ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения» Забайкальский институт железнодорожного транспорта — филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» Читинский техникум железнодорожного транспорта (ЧТЖТ ЗабИЖТ ИрГУПС)

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11. Электрические измерения

для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Чита 2024



Рабочая учебная программа дисциплины разработана за счет часов вариативной части в соответствии с учебным планом специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), с учётом потребностей работодателя

PACCMOTPEHO

ЦМК 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) Протокол от «10» июня 2024 № 10

Председатель Я.А. Купряков

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического

отдела СПО Л.В. Теряева «10» июня 2024

Разработчик: Маурин А.И. - преподаватель ЗабИЖТ ИрГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
|--|----|
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ | 26 |

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11. Электрические измерения

1.1 Область применения рабочей программы.

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Рабочая учебная программа дисциплины реализуется за счет часов вариативной части, которые направлены на расширение и углубление подготовки по дисциплины в соответствии с потребностями работодателя и спецификой деятельности образовательной организации.

- 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.
 - 1.3 Цели и задачи дисциплины требования к результатам освоения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
 - составить план действия; определить необходимые ресурсы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;

формат оформления результатов поиска информации

- приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;
 - методы измерения и способы их автоматизации;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

При изучении данной дисциплины формируются следующие общие и профессиональные компетенции:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

∐ель воспитательной работы В рамках дисциплины: создание воспитательного пространства, обеспечивающего развитие обучающихся как субъекта деятельности, личности и индивидуальности в соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности ПО 27.02.03 Автоматика телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), подготовка квалифицированных рабочих и специалистов к самостоятельному выполнению видов профессиональной деятельности (в соответствии с профессиональными стандартами), конкурентоспособного на региональном рынке труда, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, со сформированными гражданскими качествами личности в соответствии с запросами и потребностями региональной экономики и социокультурной политики.

Воспитательная работа в рамках дисциплины направлена на решение личности; создания условий для самоопределения обучающихся социализации основе социокультурных, на нравственных ценностей, принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства; формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа РФ, природе и окружающей среде.

Планируемые личностные результаты, в ходе реализации рабочей учебной программы:

- ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
- ЛР 13 Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы;

- ЛР 14 Способный быстро адаптироваться в условиях частой смены промышленных технологий;
- ЛР 15 Демонстрирующий самостоятельность, организованность в решении профессиональных задач.

Рабочей программой учебной дисциплины поставлена цель работы: создание воспитательной воспитательного пространства, обеспечивающего развитие обучающихся как субъекта деятельности, личности и индивидуальности в соответствии с требованиями ΦΓΟС СΠΟ πο специальности 27.02.03 Автоматика телемеханика транспорте на (железнодорожном транспорте), подготовка квалифицированных рабочих и специалистов к самостоятельному выполнению видов профессиональной профессиональными деятельности (в соответствии стандартами), конкурентоспособного на региональном рынке труда, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, со сформированными гражданскими качествами личности в соответствии с запросами и потребностями региональной экономики и социокультурной политики.

Воспитательная работа в рамках рабочей программы учебной дисциплины направлена на решение задач: развития личности; создания условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей, принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства; формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности. Уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа РФ, природе и окружающей среде.

Планируемыми личностными результатами в ходе реализации рабочей программы учебной дисциплины являются:

- ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих;
- ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
- ЛР 13 Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы;
- ЛР 14 Способный быстро адаптироваться в условиях частой смены промышленных технологий;
- ЛР 15 Демонстрирующий самостоятельность, организованность в решении профессиональных задач.

- 1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины очной формы обучения:
 - Максимальная учебная нагрузка обучающегося 109 часов;
 - Обязательная аудиторная учебная нагрузки обучающегося 100 часов; в том числе:
 - теоретическое обучение 80 часов;
 - лабораторные работы -20 часов;
 - Самостоятельная работа 1 час;
 - Консультации 2 часа;
 - Промежуточная аттестация в форме экзамена 6 часов.

Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины заочной формы обучения:

- Максимальная учебная нагрузка обучающегося 109 часов;
- Обязательная аудиторная учебная нагрузки обучающегося 26 часов; в том числе:
- теоретическое обучение 18 часов;
- лабораторные работы -8 часов;
- Самостоятельная работа 75 часов;
- Консультации 2 часа;
- Промежуточная аттестация в форме экзамена 6 часов.
- 1.5 Используемые методы обучения
- 1.5.1 Пассивные: лекция, демонстрация, чтение, опрос
- 1.5.2 Активные и интерактивные: творческое задание, работа в малых группах, проблемная лекция, подготовка презентаций, мозговой штурм, дискуссия, круглый стол, работа с документами, тестирование.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1 Объем рабочей учебной программы дисциплины и виды учебной работы очной формы обучения

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 109 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 100 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 80 |
| лабораторные работы | 20 |
| Самостоятельная работа | 1 |
| Консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.1.2 Объем рабочей учебной программы дисциплины и виды учебной работы заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 109 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 26 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 18 |
| лабораторные работы | 8 |
| Самостоятельная работа | 75 |
| Консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2.1 Тематический план и содержание рабочей учебной программы дисциплины ОП.11. Электрические измерения,

очной формы обучения

| Наименование | $N_{\overline{0}}$ | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Количе | Формируемые |
|----------------|--------------------|--|--------|--------------|
| разделов и тем | заня | | ство | компетенции, |
| | тия | | часов | личностные |
| | | | | результаты |
| | | | | воспитания. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

2 курс 4 семестр

Объем образовательной программы учебной дисциплины -109 часов, объем часов во взаимодействии с преподавателем -100 часов

в том числе: лекции — 80 часов лабораторные занятия — 20 часов самостоятельная работа — 1 час консультации — 2 час Промежуточная аттестация — 6 часов

| Раздел 1. Основы мет | Раздел 1. Основы метрологии | | | | |
|----------------------|-----------------------------|--|----------|---------------|--|
| Тема 1.1. | Содер | жание учебного материала | 3 | OK 01, OK 02, | |
| Введение | | Введение. Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические аспекты. | | ПК 3.2, ЛР 3, | |
| | 1 | Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, перегонных, | 2 | ЛР 10, ЛР 13, | |
| | | микропроцессорных и диагностических систем. | <u> </u> | ЛР 14, ЛР 15 | |
| | В том | числе самостоятельная работа обучающихся | 1 | | |
| | | Подготовка реферата на тему «История развития средств измерительной техники» | <u> </u> | | |
| Тема 1.2. | Содер | жание учебного материала | 4 | OK 01, OK 02, | |
| Основные понятия и | | Основные понятия и определения измерительной техники. Общие сведения об | | ПК 3.2, ЛР 3, | |
| определения | 2 | измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы физических величин. | 2 | ЛР 10, ЛР 13, | |
| измерительной | | Стандартизация. Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. | | ЛР 14, ЛР 15 | |
| техники | | Основные характеристики электрических сигналов и цепей. Параметрические | | | |
| | 3 | представления перио-дических сигналов. Коэффициенты амплитуды и формы. | 2 | | |
| | 3 | Коэффициент мощности cos ф. Комплексные сопротивления. Качество | | | |
| | | электроэнергии. | | | |
| Тема 1.3. | Содер | жание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 02, | |

| | 1 | | | 1 |
|--|--------|--|----|--|
| Общие сведения об аналоговых измерительных | 4 | Общие сведения об аналоговых измерительных приборах. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| приборах | 5 | Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции электромеха- нических приборов. Вращающий, противодействующий и устанавливающий моменты. Основные узлы и элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию. Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность их измерений. | 2 | |
| Раздел 2. Аналоговы | е приб | оры | 22 | |
| Тема 2.1. | Содер | жание учебного материала | 4 | OK 01, OK 02, |
| Приборы непосредственной оценки | 6 | Приборы непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| | 7 | Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения. Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | 2 | |
| Тема 2.2. | Содер | жание учебного материала | 18 | OK 01, OK 02, |
| Конструкция приборов непосредственной оценки | 8 | Конструкция приборов непосредственной оценки. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| | 9 | Приборы электромагнитной системы. Принцип действия. Устройство электромагнитного измеритель- ного механизма. Вращающий момент. Уравнение преобразования. Электромагнитные амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения | 2 | |
| | 10 | Приборы электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения | 2 | |

| | 11 | Приборы ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения | 2 | |
|---|--------|--|----|--|
| | 12 | Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов | 2 | |
| | 13 | Приборы термоэлектрической системы . Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения | 2 | |
| | 14 | Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры | 2 | |
| | 15 | Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. | 2 | |
| | 16 | Поверка приборов непосредственной оценки. Факторы влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции выполняемые при поверке. Порядок выполнения поверки. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию. Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность их измерений. | 2 | |
| Раздел 3. Измерение э | лектри | ических величин | 52 | |
| Тема 3.1. | Содер | жание учебного материала | 14 | OK 01, OK 02, |
| Измерение параметров электрических сигналов | 17 | Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Методы измерения и способы их автоматизации | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| | 18 | Измерительные трансформаторы напряжения . Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Погрешности измерений. | 2 | |
| | 19 | Измерительные трансформаторы тока. Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Особенности работы трансформаторов тока. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы постоянного тока. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | 2 | |
| | В том | числе, лабораторных работ | 8 | |

| | | | | 1 |
|-----------------------|-------|--|----|---------------|
| | 20 | Лабораторная работа №1 «Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов». | 2 | |
| | 21 | Лабораторная работа №2 «Поверка технического амперметра магнитоэлектрической | 2 | |
| | 21 | системы». | 2 | |
| | 22 | Лабораторная работа №3 «Исследование конструкции и работы измерительных трансформаторов напряжения и тока». | 2 | |
| | | Лабораторная работа №4 «Изучение способов расширения пределов измерения | | - |
| | 23 | амперметров и вольтметров». | 2 | |
| Тема 3.2. | Солер | жание учебного материала | 14 | OK 01, OK 02, |
| Измерение | Содер | Измерение параметров электрических цепей. Измерение электрических | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| параметров | | сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства | | ЛР 10, ЛР 13, |
| электрических цепей | 24 | измерения сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный | 2 | ЛР 14, ЛР 15 |
| Silver Program Gorion | | метод (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. | | 11.,011.10 |
| | | Измерение средних сопротивлений. Методы измерений. Косвенный метод | | - |
| | 25 | (амперметра-вольтметра). Нулевой метод. Метод непосредственной оценки. Методы | 2 | |
| | | измерения и способы их автоматизации | _ | |
| | | Измерение сопротивления изоляции. Особенности измерения сопротивления | | |
| | 26 | изоляции. Измерение сопротивления изоляции установки, не находящейся под | 2 | |
| | 26 | напряжением. Измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под | 2 | |
| | | рабочим напряжением. Методы измерения и способы их автоматизации | | |
| | | Измерение сопротивления заземления. Основные понятия и определения, | | |
| | 27 | относящиеся к заземлению. Измерение сопротивления заземления методом | 2 | |
| | 21 | амперметра и вольтметра. Измерители сопротивления заземления типа МС – 08; | 2 | |
| | | МС – 416. Методы измерения и способы их автоматизации | | |
| | В том | числе, лабораторных работ | 6 | |
| | 28 | Лабораторная работа №5 «Измерение средних сопротивлений омметром и | 2 | |
| | | одинарным измерительным мостом». | | _ |
| | 29 | Лабораторная работа №6 «Измерение сопротивления изоляции электроустановок». | 2 | |
| | 30 | Лабораторная работа №7 «Измерение сопротивления заземления». | 2 | |
| Тема 3.3. | Содер | жание учебного материала | 12 | OK 01, OK 02, |
| Измерение | 31 | Измерение индуктивности. Особенности измерения индуктивности. Косвенный | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, |
| индуктивности, | | метод измерения индуктивности методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения | | ЛР 10, ЛР 13, |

| 22.522.2.525 | | Warranger Conference was a warranger Warrange | | ПР 14 ПР 15 |
|--|-------|---|----|--|
| емкости. | 32 | Измерение емкости. Особенности измерения емкости. Косвенный метод измерения емкости методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Приборы непосредственной оценки для измерения емкости (микрофарадометры) | 2 | ЛР 14, ЛР 15 |
| | 33 | Измерительные мосты . Одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты для измерения малых сопротивлений. Мосты переменного тока. Методы измерения и способы их автоматизации | 2 | |
| | В том | числе, лабораторных работ | 6 | |
| | 34 | Лабораторная работа №8 «Измерение индуктивности методом амперметра и вольтметра». | 2 | |
| | 35 | Лабораторная работа №9 «Измерение емкости методом амперметра и вольтметра». | 2 | |
| | 36 | Лабораторная работа №10 «Измерение взаимной индуктивности мостом переменного тока». | 2 | |
| Тема 3.4. | Содер | жание учебного материала | 12 | OK 01, OK 02, |
| Измерение мощности, энергии, частоты, фазы | 37 | Измерение мощности . Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| | 38 | Измерение энергии. Общие сведения. Одноэлементный индукционный счетчик. Двух- и трехэлементные индукционные счетчики. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии | 2 | |
| | 39 | Измерение мощности в трехфазных цепях . Измерение активной мощности цепи трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в трехфазных цепях с применением измерительных трансформаторов. Методы измерения и способы их автоматизации | 2 | |
| | 40 | Измерение частоты переменного тока. Общие сведения. Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры. Электромагнитный частотомер. Выпрямительный частотомер | 2 | |
| | 41 | Цифровые частотомеры. Общие сведения. Принцип действия цифровых частотомеров. Классификация по назначению и основным характеристикам электронно-счетных частотомеров. Сервисные, универсальные и специализированные ЭСЧ. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | 2 | |

| | 42 | Измерение угла сдвига фаз. Общие сведения. Электродинамический и ферродинамический фазометры. Электромагнитный фазометр. Электронные фазометры. Фазоуказатель. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | 2 | |
|-------------------------------------|-------|---|----|--|
| - 11 | | ы и электронно-лучевые преобразователи | 16 | |
| Тема 4.1. | Содер | жание учебного материала | 12 | OK 01, OK 02, |
| Цифровые измерительные | 43 | Цифровые измерительные приборы. Общие сведения о цифровых приборах. Кодирующие преобразователи. Элементы цифровых приборов. | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, |
| приборы | 44 | Аналого-цифровые преобразователи. Общие сведения. АЦП интервал времени – цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного уравновешивания. | 2 | ЛР 14, ЛР 15 |
| | 45 | Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра типа В7. Структурная схема цифрового частотомера. Структурная схема цифрового фазометра | 2 | |
| | 46 | Измерительные генераторы . Классификация измерительных генераторов. Генераторы низкой частоты. Генераторы высокой частоты. Измерительные генераторы импульсов. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию. Методы измерения и способы их автоматизации | 2 | |
| | 47 | Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи. Методы измерения и способы их автоматизации. | 2 | |
| | 48 | Измерительно-информационные системы. Общие сведения. Государственная система приборов и автоматизированные комплексы. Основные структуры ИИС. | 2 | |
| Тема 4.2. | Содер | жание учебного материала | 4 | OK 01, OK 02, |
| Электронно- лучевые преобразователи | 49 | Электронно-лучевые преобразователи. Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
| | 50 | Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ | 2 | |
| Консультации | | | 2 | |

| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | |
|---|-----|--|
| Итого за семестр: | 109 | |
| Теоретическое обучение: | 80 | |
| Лабораторные занятия: | 20 | |
| Самостоятельная работа | 1 | |
| Консультации | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | |
| Итого по дисциплине: | 109 | |
| Теоретическое обучение: | 80 | |
| Лабораторные занятия: | 20 | |
| Самостоятельная работа | 1 | |
| Консультации | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | |

2.2.2 Тематический план и содержание рабочей учебной программы дисциплины ОП.11. Электрические измерения, заочной формы обучения

| Наименование разделов и | No | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Количе | Формируемые |
|---------------------------|------|--|--------|---------------|
| тем | зан | | ство | компетенции, |
| | яти | | часов | личностные |
| | Я | | | результаты |
| | | | | воспитания. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | 2 курс | | |
| | | Объем образовательной программы учебной дисциплины – 109 часов, | | |
| | | объем часов во взаимодействии с преподавателем – 26 часов | | |
| | | в том числе: лекции -18 часов | | |
| | | лабораторные занятия -8 часов | | |
| | | самостоятельная работа – 75 часов | | |
| | | консультации -2 часа | | |
| | | промежуточная аттестация – 6 часов | | |
| Раздел 1. Основы метролог | ИИ | | 21 | |
| Тема 1.1. | Соде | ржание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, |
| Введение | | Введение. Место дисциплины в образовательном процессе. Исторические | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| | 1 | аспекты. Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, | 2 | ЛР 10, ЛР 13, |
| | | перегонных, микропроцессорных и диагностических систем. | | ЛР 14, ЛР 15 |
| Тема 1.2. | Соде | ржание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, |
| Основные понятия и | | Основные понятия и определения измерительной техники. Стандартизация. | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| определения | 2 | Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. Основные | 2 | ЛР 10, ЛР 13, |
| измерительной техники | | характеристики электрических сигналов и цепей. | | ЛР 14, ЛР 15 |
| Тема 1.3. | Соде | ржание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, |
| Общие сведения об | | Общие сведения об аналоговых измерительных приборах. Класс точности. | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| аналоговых | 3 | Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым | 2 | ЛР 10, ЛР 13, |
| измерительных приборах | | в устройствах СЦБ и систем ЖАТ | | ЛР 14, ЛР 15 |
| | Вто | м числе самостоятельная работа обучающихся | 15 | |
| | Обш | ие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы | | |
| | физи | ических величин. | | |

| | Параметрические представления перио-дических сигналов. Коэффициенты амплитуды и формы. Коэффициент мощности сов ф. Комплексные сопротивления. Качество электроэнергии. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.1,2, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции электромеха- нических приборов. Вращающий, противодействующий и устанавливающий моменты. Основные узлы и элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.3, интернет-ресурсов, | | |
|--------------------------|---|----|---------------|
| | дополнительной литературы. | | |
| Раздел 2. Аналоговые при | | 24 | 074.04 575.05 |
| Тема 2.1. | Содержание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, |
| Приборы | Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения. | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| непосредственной оценки | Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при | 2 | ЛР 10, ЛР 13, |
| | 4 измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении | 2 | ЛР 14, ЛР 15 |
| | напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы. Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию | | |
| Тема 2.2. Конструкция | Содержание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, |
| приборов | Поверка приборов непосредственной оценки. Факторы влияющие на изменение | | ПК 3.2, ЛР 3, |
| непосредственной оценки | характеристик электроизмерительных приборов. Операции выполняемые при | 2 | ЛР 10, ЛР 13, |
| | поверке. Порядок выполнения поверки. Методика определения погрешности | 2 | ЛР 14, ЛР 15 |
| | измерений и влияние измерительных приборов на точность их измерений. | | |
| | В том числе самостоятельная работа обучающихся | 20 | |
| | Приборы непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов | | |
| | непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при | | |
| | выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и | | |
| | электропитающих устройств | | |
| | Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4, интернет-ресурсов, | | |
| | дополнительной литературы. | | |
| | Конструкция приборов непосредственной оценки. Приборы магнитоэлектрической | | |
| | системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область | | |
| | применения | | |
| | применения | | |

| Приборы электромагнитной системы. Вращающий можент. Угравнение преобразования. Электромагнитного измеритель— ного механизма. Вращающий можент. Угравнение преобразования. Электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамической системы. Принцип действия и устройство опектродинамической системы. Вагтметры электродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Принцип действия и устройство и принцип действия и устройство и принцип действия. Область применения приборы выпрямительной системы. Выпрямительных преобразователи. Устройство и принцип действия. Выпрямительных преобразователи. Устройство и принцип действия. Порешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применения приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрический системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения приборов принсоратительной принцип действия. Достоинства и недостатки приборов. Область применения приборов принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения приборов. Область применения приборов. Область применения приобразователи. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения приобразователи. Устройство и принцип действия. Остоинства и педостатки. Область применения приобразователи. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения приобразователи. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и педостатки. Область применения принцип действия. Вольтметрыя делогометрия. Достоинства и недостатки. Область применения принцип действия. Остоинства и педостатки. Область применения принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и педостатки. Область применения принцип действия. Остоинства и педостатки. Область применения принцип действия. Остоинства и педостатки. Область применения принцип действия. Остоинства и педостатки. Область принцип действия. Остоинства и педостатки. Область принци | | | 1 | 1 | | | | |
|--|------------------------|--|---------------|---------------|--|--|--|--|
| Электроматпитные амперметры и вольтметры. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы ферродинамической системы. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы выпрямительной системы. Достоинства и недостатки. Область применения Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и педостатки. Приворов термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и педостатки. Область применения Приборов термоэлектрической системы. Устройство и принцип действия. Область применения Приборов термоэлектрической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и педостатки. Область применения Приборов область применения область применения область применения | | Приборы электромагнитной системы. Принцип действия. Устройство электромагнитного | | | | | | |
| применения Приборы электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы ферродинамической системы. Припцип действия и устройство ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Припцип действия и устройство ферродинамической системы. Выпрямительные прособразователи. Устройство и принцип действия. Выпрямительных приборов Приборы выпрямительных приборов Приборы термоэлсктрической системы. Термоэлсктрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применение выпрямительных приборов Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Термоэлсктрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Термоэлсктрические преобразователи. Достоинства и недостатки. Область применения приборов. Область применения присостатки. Область применения. Принципильная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополитительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических ситналов. Способы измерения постоянного и переменного тока. Методы измерений ситналов в целях постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и принцип действия. Тро промышиленной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Тема 3.2. Тема 3.3. В том числе, лабораторных работ Тумерение параметров электрических спраниленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тока Методы измерений поков промышиленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Тема 3.2. Тема 3.3. Тема 3.4. Тема 3.5. Тема 3.5. Тема 3.6. Тема 3.6. Тема 3.6. Тема 3.7. Тема 3.7. Тема 3.7. Тема 3.8. Тема 3.9. Т | | | | | | | | |
| Приборы электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Принцип действия и устройство и принцип действия. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вариановний момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и принцип действия. Авменение выпрямительных приборов Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Принципивальная ехема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. В достоинствия пременногов электрических сигналов. Способы измерения ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 14, ЛР 15 вапечаться в целях постоянного и переменного и паряжений. Методы измерений гоков промышиенной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и 2 ЛР 10, ЛР 13, | | | | | | | | |
| Приборы электродинамической системы. Принцип действия и устройство электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Принцип действия и устройство и принцип действия. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вариановний момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки. Достоинства и недостатки приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и принцип действия. Авменение выпрямительных приборов Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Принципивальная ехема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. В достоинствия пременногов электрических сигналов. Способы измерения ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 14, ЛР 15 вапечаться в целях постоянного и переменного и паряжений. Методы измерений гоков промышиенной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и 2 ЛР 10, ЛР 13, | | | | | | | | |
| раздел 3. Измерение электрических величин Раздел 3. Измерение параметров Электрических величин Тема 3.2. Измерение параметров Электрических сигналов В В тым китературы. Раздел 3. Измерение параметров Электрических сигналов В тым китературы. Раздел 3. Измерение параметров Электрических сигналов В тым китературы. Раздел 3. Измерение параметров Электрических сигналов. Измерение погрешности. Методы измерений гоков промышленной частоты. Измерение параметров Электрических сигналов В В тым числе, абораторных работ Измерение параметров Электрических параметров Электрических сигналов В Тым числе, абораторных работ № 1. Измерение средних сопротивлений омметром и 2 Ли До Др. | | | | | | | | |
| системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы ферродинамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и педостатки. Область применения Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электротев и принцип действия. Применения Приборы электротеской системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Поработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величип Тема 3.1. Содержание учебного материала Тема 3.1. Камерение параметров электрических сигналов. Измерение параметров электрических сигналов. В целях постоянных токов и при диприт чисами быто и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. В целях постоянных токов и при диприт числе, лабораторных работ одинарным мостом и одинарным измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Тр. 1, дабораторных работ одинарным мостом и одинарным измерение средних сопротивлений омметром и 2 ли 1, др. 1, др. 13, др. 10, др. 11, др. 11, др. 11, др. 11, др. 11, др. 11, | | | | | | | | |
| Приборы ферродинамической системы. Принцип действия и устройство ферродинамической системы. Вантметры и вольтметры ферродинамической системы. Вольтметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область принцип действия. Выпрямительных приборов выпрямительной системы. Выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин заначати. Учебной питературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Тема 3.1. Измерение параметров электрических ситналов. Способы измерения Пк 3.2, ДР 3, электрических ситналов в ценях постоянного переменного тока. Методы измерение ситналов в ценях постоянного переменного тока. Методыческие потрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерение ситналов в ценях постоянного и переменного тока. Методыческие потрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерение измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерение опротивленной частоты. В том числе, забораторных работ опрошности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерение средних сопротивлений омметром и 2 динарным измерительным мостом от опрошностий омметром и 2 динарным измерительным мостом от опрошностий. Область опрошностий область опрошностий область область опрошностий область область опрошностий область | | | | | | | | |
| ферродипамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродипамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрепности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических потрешности. Методы измерения постоянных токов и электрических сигналов и паражетрий ских сигналов и паражетрий ских сигналов и постоянных токов и паражетрий постоянных токов и паражетрий постоянных токов и паражетрий постояния постоянных токов и параметров зактрических сигналов измерений постоянных токов и при при при при при при при при при п | | * | | | | | | |
| раздел 3. Измерение параметров электрических сигналов Измерение параметров электрических сигналов Вток инслемательной показ метрических сигналов об выперяние за выпряменения принцип действия. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Акометры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение параметров электрических величин Содержание учебного материала Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов измерения постоянного и переменного тока. Методы измерение сигналов в целях постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов измерений постоянных токов и литературы дапржений. Методы измерений постоянных токов и литературы даготуры даготуры даготуры измерений постоянных токов и принцип действия. Продобраторных дабота №1. Измерение средних сопротивлений омметром и даготы. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ Тока. Методы измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ Тока. Дабораторных работ Тока. Дабораторных работ Тока. Методы измерение стигалов в целях постоянного и переменного и переменного даготы. В том числе, дабораторных работ Тока. Методы измерений постоянных токов и даготы. В том числе, дабората уческих сигналов и перебразовать и даготы. В том числе такиется и перебразоваться | | | | | | | | |
| применения Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Врапдающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная ехема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов. Способы измерения отока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений омметром и дамерение средних сопротивлений омметром и дамерение измерение средних сопротивлений омметром и дамереном одинарным измерительным мостом Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов сопротивлений омметром и дамерение параметров одинарным измерительным мостом | | | | | | | | |
| Приборы выпрямительной системы. Выпрямительные преобразователи. Устройство и припцип действия. Вращающий момент. Потрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная ехема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин Тема 3.1. Содержание учебного материала В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. Измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений омметом и 2 ПК 3.2, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ДР 10, ДР 13 | | | | | | | | |
| принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения постоянного и переменного тока. Методы измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений омметром и напряжений. Методы измерений омметром и одинарным измерительным мостом Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов в цепях постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений методы измерений омметром и одинарным измерительным мостом Тема 3.2. Тема 3.2. В том числе, лабораторная работ методы измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом | | * | | | | | | |
| Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Тема 3.1. Содержание учебного материала Тема 3.1. Содержание учебного материала Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение сигналов. Способы измерения ласктрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. В цепях постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. В цепях постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ доинарным измерительным мостом Тема 3.2. Три 3, лри 14, лри 15 Тема 3.2. Три 3, лри 16, лри 3, лри 10, лри 13, лри 10, лри 13, лри 10, лри 13, лри 10, лри 10, лри 10, лри 10, лри 10, лри | | | | | | | | |
| Приборы термоэлектрической системы. Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения пременного тока. Методы измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ 7 Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом 7 Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом | | | | | | | | |
| Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов. Способы измерения олектрических сигналов. Измерение погрешности. Методы измерений постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ Тока. Методы измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом Тема 3.2. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ Тока. Методы измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом | | | | | | | | |
| Достоинства и недостатки приборов. Область применения Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел З. Измерение электрических величин Тема З.1. Измерение параметров электрических сигналов Электрических сигналов Измерение параметров от тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленой частоты. В том числе, лабораторных работ Тема З.2. Измерение параметров электрических спротивлений омметром и одинарным измерительным мостом В том числе, лабораторных работ Тема з.2. Ок 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 1 | | | | | | | | |
| Приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ Тема 3.2. Измерение параметров электрических спрастов и промышленной частоты. Тема 3.2. Дабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и додинарным измерительным мостом Тема 3.2. Дабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и додинарным измерительным мостом Тема 3.2. Дабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и додинарным измерительным мостом Тема 3.2. Дабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и додинарным измерительным мостом | | | | | | | | |
| недостатки. Область применения. Электростатические вольтметры Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин 32 Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов. Измерений токов промышленной частоты. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 14, ЛР 15 | | | | | | | | |
| Авометры. Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин 32 Тема 3.1. Содержание учебного материала 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Замерение параметров электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, | | | | | | | | |
| недостатки. Область применения. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин 32 Тема 3.1. Содержание учебного материала 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 10, Л | | | | | | | | |
| Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.4 , интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов измерения электрических сигналов. Измерение сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного дока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянного и переменного дока. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов в цепях постоянного и переменного дока. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических сигналов в цепях постоянных токов и дока измерений постоянных токов и дока измерение дока измерений постоянного и переменного дока измерения дока измерений постоянных токов и дока измерений постоянных токов и дока измерений дока измерений дока измерений дока измерений дока измерений дока измерения до | | | | | | | | |
| Дополнительной литературы. Раздел 3. Измерение электрических величин 32 Тема 3.1. Содержание учебного материала 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 злектрических сигналов олектрических сигналов и электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ОД нарным измерительным мостом 7 Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом 2 ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 1 | | 1 | | | | | | |
| Раздел 3. Измерение электрических величин 32 Тема 3.1. Содержание учебного материала 2 ОК 01, ОК 02, Измерение параметров электрических сигналов в денях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ напряжение параметров электрических цепей В том числе, лабораторных работ одинарным измерительным мостом 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Содержание учебного материала 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 электрических сигналов одинарным электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ удинарным измерение параметров одинарным измерительным мостом 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, | | 1 71 | | | | | | |
| Измерение параметров электрических сигналов Измерение параметров электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР | | | | | | | | |
| электрических сигналов 6 электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. 2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ЛР 3, Одинарным измерительным мостом 1 ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 10, ЛР 13, ПР 10, ЛР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 10, ПР 13, ПР 10, ПР 13, ПР 10, П | Тема 3.1. | Содержание учебного материала | 2 | | | | | |
| Тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. ДР 14, ДР 15 Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, ПК 3.2, ДР 3, ОД 10, ДР 13, ПР 10, ДР 13, ДР 10, ДР 13, | Измерение параметров | Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения | | | | | | |
| тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей Тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом Тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. Тема 3.2. Те | электрических сигналов | электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного | 2 | | | | | |
| Тема 3.2. В том числе, лабораторных работ 6 ОК 01, ОК 02, Измерение параметров электрических цепей 7 Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом 2 ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, | | тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и | | ЛР 14, ЛР 15 | | | | |
| Измерение параметров электрических цепей 7 Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом 2 ПК 3.2, ЛР 3, ЛР 10, ЛР 13, | | напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. | | | | | | |
| электрических цепей / одинарным измерительным мостом | Тема 3.2. | 6 | OK 01, OK 02, | | | | | |
| электрических цепей / одинарным измерительным мостом | Измерение параметров | Лабораторная работа №1. Измерение средних сопротивлений омметром и | 2 | ПК 3.2, ЛР 3, | | | | |
| | электрических цепей | | 2 | ЛР 10, ЛР 13, | | | | |
| 8 Лабораторная работа №2. Измерение сопротивления изоляции электроустановок. 2 ЛР 14, ЛР 15 | | 2 | ЛР 14, ЛР 15 | | | | | |

| | Методы измерения и способы их автоматизации | | | | | |
|-------------------------|--|----|---------------|--|--|--|
| | 9 Лабораторная работа №3. Измерение сопротивления заземления | 2 | | | | |
| Тема 3.3. Измерение | | | | | | |
| индуктивности, емкости. | 2 | | | | | |
| | 10 Лабораторная работа №4. Измерение индуктивности и емкости методом амперметра и вольтметра. | 2 | | | | |
| Тема 3.4. | Содержание учебного материала | 2 | | | | |
| Измерение мощности, | Цифровые частотомеры. Общие сведения. Принцип действия цифровых | | OK 01, OK 02, | | | |
| энергии, частоты, фазы | 11 частотомеров. Измерение угла сдвига фаз. Общие сведения. Электродинамический и ферродинамический фазометры. Электромагнитный фазометр. Электронные | 2 | ПК 3.2 | | | |
| | фазометры. Фазоуказатель | | | | | |
| | В том числе самостоятельная работа обучающихся | 20 | | | | |
| | Измерительные трансформаторы напряжения. Общие сведения. Назначение, принцип | | | | | |
| | действия, устройство. Классификация. Погрешности измерений. | | | | | |
| | Измерительные трансформаторы тока. Общие сведения. Назначение, принцип действия, | | | | | |
| | устройство. Особенности работы трансформаторов тока. Погрешности измерений. | | | | | |
| | Измерительные трансформаторы постоянного тока. | | | | | |
| | Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.9, интернет-ресурсов, | | | | | |
| | дополнительной литературы. | | | | | |
| | Измерение параметров электрических цепей. Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства измерения | | | | | |
| | сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный метод | | | | | |
| | (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. | | | | | |
| | Измерение средних сопротивлений. Методы измерений. Косвенный метод (амперметра- | | | | | |
| | вольтметра). Нулевой метод. Метод непосредственной оценки | | | | | |
| | Измерение сопротивления изоляции. Особенности измерения сопротивления изоляции. | | | | | |
| | Измерение сопротивления изоляции установки, не находящейся под напряжением. | | | | | |
| | Измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под рабочим напряжением | | | | | |
| | Измерение сопротивления заземления. Основные понятия и определения, относящиеся | | | | | |
| | к заземлению. Измерение сопротивления заземления методом амперметра и | | | | | |
| | | | | | | |
| | Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.9, интернет-ресурсов, | | | | | |
| | дополнительной литературы. Подготовка отчета по лабораторным занятиям с | | | | | |
| | использованием методических рекомендаций преподавателя. | | | | | |
| | Измерительные мосты. Одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты для | | | | | |

| | измерения малых сопротивлений. Мосты переменного тока. | T | | | | |
|-------------------------|--|----|---------------|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | вольтметра. Метод сравнения | | | | | |
| | Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.10, интернет-ресурсов, | | | | | |
| | дополнительной литературы. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям с | | | | | |
| | использованием методических рекомендаций преподавателя. | | | | | |
| | Измерение мощности. Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. | | | | | |
| | Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. | | | | | |
| | Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. | | | | | |
| | Измерение мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности цепи | | | | | |
| | трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в трехфазных цепях с | | | | | |
| | применением измерительных трансформаторов | | | | | |
| | Измерение частоты переменного тока. Общие сведения. Измерение частоты | | | | | |
| | электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический | | | | | |
| | частотомеры. Электромагнитный частотомер. Выпрямительный частотомер. | | | | | |
| | Классификация по назначению и основным характеристикам электронно-счетных | | | | | |
| | частотомеров. Сервисные, универсальные и специализированные ЭСЧ. | | | | | |
| | Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.12,13,14, интернет- | | | | | |
| | ресурсов, дополнительной литературы. | | | | | |
| Раздел 4. Цифровые приб | 24 | | | | | |
| Тема 4.1. | Содержание учебного материала | 2 | OK 01, OK 02, | | | |
| Цифровые | Цифровые измерительные приборы. Общие сведения о цифровых приборах. | | ПК 3.2, ЛР 3, | | | |
| измерительные приборы | Аналого-цифровые преобразователи. Общие сведения. АЦП интервал времени – | 2 | ЛР 10, ЛР 13, | | | |
| | цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного | 2 | ЛР 14, ЛР 15 | | | |
| | уравновешивания. | | | | | |
| Тема 4.2. Электронно- | В том числе практических занятий | 2 | OK 01, OK 02, | | | |
| лучевые преобразователи | Электронно-лучевые преобразователи. Осциллографы. Общие сведения. | | ПК 3.2, ЛР 3, | | | |
| | 13 Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране | 2 | ЛР 10, ЛР 13, | | | |
| | осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. | | ЛР 14, ЛР 15 | | | |
| | В том числе самостоятельная работа обучающихся | 20 | | | | |
| | Кодирующие преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические | | | | | |
| | элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов. | | | | | |
| | Цифровые вольтметры. Структурная схема цифрового вольтметра типа B7. | | | | | |
| | цифровые вольтметры. Структурная слема цифрового вольтметра типа В7. | 1 | | | | |

| | Структурная схема цифрового частотомера. Структурная схема цифрового фазометра. Измерительные генераторы. Классификация измерительных генераторов. Генераторы низкой частоты. Генераторы высокой частоты. Измерительные генераторы импульсов. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.6, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи. Проработка конспекта занятий, учебной литературы [2.3] гл.7, интернет-ресурсов, дополнительной литературы. | | |
|---|--|-----|--|
| Консультации | | 2 | |
| Промежуточная аттестац | 6 | | |
| | 109 18 | | |
| Теоретическое обучение: | | | |
| Лабораторные занятия: | | | |
| Самостоятельная работа | | | |
| | Консультации | 2 | |
| | Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | |
| | 109 109 | | |
| Итого за семестр: | | | |
| Теоретическое обучение: | | | |
| Лабораторные занятия: | | | |
| Самостоятельная работа | | | |
| | | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | | | |
| Итого за семестр: | | 109 | |

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей учебной программы дисциплины осуществляется в специальных помещениях:

Лаборатория «Электротехника и электрические измерения», оснащенная оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудованное рабочее место преподавателя;
- мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска);
- наглядные пособия (натурные образцы) или презентации по темам дисциплины;
- стенды с электроизмерительными приборами для выполнения лабораторных работ;
 - источники питания;
 - коммутационная аппаратура;
- наборы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивностей, нелинейных элементов;
 - измерительные механизмы и приборы различных систем;
 - комплект учебно-методической документации.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Попов, Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: учебное пособие / Н. М. Попов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3598-2 // ЭБС Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118629/ - (дата обращения: 13.05.2024 г.).

Дополнительные источники:

- 1. Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков; под ред. К.К. Кима. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 316 с. ISBN 978-5-8114-3031-4 // ЭБС Лань: электронно-библиотечная система. URL: http://e.lanbook.com/book/107287/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).
- 2. Войнова, Е.А. Электротехническое черчение: учебное пособие / Е. А. Войнова, С.А. Войнов. Москва: ФГБУ ДПО УМЦ ЖДТ, 2020. 264 с. 978-5-907206-22-9. // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. URL: https://umczdt.ru/books/1194/242234/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).
- 3. Шпрехер, Д. М. Электрические измерения : учебное пособие / Д. М. Шпрехер, А.В. Новаков, О.А. Шибякин. Тула : ТулГУ, 2023. 263 с. ISBN

- 978-5-7679-5241-0. // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/391265/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).
- 4. Хренников, А. Ю., Обслуживание автоматики и средств измерений электростанций: учебное пособие / А. Ю. Хренников. Москва: КноРус, 2023. 326 с. ISBN 978-5-406-10002-8. URL: https://book.ru/book/946334/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).

Учебно-методическая литература:

- 1. Маурин, А.И. ОП.11. Электрические измерения: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся очной и заочной форм обучения специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) / А.И. Маурин, Читинский техникум железнодорожного транспорта ЗабИЖТ ИрГУПС. Чита: РИЦ сектор СПО ЗабИЖТ ИрГУПС, 2022. 58 с.
- 2. Маурин, А.И. ОП.08. Электрические измерения: методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения 27.02.03 Автоматика специальности И телемеханика транспорте на А.И. (железнодорожном транспорте) / Маурин, Читинский железнодорожного транспорта ЗабИЖТ ИрГУПС. – Чита: РИЦ сектор СПО ЗабИЖТ ИрГУПС, 2022. – 12 с.

Электронные ресурсы:

- 1. УМЦ ЖДТ: электронная библиотека: сайт. Москва, 2024. URL: https://umczdt.ru/auth/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).
- 2. Лань: электронно-библиотечная система.- Санкт-Петербург, 2024. URL: http://e.lanbook.com/ (дата обращения: 13.05.2024 г.).

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения рабочей учебной программы дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы при различных формах обучения.

| обучающимися самостоятельной работы при ра | ози ных формах обутения: |
|--|--|
| Результаты обучения | Формы и методы контроля и оценки |
| (освоенные умения, усвоенные знания) | результатов обучения |
| знания | – опрос; |
| - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; | – тестирование; |
| основные источники информации и ресурсы для | – контрольные работы; |
| решения задач и проблем в профессиональном и/или | – самостоятельные работы; |
| социальном контексте; | - |
| - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в | практическое занятие |
| и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру | |
| плана для решения задач; порядок оценки | |
| результатов решения задач профессиональной | |
| деятельности | |
| - номенклатура информационных источников, | |
| применяемых в профессиональной деятельности; | |
| приемы структурирования информации; формат | |
| оформления результатов поиска информации | |
| приборы и устройства для измерения параметров в | |
| электрических цепях и их классификацию; | |
| методы измерения и способы их автоматизации; методыку опродолжи погращиесть измерений и | |
| методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность | |
| измерений. | |
| умения | - опрос; |
| - распознавать задачу и/или проблему в | |
| профессиональном и/или социальном контексте; | – тестирование; |
| анализировать задачу и/или проблему и выделять её | – контрольные работы; |
| составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, | – самостоятельные работы; |
| необходимую для решения задачи и/или проблемы; | практическое занятие |
| - составить план действия; определить необходимые | |
| ресурсы; | |
| - владеть актуальными методами работы в | |
| профессиональной и смежных сферах; реализовать | |
| составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с | |
| помощью наставника) | |
| - определять задачи для поиска информации; | |
| определять необходимые источники информации; | |
| планировать процесс поиска; структурировать | |
| получаемую информацию; выделять наиболее | |
| значимое в перечне информации; оценивать | |
| практическую значимость результатов поиска; | |

| оформлять результаты поиска | |
|---|----|
| - проводить электрические измерения параметров | |
| электрических сигналов приборами и устройствами | 1 |
| различных типов и оценивать качество полученных | ζ. |
| результатов | |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированности профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| D / | | * |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Результаты (освоенные | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и |
| общие компетенции) | результата | оценки |
| ОК 1. Выбирать способы | - умение определять этапы | Текущий контроль в форме |
| решения задач | решения задачи; | защиты и практических |
| профессиональной | - умение составлять план действия | занятий; тестирование, устный |
| деятельности | и определять необходимые | опрос, контрольные работы, |
| применительно к | ресурсы; | защита рефератов, экзамен |
| различным контекстам. | - умение реализовывать | |
| | составленный план и оценивать | |
| | результат и последствия своих | |
| | действий (самостоятельно или с | |
| | помощью наставника); | |
| | - знание и понимание | |
| | актуального профессионального и | |
| | социального контекста, в котором | |
| | приходится работать и жить; | |
| | - знание основных источников | |
| | информации и ресурсов для | |
| | решения задач и проблем в | |
| | профессиональном и/или | |
| | социальном контексте. | |
| ОК 2. Использовать | - знание приемов | Контрольные работы, защита |
| современные средства | структурирования информации и | проектов и рефератов, экзамен |
| поиска, анализа и | формата оформления результатов | |
| интерпретации | поиска информации; | |
| информации, и | - знание современных средств и | |
| информационные | устройств информатизации, | |
| технологии для | порядок их применения и | |
| выполнения задач | программное обеспечение в | |
| профессиональной | профессиональной деятельности, | |
| деятельности. | в том числе с использованием | |
| | цифровых средств. | |
| ПК 3.2 Измерять и | Скоростная и точная настройка | Тестирование, устный опрос, |
| анализировать параметры | запуска радиоэлектронного | контрольные работы, защита |
| приборов и устройств | оборудования; точное и грамотное | рефератов и экзамен |
| сигнализации, | оформления технологической | |
| централизации и | документации; качество | |
| блокировки. | рекомендаций по повышению | |
| | работоспособности оборудования | |

5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

| $N_{\underline{0}}$ | Дата внесения | № | До внесения изменения | После внесения изменения |
|---------------------|---------------|----------|-----------------------|--------------------------|
| | изменений | страницы | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |