

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт профессионального образования



**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: институт профессионального  
образования

Должность: директор института

Дата: 04.06.2024 08:06:55

**Сьянова Татьяна Юрьевна**

**Рабочая программа дисциплины**

**Электрорадиоизмерения**

Специальность «11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Присваиваемая квалификация  
"Специалист по электронным приборам и устройствам"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 03.03.2024 14:31:42

**Лобур Ирина Анатольевна**

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № 7 от 01.03.2024

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 03.03.2024 20:32:48

**Шаулева Надежда Михайловна**

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)  
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств  
Протокол № от 04.06.2024

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 03.03.2024 20:33:08

**Шаулева Надежда Михайловна**

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по учебной работе

Дата: 27.05.2024 11:20:47

**Полуэктова Наталья Сергеевна**

Согласовано заместителем директора по МР ИПО

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по методической работе

Дата: 02.06.2024 18:46:56

**Бекшенева Ксения Игоревна**

## **1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Электрорадиоизмерения» является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

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;

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);

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации;

формат оформления результатов поиска информации;

Уметь: 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;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

использовать современное программное обеспечение;

профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

Знать: правила ТБ и ОТ на рабочем месте;

правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.

алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;

правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;

оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;

технология навесного монтажа

базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения,

основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;

изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов

виды электрического монтажа;

конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;

технологический процесс пайки;

виды пайки;

материалы для выполнения процесса пайки;

оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды

паяльников, паяльных станций;

базовые элементы поверхностного монтажа;

печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;

параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;

материалы для поверхностного монтажа.

паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.

технология поверхностного монтажа;

технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;

паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое

оборудование для пайки волной;

характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;

материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики

технологическое оборудование, приспособления и инструменты:

назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;

виды и технология микросварки и микропайки;

электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;

лазерная сварка;

способы герметизации компонентов и электронных устройств;

приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;

алгоритм организации технологического процесса сборки;

виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;

методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;

способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;

контроль качества паяных соединений;

приборы визуального и технического контроля;

электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для

электрического контроля;

Уметь: визуально оценить состояние рабочего места;

использовать конструкторско-технологическую документацию;

читать электрические и монтажные схемы и эскизы;

применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;

использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки)

инструменты, измерительные приборы;

подготавливать базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;

осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,

изготавливать наборные кабели и жгуты;

проводить контроль качества монтажных работ;

выбирать припойную пасту;

наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);

устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;

осуществлять пайку «оплавлением»;

выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;

проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;

производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и

холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;

выполнять микромонтаж;

приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;

выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с

применением оптических приборов;

реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;

выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;

проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;

выполнять электрический контроль качества монтажа; Иметь практический опыт: подготовка рабочего места;

выполнение навесного монтажа;

выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;

выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»

выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;

проведение контроля качества сборки и монтажных работ;

ПК 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности  
Знать: виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;  
основные функции средств диагностирования;  
основные методы диагностирования;  
принципы организации диагностирования  
эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства;  
функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования;  
принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;  
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; Уметь: выбирать средства и системы диагностирования;  
использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;  
определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;  
читать и анализировать эксплуатационные документы;  
пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;  
измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; Иметь практический опыт:  
производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;

ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации  
Знать: виды и методы технического обслуживания;  
показатели систем технического обслуживания и ремонта;  
алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;  
технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.  
специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;  
эксплуатационную документацию;  
правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств  
алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;  
методы оценки качества и управления качеством продукции;  
система качества;  
показатели качества;  
принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;  
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; Уметь: применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;  
работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;  
проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;  
применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;  
выполнять регламент по техническому сопровождению;  
обслуживаемого электронного оборудования;  
соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;  
корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты;  
применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;  
соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;  
устанавливать обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;  
анализировать результаты проведения технического контроля;  
оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);  
пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;  
измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;  
Иметь практический опыт: выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;  
проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;  
выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;  
принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);

### **В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине 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;
- современные средства и устройства информатизации;
- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.

- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;
- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;
- технология навесного монтажа
- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;
- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов
- виды электрического монтажа;
- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;
- технологический процесс пайки;
- виды пайки;
- материалы для выполнения процесса пайки;
- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций;
- базовые элементы поверхностного монтажа;
- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;
- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;
- материалы для поверхностного монтажа.
- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.
- технология поверхностного монтажа;
- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;
- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;
- характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;
- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики
- технологическое оборудование, приспособления и инструменты:
- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;
- основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;
- виды и технология микросварки и микропайки;
- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;
- лазерная сварка;
- способы герметизации компонентов и электронных устройств;
- приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;
- алгоритм организации технологического процесса сборки;
- виды возможных неисправностей сборки и монтажа .и способы их устранения;
- методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- контроль качества паяных соединений;
- приборы визуального и технического контроля;
- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля;
- виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;
- основные функции средств диагностирования;
- основные методы диагностирования;
- принципы организации диагностирования
- эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства;
- функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования;
- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- виды и методы технического обслуживания;
- показатели систем технического обслуживания и ремонта;
- алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;

- технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.
  - специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;
  - эксплуатационную документацию;
  - правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств
  - алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;
  - методы оценки качества и управления качеством продукции;
  - система качества;
  - показатели качества;
  - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- 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;
  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
  - использовать современное программное обеспечение;
  - визуально оценить состояние рабочего места;
  - использовать конструкторско-технологическую документацию;
  - читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
  - применять технологическое оборудование, контрольно - измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
  - использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
  - готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
  - осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия;
  - изготавливать наборные кабели и жгуты;
  - проводить контроль качества монтажных работ;
  - выбирать припойную пасту;
  - наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
  - устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
  - осуществлять пайку «оплавлением»;
  - выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
  - проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
  - производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
  - выполнять микромонтаж;
  - приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
  - выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
  - реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
  - выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;

- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
  - выполнять электрический контроль качества монтажа;
  - выбирать средства и системы диагностирования;
  - использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;
  - определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;
  - читать и анализировать эксплуатационные документы;
  - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
  - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;
  - применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;
  - работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;
  - проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;
  - применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;
  - выполнять регламент по техническому сопровождению;
  - обслуживаемого электронного оборудования;
  - соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
  - корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты;
  - применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;
  - устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
  - анализировать результаты проведения технического контроля;
  - оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);
  - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;
- Иметь практический опыт:
- подготовка рабочего места;
  - выполнение навесного монтажа;
  - выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;
  - выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»
  - выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;
  - проведение контроля качества сборки и монтажных работ;
  - производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;
  - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;
  - проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;
  - выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
  - принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2 / Семестр 4</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	110		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	44		
<i>лабораторные работы</i>	44		
<i>практические занятия</i>			
Консультации			



Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельная работа	22		
Промежуточная аттестация			
Индивидуальное проектирование			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	дифференцированный зачет		

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
1	2	3
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>		<b>2</b>
<b>Тема 1.1 Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов</b>	<b>Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов</b>	<b>2</b>
	Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>		<b>16</b>
<b>Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</b>	<b>Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</b>	<b>4</b>
	Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1. Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты.	4
<b>Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.</b>	<b>Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.</b>	<b>4</b>
	Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	2. Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора.	4
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>		<b>20</b>

Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	<b>Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами</b>	<b>4</b>
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	3. Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром.	2
	4. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром).	2
Тема 3.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	<b>Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы</b>	<b>4</b>
	Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	4
Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	<b>Аналоговые электронные и цифровые вольтметры</b>	<b>4</b>
	Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	4
Тема 3.4. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	<b>Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</b>	<b>4</b>
	Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	5. Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)	4
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>		<b>16</b>
Тема 4.1. Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы.	<b>Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы.</b>	<b>4</b>
	Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов.	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	6. Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа.	4
	7. Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	4
8. Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов.	4	
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>		<b>32</b>

<b>Тема 5.1.</b> <b>Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний</b>	<b>Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний</b>	<b>4</b>
	Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	9. Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения.	4
	10. Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений	4
	11. Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом	4
<b>Тема 5.2.</b> <b>Измерение искажений формы сигналов</b>	<b>Измерение искажений формы сигналов</b>	<b>4</b>
	Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	12. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	4
<b>Тема 5.3.</b> <b>Измерение параметров модулированных сигналов</b>	<b>Измерение параметров модулированных сигналов</b>	<b>4</b>
	Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	13. Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	4
<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>		<b>4</b>
<b>Тема 6.1.</b> <b>Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов</b>	<b>Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов</b>	<b>2</b>
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	14. Измерение параметров полупроводниковых приборов	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Обеспечение качества измерительного оборудования; - Эталоны и их эволюция; - Возможности программы Multisim; - Современные цифровые измерительные приборы; - Основные направления развития цифровой осциллографии; - Компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности.		<b>20</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцируемого зачета</b>		
<b>Всего</b>		<b>110</b>

## **3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.1 Специальные помещения для реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: Лаборатория «Измерительной техники» .

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений

### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1 Основная литература**

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Латышенко К. П., Гарелина С. А.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07352-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-laboratornyy-praktikum-452421> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

2. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин.: учебное пособие для СПО / Волегов А. С., Незнахин Д. С., Степанова Е. А.. – Москва : Юрайт, 2020. – 103 с. – ISBN 978-5-534-10717-3. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-elektronnye-sredstva-izmereniy-elektricheskikh-velichin-456821> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

#### **3.2.2 Дополнительная литература**

1. Сергеев, А. Г. Метрология: учебник и практикум для СПО / Сергеев А. Г.. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 322 с. – ISBN 978-5-534-04313-6. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-451049> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

2. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы.: учебник для СПО / Нефедов В. И., Сигов А. С. ; Под ред. Нефедова В.И.. – Москва : Юрайт, 2020. – 266 с. – ISBN 978-5-534-03409-7. – URL: <https://urait.ru/book/radiotekhnicheskie-цепи-i-signalny-451175> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

3. Гальперин, М. В. Электронная техника : Учебник / М. В. Гальперин ; Московский техникум креативных индустрий им. Л.Б. Красина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-16-015415-2. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=361003> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

4. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. практикум: практическое пособие для СПО / Шишмарёв В. Ю.. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 234 с. – ISBN 978-5-534-08588-4. – URL: <https://urait.ru/book/elektroradioizmereniya-praktikum-454371> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

5. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для СПО / Шишмарёв В. Ю., Шанин В. И.. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 345 с. – ISBN 978-5-534-08586-0. – URL: <https://urait.ru/book/elektroradioizmereniya-454361> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

6. Мещеряков, В. А. Метрология. теория измерений: учебник для СПО / Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В. ; Под общ. ред. Мурашкиной Т. И.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-teoriya-izmereniy-471589> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

7. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для СПО / Шишмарёв В. Ю., Шанин В. И.. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 345 с. – ISBN 978-5-534-08586-0. – URL: <https://urait.ru/book/elektroradioizmereniya-515336> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

### 3.2.3 Методическая литература

1. Электрорадиоизмерения : методические материалы для студентов специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации ; сост. И. А. Лобур. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 217 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9380> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

### 3.2.4 Интернет ресурсы

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

## 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (тема) раздела	К о д компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимые для формирования соответствующей компетенции

<p>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</p>	<p>Тема 1.1 Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов</p>	<p>ПК1.1 ОК 01</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- выполнение навесного монтажа;</li> <li>- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;</li> <li>- проведение контроля качества сборки и монтажных работ.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</li> <li>- использовать конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;</li> <li>- применять технологическое оборудование, контрольно - измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;</li> <li>- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- подготавливать базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты;</li> <li>- проводить контроль качества монтажных работ;</li> <li>- выбирать припойную пасту;</li> <li>- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);</li> <li>- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;</li> <li>- осуществлять пайку «оплавлением»;</li> <li>- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;</li> <li>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</li> <li>- выполнять микромонтаж;</li> <li>- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;</li> <li>- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;</li> <li>- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>- выполнять влагозащиту электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнять электрический контроль качества монтажа.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;</li> <li>- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;</li> <li>- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;</li> <li>- технология навесного монтажа</li> <li>- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;</li> <li>- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов</li> <li>- виды электрического монтажа;</li> <li>- конструктивно - технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- технологический процесс пайки;</li> <li>- виды пайки;</li> <li>- материалы для выполнения процесса пайки</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций;</li> <li>- базовые элементы поверхностного монтажа;</li> <li>- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;</li> <li>- конструктивно - технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;</li> <li>- материалы для поверхностного монтажа;</li> <li>- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.</li> <li>- технология поверхностного монтажа;</li> <li>- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;</li> <li>- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;</li> <li>- характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;</li> <li>- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики</li> <li>- технологическое оборудование, приспособления и инструменты;</li> <li>- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;</li> <li>- основные механические, физические и электрические свойства применяемых материалов;</li> <li>- виды и технология микросварки и микропайки;</li> <li>- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;</li> <li>- лазерная сварка;</li> <li>- способы герметизации компонентов в электронных устройствах;</li> <li>- приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;</li> <li>- алгоритм организации технологического процесса сборки;</li> <li>- виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;</li> <li>- методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;</li> <li>- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;</li> <li>- контроль качества паяных соединений;</li> <li>- приборы визуального и технического контроля;</li> <li>- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> 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;</p> <p><b>Знания:</b> 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)</p> <p><b>Умения:</b> анализировать 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;</p> <p><b>Знания:</b> 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</p> <p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовые и профессиональные лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам</p>
---	--	------------------------	--	--------------------------------------

<p>2</p> <p>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</p>	<p>Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</p> <p>Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.</p>	<p>ПК 2.1, ОК 09.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</li> <li>- правила организации рабочего места и выбор приемов работ;</li> <li>- методы и средства измерения;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>- основы электро- и радиотехники;</li> <li>- технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</li> <li>- действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>- виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;</li> <li>- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>- единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>- правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;</li> <li>- этапы и правила проведения процесса регулировки;</li> <li>- теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- приемы установления режимов работы электронных устройств и приборов;</li> <li>- правила экранирования;</li> <li>- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</li> <li>- классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;</li> <li>- стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;</li> <li>- правила полных испытаний электронных приборов и устройств в сдачи приемщику;</li> <li>- методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	<p>ЛР № 1, 2</p>
<p>3</p> <p>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</p>	<p>Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами</p> <p>Тема 3.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы</p> <p>Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры</p> <p>Тема 3.4. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</p>	<p>ПК 2.1, ОК 01, ОК 02</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</li> <li>- выбирать средства и системы диагностирования;</li> <li>- использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- читать и анализировать эксплуатационные документы</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- основные функции средств диагностирования;</li> <li>- основные методы диагностирования;</li> <li>- принципы организации диагностирования</li> <li>- эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства;</li> <li>- функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> 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;</p> <p>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</p> <p><b>Умения:</b> 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</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>ЛР № 3-5</p>

4	<p><b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b></p> <p><b>Тема 4.1. Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы.</b></p>	ПК 2.3 ОК 09	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;</li> <li>- проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;</li> <li>- выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации</li> <li>- принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств).</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;</li> <li>- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>- применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты</li> <li>- применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</li> <li>- анализировать результаты проведения технического контроля;</li> <li>- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств)</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и методы технического обслуживания;</li> <li>- показатели систем технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>- технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.</li> <li>- специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> <li>- эксплуатационную документацию;</li> <li>- правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>- алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы оценки качества и управления качеством продукции;</li> <li>- система качества;</li> <li>- показатели качества.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>	ПР № 6-8
5	<p><b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b></p> <p><b>Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний</b></p> <p><b>Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов</b></p> <p><b>Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов</b></p>	ПК 2.1, ОК 2 ОК 9	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) соответствия с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулировочных приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытаний.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</li> <li>- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;</li> <li>- методы и средства измерения;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>- основы электро- и радиотехники;</li> <li>- технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</li> <li>- действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>- виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;</li> <li>- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>- единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>- правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;</li> <li>- этапы и правила проведения процесса регулировки;</li> <li>- теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;</li> <li>- правила экранирования;</li> <li>- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</li> <li>- классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;</li> <li>- стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;</li> <li>- правила полных испытаний электронных приборов и устройств в стадии приемки;</li> <li>- методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p> <p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовые и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	ПР № 9-13



<p>6 Раздел 6. Измерение параметров компонентов электrorаднотехнических цепей</p>	<p>Тема 6.1. Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов</p>	<p>ПК 2.3 ОК 01, ОК 09.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;</li> <li>- проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;</li> <li>- выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации</li> <li>- принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств).</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;</li> <li>- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>- применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты</li> <li>- применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</li> <li>- анализировать результаты проведения технического контроля;</li> <li>- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств)</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и методы технического обслуживания;</li> <li>- показатели систем технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>- технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.</li> <li>- специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> <li>- эксплуатационную документацию;</li> <li>- правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>- алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы оценки качества и управления качеством продукции;</li> <li>- система качества;</li> <li>- показатели качества.</li> </ul> <p><b>Умения:</b> 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;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> 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;</p> <p>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</p> <p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>ПР № 14</p>
---	---	-------------------------------------	--	----------------

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средством при текущем контроле являются: опрос по контрольным вопросам, выполнение и защита практических и лабораторных работ.

Защита проводится по вопросам, указанным в методических материалах к данной дисциплине.

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является сдача дифференцированного зачета, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Аттестацию проводит лектор. Аттестация проводится в устной форме. Преподаватель задает вопросы по изученному материалу. Преподавателю предоставляется право помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с изучаемой дисциплиной. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более одного академического часа. При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

90...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса (оценка ОТЛИЧНО);

80...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов (оценка ХОРОШО);

60...79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов (оценка УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО);

< 60 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы (оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО) .

Шкала оценивания:

Количество баллов	< 60	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	НЕУДОВЛ	УДОВЛ	ХОР	ОТЛ

### **5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине.

### **6. Иные сведения и (или) материалы**

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.