



УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом Института
сервисных технологий
Протокол №10 от 24 февраля 2021г.
с изм. протокол №11 от 16.04.2021
с изм. Протокол №14 от 30.06.2021

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования –
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности: *11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
радиоэлектронной техники (по отраслям)*

Квалификация: *техник*

год начала подготовки: *2021г.*

Разработчики:

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Борисенков В.А.</i>

Методические указания согласованы и одобрены руководителем ПССЗ:

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Голубцов А.С.</i>



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТУРИЗМА И СЕРВИСА»

СК РГУТИС

...

Лист 2

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Тематика и содержание лекций
3. Тематика и содержание практических/лабораторных занятий
4. Тематика и содержание самостоятельной работы
5. Информационное обеспечение образования



1. Общие положения

Методические указания предназначены для обучающихся по ОПОП СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), изучающих учебную дисциплину «ОП.09 Электрорадиоизмерения», и могут использоваться как на учебных занятиях, которые проводятся под руководством преподавателя, так и для самостоятельного выполнения практических работ, предусмотренных рабочей программой во внеаудиторное время.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения является освоение соответствующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 4

ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

Виды занятий:

В рамках освоения дисциплины реализуются следующие виды занятий:

Лекционные занятия.

Практические занятия.

Лабораторные занятия.

В результате освоения учебной **дисциплины** обучающийся должен **уметь**:

- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

В результате освоения учебной **дисциплины** обучающийся должен **знать**:

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Формы контроля

В процессе изучения **дисциплины** предусмотрены следующие формы контроля по овладению общекультурными и профессиональными компетенциями: текущий контроль, промежуточная аттестация (диффер. зачет), контроль самостоятельной работы обучающихся, аттестация остаточных знаний студентов.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в виде выполнения и защиты практических/лабораторных, самостоятельных работ и устного опроса.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 5

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в течение всего семестра. Преподаватель самостоятельно определяет формы контроля самостоятельной работы студентов в зависимости от содержания разделов и тем, выносимых на самостоятельное изучение. Такими формами могут являться: тестирование, видеопрезентации, проектные технологии, контрольные работы и др.

2. Тематика и содержание лекций

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Тематика и содержание

Тема 1.1. Общие понятия измерений и метрологии.

Содержание: Понятие об измерениях. Обеспечение единства измерений. Основные виды и методы измерений. Основные виды средств измерений и их классификации. Технические характеристики средств измерений: диапазон измерений, условия измерений, чувствительность, помехозащищенность, надежность, входное сопротивление.

Результаты обучения (знания):

виды средств измерений и методы измерений;

метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;

приборы формирования измерительных сигналов;

основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Тема 1.2. Погрешности средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения.

Содержание: Понятие погрешности средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Расчет количественных погрешностей.

Результаты обучения (знания):



виды средств измерений и методы измерений;
метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Тема 1.3. Средства измерений.

Содержание: Структура и элементы конструкции измерительных приборов. Общие принципы работы приборов. Системы электромеханических измерительных приборов. Принципы действия и устройство электромеханических измерительных механизмов. Делители тока (шунты) и добавочные сопротивления. Делители напряжения. Мостовые измерители параметров элементов. Преобразователи переменного напряжения в постоянное – детекторы. Мультиметры. Структурная схема электронного вольтметра постоянного тока.

Результаты обучения (знания):

виды средств измерений и методы измерений;
метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Тема 2.1. Общие сведения и классификация осциллографов.

Содержание: Назначение, принцип действия и применение осциллографов. Структурные схемы осциллографов (однолучевого, двухлучевого). Устройство и принцип действия осциллографов. Принцип синхронизации генератора развертки.

Результаты обучения (знания):

виды средств измерений и методы измерений;
метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Тема 2.2. Измерительные генераторы.

Содержание: Классификация генераторов. Низкочастотные генераторы сигналов; структурная схема. Высокочастотные генераторы сигналов; структурная схема; виды модуляции, применяемые в ВЧ генераторах. Шумовые генераторы.

Результаты обучения (знания):

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 7</i>

виды средств измерений и методы измерений;
 метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
 приборы формирования измерительных сигналов;
 основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

3. Практические занятия /лабораторные занятия

Тематика и содержание

Тема 1.1. Общие понятия измерений и метрологии.

Содержание: Конструкция аналоговых электроизмерительных приборов. Классификация шкал аналоговых приборов.

Результаты обучения (умения):

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;

пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 1.2. Погрешности средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения.

Содержание: Расчет погрешностей средств измерений. Измерение сопротивления методом вольтметра амперметра.

Результаты обучения (умения):

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;

пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 1.3. Средства измерений.

Содержание: Исследование делителя напряжения. Расчет делителей и шунтов. Измерение параметров электронных приборов с помощью мультиметра.

Результаты обучения (умения):

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 8</i>

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
 пользоваться контрольно-испытательной и измерительной
 аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным
 материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью
 различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 2.1. Общие сведения и классификация осциллографов.

Содержание: Методика измерения параметров сигналов с помощью
 электронно-лучевого осциллографа С1-55. Изучение генератора Г3-34.
 Исследование электронно-лучевого осциллографа С1-55.

Результаты обучения (умения):

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей
 и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
 пользоваться контрольно-испытательной и измерительной
 аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным
 материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью
 различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 2.2. Измерительные генераторы.

Содержание: Изучение генератора Г4-42. Измерение неравномерности
 частотной характеристики генератора Г3-34. Изучение генератора Г5-54.
 Измерение погрешности установки частоты генератора Г4-42. Изучение
 частотомера – технические характеристики, роды работы, измерение частоты
 и временных интервалов. Измерение временных интервалов периодического
 сигнала.

Результаты обучения (умения):

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей
 и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
 пользоваться контрольно-испытательной и измерительной
 аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным
 материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью
 различные электрические и радиотехнические величины.

4. Тематика и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью
 образовательного процесса, связанного с формированием компетенций
 обучающихся.



Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Формы (виды) самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется в форме проработки конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) и подготовки к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление практических работ; отчетов и подготовка к их защите.

Тема 1.1. Общие понятия измерений и метрологии.

Содержание: Проработка конспектов лекций. Подготовка к практическому занятию. Решение задач.

Результаты обучения (знания, умения):

виды средств измерений и методы измерений;

метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;

приборы формирования измерительных сигналов;

основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;

пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 1.2. Погрешности средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения.

Содержание: Проработка конспектов лекций. Подготовка к практическому занятию. Решение задач.

Результаты обучения (знания, умения):

виды средств измерений и методы измерений;

метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;



приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 1.3. Средства измерений.

Содержание: Решение задач. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. Проработка конспектов лекций. Выполнение доклада "Поверка измерительного прибора".

Результаты обучения (знания, умения):

виды средств измерений и методы измерений;
метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 2.1. Общие сведения и классификация осциллографов.

Содержание: Проработка конспектов лекций. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.

Результаты обучения (знания, умения):

виды средств измерений и методы измерений;
метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
приборы формирования измерительных сигналов;
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;



измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;

пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Тема 2.2. Измерительные генераторы.

Содержание: Проработка конспектов лекций. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.

Результаты обучения (знания, умения):

виды средств измерений и методы измерений;

метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;

приборы формирования измерительных сигналов;

основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;

измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;

исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;

пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

5. Информационное обеспечение обучения.

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

Основные источники:

1. Электрорадиоизмерения : учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина ; под ред. А.С. Сигова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-502-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1347472>
2. Электротехнические измерения : учебник / Хрусталева З.А. — Москва : КноРус, 2022. — 199 с. — ISBN 978-5-406-09252-1. — URL: <https://book.ru/book/942687>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 12</i>

3. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения : учебное пособие / Хрусталева З.А. — Москва : КноРус, 2021. — 250 с. — ISBN 978-5-406-02651-9. — URL: <https://book.ru/book/936264>

Дополнительные источники:

1. Метрология и технические измерения : учебное пособие / Кишуров В.М., Полякова Т.В., Черников П.П., Юрасова Н.В. — Москва : Русайнс, 2021. — 207 с. — ISBN 978-5-4365-5763-2. — URL: <https://book.ru/book/938060>

2. Средства измерений : учебник / Медведева Р.В., под ред., Мельников В.П. — Москва : КноРус, 2021. — 233 с. — ISBN 978-5-406-02363-1. — URL: <https://book.ru/book/936100>

Интернет - ресурсы:

1. <http://znanium.com>
2. <http://book.ru>