режимов, а также режимов АЛСН и короткого замыкания.

### 3.5 Типовые вопросы для защиты курсовой работы

Типовые вопросы для защиты курсовой работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы.

#### Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Структура системы автоматической блокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры (АБТЦ).
2. Линейные и сигнальные цепи АБТЦ.
3. Аппаратура питания и кодирования рельсовых цепей тональной частоты.
4. Схема исключения разрешающего сигнала на светофоре при потере шунта.
5. Особенности работы схем АБТЦ в неправильном направлении движения.
6. Классификация телемеханических систем.
7. Виды телемеханических сетей.
8. Классификация электрических сигналов в телемеханических системах.
9. Виды сигналов и способы их разделения в телемеханических системах.
10. Виды селекции сигналов в телемеханических системах.
11. Качества электрических сигналов в телемеханических системах.
12. Виды кодирования сигналов в телемеханических системах.
13. Классификация кодов телемеханических систем.
14. Обыкновенные коды телемеханических систем.
15. Классификация избыточных кодов телемеханических систем.
16. Принцип построения равновесного кода.
17. Виды обнаруживающих кодов телемеханических систем.

### 3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Принципы построения измерительных устройств в устройствах автоматики и телемеханики.

1. Что такое физические величины?
2. Единицы физических величин.
3. Система единиц физических величин.
4. Понятие единицы и размерности физической величины.
5. Системы единиц физических величин. Основные и производные единицы системы СИ.
6. Образование кратных и дольных единиц. Дополнительные и внесистемные единицы.
7. Измерение физической величины. Понятие. Классификация.
8. Средства измерений. Классификация.

9. Характеристики средств измерений.
- Раздел 2. Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности устройств специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики. Погрешности средства измерений.
10. Класс точности средств измерений.
  11. Обозначение.
  12. Виды измерений. Примеры.
  13. Методы измерений. Примеры.
  14. Шкалы измерений физической величины.
  15. Основной постулат метрологии.
- Раздел 3. Основы безопасного проведения специальных измерений. Факторы погрешностей измерения.
16. Погрешности измерений. Классификация.
  17. Систематическая погрешность измерения. Способы исключения
  18. Оценивание погрешностей результата измерений. Прямое многократное измерение.
  19. Прямое однократное измерение. Косвенное измерение.
  20. Понятие о единстве измерений.
- Раздел 4. Методы диагностирования параметров устройств.
21. Эталоны единиц физических величин.
  22. Первичные эталоны.
  23. Вторичные эталоны.
  24. Поверочные схемы. Классификация.
- Раздел 5. Виды и особенности специальных измерений в устройствах автоматики и телемеханики
25. Поверочные схемы. Принципы построения. Порядок утверждения поверочных схем. Методы передачи размера единиц величин.
  26. Проверка средств измерений. Виды проверок средств измерений.
- Раздел 6. Методы проведения специальных измерений в нормальном и аварийных режимах работы устройств автоматики и телемеханики.
27. Калибровка средств измерений.
  28. Первичные параметры РЛ: удельное сопротивление рельсов, удельное сопротивление балласта.
- Раздел 7. Методы анализа статистических данных и оценки погрешности при проведении измерений.
29. Вторичные параметры РЛ: волновое сопротивление рельсов и коэффициент распространения волны.
  30. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод холостого хода и короткого замыкания.
- Раздел 8. Измерительные устройства и методы проведения измерений на ходу поезда.
31. Как формируется сигналы проверки температуры буксового узла подвижного состава на ходу движения поезда?
  32. Какие требования соблюдаются при измерениях на ходу движения поезда?

### **3.7 Типовое практическое задание к экзамену (для оценки умений)**

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к

экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

#### Образец типового практического задания к экзамену

Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод, не требующий отключения путевого реле.

### **3.8 Типовое практическое задание к экзамену** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

#### Образец типового практического задания к экзамену

Имеется резистор сопротивлением  $5,1 \text{ МОм}$ , через который протекает ток, равный  $200 \text{ мкА}$ . Максимальное значение мощности рассеяния  $P$  для резистора  $P_{\text{max}} = 250 \text{ мВт}$ . Рассчитать значение  $P$  для данного тока и сравнить с  $P_{\text{max}}$ , а также рассчитать с точностью до единиц микроампер максимально возможное значение тока  $I_{\text{max}}$ , соответствующее  $P_{\text{max}}$ .

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Выполнение курсовой работы	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
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы проходит в установленный преподавателем день. 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 ЗаБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

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

### Образец экзаменационного билета

	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине <i>«Электрические измерения в устройствах автоматики и телемеханики»</i></p>	<p align="center"><b>Утверждаю</b> Заведующий кафедрой Электроснабжение ЗаБИЖТ ИрГУПС _____ С.А. Филиппов</p>
<p>1. Понятие о единстве измерений.</p> <p>2. Методы определения параметров РЦ постоянного тока: метод, не требующий отключения путевого реле.</p> <p>3. Номинальная функция преобразования цифроаналогового преобразователя (ЦАП) имеет следующий вид: <math>I_{ном} = 4 \text{ мА} + 16 \text{ мА} (N / N_{max})</math>, где <math>N</math> — код на входе ЦАП, <math>N_{max} = 2^m - 1</math>, <math>m = 16</math> — число двоичных разрядов входного кода ЦАП. Нормирующее значение для входа — <math>N_{ном} = N_{max}</math>, для выхода — <math>I_{ном} = 20 \text{ мА}</math>. После подачи на вход ЦАП кода <math>N = 214</math> определено действительное значение выходного тока <math>I_d = 8,002 \text{ мА}</math>. Рассчитайте <math>D_{вх}</math>, <math>d_{вх}</math>, <math>g_{вх}</math>, <math>D_{вых}</math>, <math>d_{вых}</math>, <math>g_{вых}</math>.</p>		