

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /Чобану Л.А./

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельных работ
учебной дисциплины
ОП.05 Электрорадиоизмерения

по специальности
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение

квалификация
техник

Разработчик:
преподаватель
ОГАПОУ «Белгородский
индустриальный колледж»
Барышевская Е.Н.

Белгород 2020 г.

Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1 Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи	3
1.2 Перечень внеаудиторных самостоятельных работ	5
2. Рекомендации по работе при выполнении заданий	7
3. Содержание самостоятельных работ	12
4. Информационное обеспечение обучения	20
Приложение 1. Пример оформления титульного листа доклада (реферата)	21

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы разработаны в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение.

Структура методических указаний определена последовательностью изучения дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения.

Программой дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения предусмотрено выполнение внеаудиторных самостоятельных работ в количестве 49 часов.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, Интернета и др.

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Приветствуется выполнение заданий, не предусмотренных в данных методических указаниях, самостоятельно изучаемые материалы могут быть зачтены и учтены в выставлении оценок по итогам семестра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и

контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

ПК 1.3. Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи и вещания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- анализировать результаты измерений,

знать:

- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения параметров электрических цепей;
- влияние измерительных приборов на точность измерений,
- автоматизацию измерений.

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно-методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения.

1.2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

Раздел/ Тема	Наименование внеаудиторной самостоятельной работы	Форма контроля	Кол. час.
1	2	3	4
Раздел 1			
Тема 1.2. Физические величины как объект измерений	Самостоятельная работа №1 Эталоны единиц электрических величин	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Раздел 2			
Тема 2.1. Преобразователи электрических величин в перемещение	Самостоятельная работа №2 Электростатические измерительные механизмы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Тема 2.2. Преобразователи электрических величин в электрические	Самостоятельная работа №3 Измерительные трансформаторы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
Раздел 3			
Тема 3.3. Цифровые измерительные вольтметры	Самостоятельная работа №4 Вольтметры среднеквадратических значений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
	Самостоятельная работа №5 Вольтметры с частотно-импульсным преобразованием	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Раздел 4			
Тема 4.1. Измерение сопротивлений омметрами и мостами постоянного тока	Самостоятельная работа №6 Вольтметры поразрядного уравнивания	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Тема 4.2. Методы измерения сопротивления заземления	Самостоятельная работа №7 Неравновесные мостовые схемы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Тема 4.4. Измерение добротности куметром	Самостоятельная работа №8. Двойные мосты	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Раздел 5			

Тема 5.1. Основные сведения. Генератор низкой частоты	Самостоятельная работа №9 Генераторы шумовых сигналов. Импульсные генераторы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	4
Раздел 6			
Тема 6.1. Универсальный осциллограф	Самостоятельная работа №10 Двухканальные и двулучевые осциллографы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
	Самостоятельная работа №11 Цифровые осциллографы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Раздел 7			
Тема 7.1. Измерение частоты	Самостоятельная работа №12 Резонансный метод измерения частоты. Схемы, достоинства и недостатки резонансного метода измерения частоты	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Тема 7.2. Измерение фазы сигналов	Самостоятельная работа №13 Метод среднего значения. Фазометр на основе микропроцессорной системы. Структурная схема и принцип работы	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Тема 7.3. Измерение нелинейных искажений	Самостоятельная работа №14 Расчет коэффициента гармоник и коэффициента нелинейных искажений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
Раздел 8			
Тема 8.1. Способы измерения параметров линейных СВЧ-устройств	Самостоятельная работа №15 Режимы работы измерительной линии	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	4
Раздел 9			
Тема 9.1. Автоматизированные средства измерения. Виртуальные приборы	Самостоятельная работа №16 Возможности виртуальных приборов	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	3
ИТОГО			49

2. Рекомендации по работе при выполнении заданий

2.1 Методические рекомендации по разработке конспекта лекции

Конспект – краткое изложение существенного содержания информации; вид письменного сообщения; запись мыслей других лиц в свернутой, обобщенной форме, которая впоследствии служит базой для восстановления первоначального материала.

Конспектирование - процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

Для того, что составить конспект лекции необходимо придерживаться следующей последовательности:

- 1) Подобрать необходимую литературу.
- 2) Проанализировать имеющийся материал: выявить незнакомые термины, определить степень сложности материала.
- 3) Разбить материал на части, определить последовательность этих частей.
- 4) Обозначить основные тезисы каждой части.
- 5) Оформить конспект в рабочей тетради с указанием темы.

Критерии оценки конспекта

- 1) Оформление конспекта: выделение заголовков, последовательность изложения материала.
- 2) Умение определить вступление, основную часть, заключение.
- 3) Выделение главной мысли, определение деталей.
- 4) Умение переработать и обобщить информацию.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполняет все записи; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

2.2 Методические рекомендации по разработке сообщения

Содержимое сообщения представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

Цель сообщения – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, сообщения могут включать в себя такие элементы как рекомендации, предложения или другие мотивационные предложения.

Порядок подготовки сообщения по теме аналогичен последовательности разработанной для подготовки к конспектированию лекции.

После разработки конспекта сообщения по заданной теме, определяются основные моменты, которые необходимо сообщить остальным студентам.

Выступление с сообщением не должно превышать 5...7 минут. После выступления докладчика предусматривается время для его ответов на вопросы аудитории и для резюме преподавателя.

Критерии оценки сообщения

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;
- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

Оценка «отлично» - учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

Оценка «хорошо» – по своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.

Оценка «удовлетворительно» – студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» – сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.

2.3 Методические рекомендации по разработке доклада

Доклад – это вид самостоятельной работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Доклад требует составления плана, подбора источников, систематизации полученных сведений, выводов, обобщения, объем данной работы составляет до 5 страниц печатного текста.

При подготовке доклада необходимо придерживаться определенной последовательности:

- 1) Подбор и изучение основных источников по теме (не менее 5).
- 2) Обработка и систематизация материала, разделение и систематизация материала в необходимой последовательности;
- 3) Подготовка выводов и обобщений;
- 4) Разработка плана доклада;
- 5) Написание доклада;
- 6) Выступление с результатами доклада.
- 7) Последний пункт может варьироваться в зависимости от требований преподавателя (доклад может быть письменный и устный).

Критерии оценки доклада

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;

- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

Оценка «отлично» ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

2.4 Методические рекомендации по подготовке реферата

Реферат – это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферат – письменная работа объемом 10-15 печатных страницы, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат, как и доклад состоит из нескольких частей:

- 1) Титульный лист (см. приложение 1).
- 2) Содержание (в нем последовательно указываются пункты доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт).
- 3) Введение (формулируется суть рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность и значимость темы в современном мире).
- 4) Основная часть (основная часть состоит из нескольких разделов, каждый из которых последовательно раскрывает тему реферата, утверждения подтверждаются доказательствами).
- 5) Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме реферата).
- 6) Список литературы.

Требования к оформлению реферата

Объемы рефератов колеблются от 5...10 печатных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа формата А4. Рекомендуются шрифт Times New Roman 14, интервал – 1,5. Таблицы оформляются шрифт Times New Roman 12, интервал – 1. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

Критерии оценки реферата

– знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;

- правильность формулирования цели, определения задач исследования, соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов;
- всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

2.5 Методические рекомендации по подготовке презентации

Электронная презентация (видео материалы) – это набор слайдов, призванных быстро и эффективно донести до аудитории некоторую информацию. Презентация позволяет дополнять информацию изображениями и спецэффектами. Всё это повышает интерес слушателей представляемой информации и эффективность восприятия.

Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

- 1) Сбор и изучение информации по теме.
- 2) Выделение ключевых понятий.
- 3) Структурирование текста на отдельные смысловые части.

Объём презентации ограничивается 10 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной.

Критерии оценки презентации

Оценка «отлично» ставится, если работа соответствует проблемному вопросу и раскрывает часть основного вопроса; демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов, содержание полностью раскрывает поставленную цель, демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов; предлагает собственную интерпретацию или

развитие темы (обобщения, приложения, аналогии); указаны пути решения проблемы; дизайн логичен и очевиден; нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических, ни речевых.

Оценка «хорошо» ставится, если работа соответствует проблемному вопросу; почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы; работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются; содержание раскрывает цель, но с небольшими моментами, которые не уточняются; указаны не все пути решения проблемы. Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию. Минимальное количество ошибок.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа не совсем соответствует проблемному вопросу; не все важнейшие компоненты работы выполнены; содержание раскрывает цель, но не полностью; пути решения проблемы указаны некорректно; дизайн случайный; есть ошибки, мешающие восприятию.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если содержание не раскрывает цель; работа сделана фрагментарно и демонстрирует минимальное понимание; элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него; много ошибок, делающих материал трудночитаемым.

3. Содержание самостоятельных работ

Самостоятельная работа №1

Тема работы: Эталоны единиц электрических величин

При изучении данной темы следует обратить внимание на определение мер, эталонов; внимательно изучить устройство нормального элемента, преимущества и недостатки насыщенных и ненасыщенных нормальных элементов; области применения калибраторов напряжения и тока.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Дайте определение эталона.
2. Опишите, каким образом воспроизводится единица силы тока.
3. Назовите погрешность воспроизведения ампера.
4. Назовите эффект, который положен в основу воспроизведения вольта на постоянном токе.
5. Дайте определение нормального элемента.
6. Дайте сравнительную характеристику насыщенных и ненасыщенных нормальных элементов.
7. Назовите преимущества насыщенных нормальных элементов.
8. Назовите преимущества ненасыщенных нормальных элементов.
9. Опишите насыщенный нормальный элемент.
10. Поясните, что называют калибраторами напряжения и тока.
11. Перечислите метрологические характеристики калибраторов постоянного напряжения и тока.
12. Перечислите метрологические характеристики калибраторов переменного напряжения и тока.
13. Перечислите классы точности нормальных элементов.
14. Назовите способы поверки средств измерений

Литература: ОИ1. стр. 53-62

Самостоятельная работа №2

Тема работы: Электростатические измерительные механизмы

Изучая данную тему, необходимо обратить внимание на принадлежность электростатических измерительных механизмов к электромеханическим измерительным механизмам, сферу применения; законы, на основании которых действуют эти приборы; положительные качества этих механизмов и недостатки.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите область применения электростатических измерительных механизмов.
2. Перечислите элементы, которые входят в состав вольтметра электростатической системы.
3. Назовите законы, на которых основана работа вольтметра электростатической системы.
4. Поясните назначение спиральной пружины.
5. Поясните, каким образом подводится напряжение к подвижным электродам.
6. Перечислите положительные качества вольтметра электростатической системы.
7. Перечислите недостатки вольтметра электростатической системы.
8. Расскажите о влиянии внешних факторов на работу вольтметров электростатической системы.

Литература: ОИ1. стр. 93-99

Самостоятельная работа №3

Тема работы: Измерительные трансформаторы

При изучении данной темы следует обратить внимание на: функции измерительных трансформаторов напряжения и тока; схемы их включения; режимы работы; определение показаний приборов при использовании измерительных трансформаторов напряжения и тока.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение измерительных трансформаторов тока.
2. Назначение измерительных трансформаторов напряжения.
3. Назовите область применения измерительных трансформаторов напряжения и тока.
4. Поясните схему включения измерительных трансформаторов тока.
5. Поясните схему включения измерительных трансформаторов напряжения.
6. Поясните работу измерительного трансформатора тока.
7. Поясните работу измерительного трансформатора напряжения.
8. Поясните, что необходимо учитывать при определении показаний приборов с использованием измерительных трансформаторов напряжения и тока.
9. Поясните, как включается в цепь первичная обмотка измерительного трансформатора тока.
10. Поясните, как включается в цепь первичная обмотка измерительного трансформатора напряжения.

Литература: ОИ1. стр. 15-21

Самостоятельная работа №4

Тема работы: Вольтметры среднеквадратических значений

Изучая данную тему, необходимо обратить внимание на структурную схему аналоговых электронных вольтметров; на последовательные операции, выполнение которых необходимо при измерении действующего значения напряжения; на функцию, которую выполняет диодная ячейка. Показания вольтметров среднеквадратических значений не зависят от формы входного напряжения.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение детектора среднеквадратических значений.
2. Поясните структурную схему аналоговых электронных вольтметров.
3. Назовите три последовательные операции, выполнение которых необходимо при измерении действующего значения напряжения.
4. Назовите функцию, которую выполняет диодная ячейка.
5. Поясните работу диодной ячейки.
6. Поясните необходимость применения нескольких диодных ячеек в схеме детектора среднеквадратических значений.
7. Поясните работу детектора среднеквадратических значений.
8. Назовите элемент схемы детектора среднеквадратических значений, который выполняет возведение в квадрат мгновенных значений сигнала.
9. Назовите положительные качества вольтметров среднеквадратических значений.
10. Назовите недостатки вольтметров среднеквадратических значений.
11. Поясните, почему вольтметры среднеквадратических значений являются самыми востребованными.

Литература: ОИ1. стр. 235-239

Самостоятельная работа №5

Тема работы: Вольтметры с частотно-импульсным преобразованием.

Изучая данную тему, необходимо рассмотреть структурную схему вольтметра с частотно-импульсным преобразованием; обратить внимание на то, как измеряемое напряжение преобразуется в пропорциональный интервал времени, который заполняется счетными импульсами, на достоинства и недостатки этой схемы.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите преобразование, которое лежит в основе принципа действия вольтметров с времяимпульсным преобразованием.
2. Поясните работу структурной схемы вольтметра с времяимпульсным преобразованием.
3. Поясните, как происходит преобразование измеряемого напряжения во временной интервал.
4. Поясните, как происходит заполнение временного интервала счетными импульсами.
5. Перечислите достоинства и недостатки вольтметра с времяимпульсным преобразованием.
6. Назовите схему, в которой нейтрализуются недостатки схемы вольтметра с времяимпульсным преобразованием.

Литература: ОИ1. стр. 270-274

Самостоятельная работа №6

Тема работы: Вольтметры поразрядного уравнивания (кодоимпульсные).

При изучении данной темы следует рассмотреть структурную схему вольтметра поразрядного уравнивания, обратив внимание на то, как реализуется принцип компенсационного метода измерения напряжения и происходит сравнение измеряемого и компенсирующего напряжений.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите метод, который реализуется в кодоимпульсных (поразрядного уравнивания) вольтметрах.
2. Поясните работу структурной схемы вольтметра поразрядного уравнивания.
3. Поясните, как происходит сравнение измеряемого и компенсирующего напряжений.
4. Поясните, от чего зависит точность вольтметра поразрядного уравнивания.
5. Назовите элемент схемы вольтметра поразрядного уравнивания, который позволяет увеличить помехозащищенность прибора до 70 дБ.
6. Перечислите уровни напряжений двухразрядного цифрового вольтметра, предназначенного для измерения напряжений до 100В.
7. Перечислите достоинства и недостатки вольтметра поразрядного уравнивания.

Литература: ОИ1. стр. 274-278

Самостоятельная работа №7

Тема работы: Методы измерения сопротивления заземления

Изучая данную тему, необходимо обратить внимание на особенности измерения сопротивления заземления; обязательное применение измерительных (вспомогательных) заземлений; достоинства и недостатки методов измерения сопротивления заземления; внимательно изучить работу схемы прибора ИЗ, работающего по компенсационному способу измерения сопротивления заземления.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Перечислите виды заземлений.
2. Поясните назначение рабочих заземлений.
3. Поясните назначение защитных заземлений.
4. Поясните назначение измерительных (вспомогательных) заземлений и необходимость их применения при проведении измерений по любому методу измерения сопротивления заземления.
5. Перечислите методы измерения сопротивления заземления.
6. Охарактеризуйте метод трех сумм.
7. Назовите достоинства и недостатки метода трех сумм.
8. Охарактеризуйте метод амперметра - вольтметра для измерения сопротивления заземления.
9. Поясните работу схемы прибора, работающего по компенсационному способу измерения сопротивления заземления.
10. Назовите достоинства и недостатки компенсационного метода измерения сопротивления заземления.

Литература: ОИ1. стр. 248-251

Самостоятельная работа №8

Тема работы: Измерение сопротивлений методом амперметра - вольтметра.

При изучении данной темы следует рассматривать измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра, как вариант косвенного измерения

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Поясните схему включения приборов при измерении низкоомных сопротивлений.
2. Поясните схему включения приборов при измерении высокоомных сопротивлений.
3. Поясните наличие систематической погрешности измерения при измерении низкоомных сопротивлений.
4. Поясните наличие систематической погрешности измерения при измерении высокоомных сопротивлений.
5. Поясните влияние систематической погрешности измерения на результат измерений при различных схемах включения приборов.
6. Запишите формулу для определения сопротивления косвенным методом.

Литература: ОИ1. стр. 123-125

Самостоятельная работа №9

Тема работы: Неравновесные мостовые схемы Двойные мосты

При изучении данной темы следует обратить внимание на использование логометра в качестве измерителя в неравновесных мостовых схемах; место включения рамок логометра; на назначение и область применения двойных мостов; рассмотреть работу принципиальной схемы цепи двойного моста, правильность сборки схемы цепи двойного моста.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Поясните причину использования логометра в качестве измерителя в неравновесных мостовых схемах.
2. Перечислите названия схем мостовых цепей с логометром, которые нашли применение на практике.
3. Поясните работу схемы мостовых цепей с включением рамок логометра в разные диагонали.
4. Поясните работу схемы мостовых цепей с включением рамок логометра в одну измерительную диагональ.

5. Поясните, от каких параметров цепи зависит угол отклонения логометра схемы мостовых цепей с включением рамок логометра в разные диагонали.
6. Назовите причину, благодаря которой угол отклонения логометра схемы мостовых цепей с включением рамок логометра в одну измерительную диагональ не будет зависеть от напряжения источника питания.
7. Перечислите достоинства схемы мостовых цепей с включением рамок логометра в одну измерительную диагональ.
8. Назначение двойного моста.
9. Область применения двойных мостов.
10. Поясните работу принципиальной схемы цепи двойного моста.
11. Поясните назначение наборов катушек сопротивлений R_1, R_2, R_3, R_4 .
12. Поясните, на какие моменты следует обратить внимание при сборке схемы.
13. Поясните назначение ручек у пар сопротивлений R_1, R_3 ; R_2, R_4 в схеме цепи двойного моста.
14. Поясните, как исключается влияние переходных сопротивлений в местах присоединения r к сопротивлениям R_X и R_0 .

Литература: ОИ1. стр. 261-264

Самостоятельная работа №10

Тема работы: Генераторы шумовых сигналов. Импульсные генераторы

При изучении генераторов шумовых сигналов следует обратить внимание на назначение блоков в структурной схеме; задающий генератор, как основной узел схемы генератора, конструктивное исполнение источника шума; требования, предъявляемые к сигналам, вырабатываемым генератором шумовых сигналов, разнообразие преобразователей спектра в генераторах шумовых сигналов.

Изучая импульсные генераторы, необходимо обратить внимание на отличие реальной формы импульсов от прямоугольной формы; назначение блоков в структурной схеме импульсного генератора; временные диаграммы, характеризующие работу импульсного генератора; режимы работы формирователя временных интервалов.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение генераторов шумовых сигналов.
2. Поясните назначение блоков в структурной схеме генераторов шумовых сигналов.
3. Назовите основной узел схемы генератора шумовых сигналов.
4. Назовите основные требования, предъявляемые к сигналам, вырабатываемым генератором шумовых сигналов.
5. Назовите элемент, который может служить образцовым источником шума.
6. Охарактеризуйте преобразователи спектра в генераторах шумовых сигналов.
7. Назначение и подразделение импульсных генераторов.
8. Поясните, как отличается реальная форма импульсов от прямоугольной формы.
9. Перечислите основные параметры, характеризующие импульсы прямоугольной формы.
10. Поясните назначение блоков в структурной схеме импульсного генератора.
11. Поясните временные диаграммы, характеризующие работу импульсного генератора.
12. Перечислите режимы работы формирователя временных интервалов.

Литература: ОИ1. стр. 44-46

Самостоятельная работа №11

Тема работы: Двухканальные и двухлучевые осциллографы

При изучении двухканальных и двухлучевых осциллографов следует обратить внимание на структурные отличия их схем от схемы универсального осциллографа; режимы работы двухканального осциллографа; состав специальной двухлучевой электронно – лучевой трубки.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите структурные отличия схемы двухканального осциллографа от схемы универсального осциллографа.
2. Перечислите структурные отличия схемы двухлучевого осциллографа от схемы универсального осциллографа.
3. Назовите режимы работы двухканального осциллографа.
4. Поясните, на основе какого принципа построения создаются многоканальные осциллографы с числом каналов до восьми.
5. Назовите состав специальной двухлучевой электронно – лучевой трубки в двухлучевых осциллографах.
6. Перечислите достоинства и недостатки двухканальных и двухлучевых осциллографов.

Литература: ОИ1. стр. 316-319

Самостоятельная работа №12

Тема работы: Цифровые осциллографы

Изучая данную тему, необходимо обратить внимание на назначение, дополнительные функциональные возможности цифровых осциллографов; режимы работы цифровых осциллографов при отображении результатов измерения; состав структурной схемы цифрового осциллографа; назначение микропроцессорного контроллера.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение цифровых осциллографов.
2. Перечислите параметры, которые измеряют цифровые осциллографы.
3. Перечислите дополнительные возможности цифровых осциллографов.
4. Назовите режимы работы цифровых осциллографов при отображении результатов измерения.
5. Перечислите состав блоков, которые входят в структурную схему цифрового осциллографа.
6. Поясните назначение микропроцессорного контроллера.
7. Перечислите технические характеристики цифрового осциллографа.
8. Перечислите функциональные возможности цифрового осциллографа.

Литература: ОИ1. стр. 328-333

Самостоятельная работа №13

Тема работы: Резонансный метод измерения частоты.

При изучении данной темы следует обратить внимание на физическую сущность резонансного метода измерения частоты; частотный диапазон использования резонансного метода; назначение блоков, входящих в структурную схему резонансного частотомера; элементы, используемые в качестве колебательной системы в разных частотных диапазонах; достоинства и основные источники погрешностей измерения резонансных частотомеров.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Поясните сущность резонансного метода измерения частоты.
2. Назовите частотный диапазон использования резонансного метода измерения частоты.
3. Назовите измерительный прибор, реализующий резонансный метод измерения частоты.
4. Поясните назначение блоков, входящих в структурную схему резонансного частотомера.
5. Перечислите элементы, используемые в качестве колебательной системы в разных частотных диапазонах.
6. Поясните работу частотомера (волномера) с объемным резонатором пользуясь его структурной схемой.
7. Перечислите достоинства резонансных частотомеров.
8. Назовите величину погрешностей измерения наиболее точных резонансных частотомеров.
9. Назовите основные источники погрешностей измерения резонансных частотомеров.

Литература: ОИ1. стр. 258-261

Самостоятельная работа №14

Тема работы: Фазометр на основе микропроцессорной системы

Изучая данную тему необходимо обратить внимание на назначение и возможности фазометра на основе микропроцессорной системы; на работу фазометра на основе микропроцессорной системы; на расчет числа импульсов в пакете; на формулу определения фазового сдвига, используемую в фазометре на основе микропроцессорной системы; на выявление флуктуаций $\Delta\varphi$ и оценку их статические параметры.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение и возможности фазометра на основе микропроцессорной системы.
2. Поясните работу фазометра на основе микропроцессорной системы, пользуясь структурной схемой и временными диаграммами.
3. Поясните назначение блоков, входящих в структурную схему фазометра на основе микропроцессорной системы.
4. Поясните, как рассчитать число импульсов в пакете.
5. Запишите формулу определения фазового сдвига, используемую в фазометре на основе микропроцессорной системы.
6. Поясните, каким образом можно выявить флуктуации $\Delta\varphi$ и оценить их статические параметры, используя фазометр на основе микропроцессорной системы.

Литература: ОИ1. стр. 288-291

Самостоятельная работа №15

Тема работы: Основные измерения на ВОЛС

При изучении данной темы следует обратить внимание на основные особенности построения рефлектометров; назначение основных блоков рефлектометра; особенности изображения сигнала на типичной рефлектограмме; возможности метода обратного рассеяния; наличие «мертвой зоны».

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите основные особенности построения рефлектометров.
2. Назовите назначение основных блоков рефлектометра.

3. Поясните особенности изображения сигнала на типичной рефлектограмме.
4. Поясните, что называют сигналом обратного рассеяния СОР.
5. Перечислите возможности метода обратного рассеяния.
6. Охарактеризуйте параметр ОР «мертвая зона».
7. Поясните, как определить расстояние вдоль линейного тракта с помощью оптического рефлектометра.
8. Запишите формулу определения расстояния вдоль линейного тракта.
9. Измерение возвратных потерь.
10. Измерение вносимых потерь.

Литература: ОИ8 стр. 163-168

Самостоятельная работа №16

Тема работы: Возможности виртуальных приборов

Изучая данную тему, необходимо обратить внимание на состав виртуальных приборов, на способы установки и подключения платы сбора данных. Возможности виртуальных приборов можно рассматривать на примере виртуального цифрового запоминающего осциллографа ЦЗО-01.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назовите состав виртуальных приборов.
2. Перечислите способы установки и подключения платы сбора данных.
3. Поясните принцип действия платы сбора данных.
4. Назовите единственное и главное отличие виртуальных кнопок, ручек и переключателей от реальных.
5. Перечислите преимущества виртуальных цифровых запоминающих осциллографов.
6. Назовите преимущества виртуальных приборов перед микропроцессорными измерительными приборами.

Литература: ОИ1. стр. 348-352

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электрорадиоизмерения [Текст]: учеб. / под ред. А.С. Сигова. – 4-е изд.; доп. Министерством образования и науки РФ. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 384 с. – (Профессиональное образование).
2. Аминев А.В. Измерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аминев, А.В. Блохин. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 224 с.
3. Шишмарёв В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование [Текст]: учеб. для студентов учреждений среднего проф. образования. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2017. – 320 с. – (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника).
4. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерения. – М.: Высшая школа, 2017.
5. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. – М.: ООО «Издательство КноРус», 2017.
6. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения – М.: ООО «Издательство КноРус», 2017.
7. Гуржий А.Н., Поворознюк Н.И. «Электрические и радиотехнические измерения». – М.: Академия, 2016.
8. Волков В.Л. Измерительные информационные системы: Учеб. пособ. – Арзамас: ООО «Ассоциация ученых», 2017.
9. Нефедов В.И., Сигов А.С., Гонтюков В.К., Ханин В.И. «Электрорадиоизмерения». – М.: Форум, 2016.
10. Шанин А.И. «Электрорадиоизмерения». – М.: Академия, 2016.

Дополнительные источники:

1. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум – М.: ООО «Издательство КноРус», 2016.
2. Хрусталева З.А., Парфенов С.В. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях – М.: ОИЦ «Академия», 2016.
3. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника – М.: ОИЦ «Академия», 2017.
4. Журавлева Л.В. «Электрорадиоизмерения». – М.: «Академия», 2015.
5. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник для вузов / под ред. В. И. Нефедова, А. С. Сигова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2015.
6. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: Учебное пособие – М.: Издательство МГОУ, 2016.
7. Битюков В.К., Нефедов В.И., Сигов А.С. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. Гриф МО РФ – М.: Издательство МГОУ, 2016.

Интернет-ресурсы:

1. <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/8728-vidy-i-metody-jelektricheskikh.html>
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/828-vidy-i-metody-jelektricheskikh.html>

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Группа 21 РРТк

ЖУРНАЛ ОТЧЕТОВ
по выполнению самостоятельных работ
учебной дисциплины
ОП.05 Электрорадиоизмерения
по специальности
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение

ВЫПОЛНИЛ _____ / _____ /
ПРИНЯЛ _____ / Барышевская Е.Н. /

Белгород 2020 г.

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Самостоятельная работа № ____
(указать наименование работы: реферат, доклад и т.д.)
по дисциплине
ОП.05 Электрорадиоизмерения

На тему: « _____ »

Выполнил студент(ка) ____ группы
ФИО полностью
Проверил
ФИО полностью