Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств

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

Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:04:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение основных способов и принципов выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
– закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
– подготовка к квалификационному экзамену.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» профессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
– Физика;
– Электротехника;
– Электронная техника;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств;
– Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
– Цифровая схемотехника;
– Электрорадиоизмерения.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

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

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 2.3.: Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
– Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств;
– Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать | Иметь практический опыт |
|---|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 07.<br>ОК 09.<br>ПК 2.3. | использовать конструкторско-технологическую документацию;<br>применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;<br>выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;<br>осуществлять монтаж компонентов в | требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);<br>международные стандарты IPC;<br>нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;<br>алгоритм организации | проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;<br>осуществлении диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств;<br>выполнении технического обслуживания электронных |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;<br>делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);<br>устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;<br>выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;<br>выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;<br>использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;<br>читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;<br>выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;<br>осуществлять электрическую и | технологического процесса сборки;<br>виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;<br>правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;<br>правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;<br>назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;<br>правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;<br>методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;<br>методы электрической, механической и комплексной | приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;<br>анализе результатов проведения технического обслуживания;<br>выполнении текущего ремонта электронных приборов и устройств;<br>разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;<br>разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и электронно-вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;<br>составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;<br>определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;<br>контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;<br>производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;<br>выявлять причины неисправности и ее устранения;<br>анализировать результаты проведения технического обслуживания; | регулировки электронных приборов и устройств;<br>правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику.<br>иметь практический опыт в:<br>выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;<br>выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;<br>выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;<br>проведении контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;<br>выполнении настройки и регулировки, проведении испытания | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | определять необходимость корректировки;<br>определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;<br>устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;<br>определять порядок и этапы конструкторской документации;<br>конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;<br>применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;<br>разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств;<br>составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; | электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий;<br>правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;<br>алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;<br>применение программных средств в профессиональной деятельности;<br>назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;<br>методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля;<br>требования ЕСКД и ЕСТД;<br>этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;<br>порядок и этапы разработки конструкторской | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования. | документации; типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса; технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок. | |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | *экзамен* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***112*** | *112* |
| Лекции, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| подготовки | | |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***1*** | *1* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***21*** | *21* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***6*** | *6* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств;

Тема 1.1 Понятия технического обслуживания (Техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы. Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.);

Тема 1.2 Правила эксплуатации электронных приборов и устройств (Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации);

Тема 1.3 Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств (Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического

обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ);

Тема 1.4 Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем (Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств);

Тема 1.5 Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию (Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.);

Тема 1.6 Основы организации ремонта электронных устройств (Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств);

Раздел 2 Система качества. Общие положения;

Тема 2.1 Нормативные акты и документы (Международные и российскиенормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качества» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи);

Тема 2.2 Методы контроля качества продукции и их классификация (Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.);

Тема 2.3 Контроль качества на стадиях производства (Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса);

Тема 2.4 Система управления качеством продукции (Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения.);

Тема 2.5 Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации (Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях);

Раздел 3 Оценка качества продукции. Показатели качества;

Тема 3.1 Технологические показатели качества продукции (Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.);

Тема 3.2 Показатели качества продукции и услуг (Комплексные и технико-экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей

надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование);

Тема 3.3 Организационно-правовые и экологические показатели качества продукции (Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики);

Тема 3.4 Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции;

Раздел 4 Методы контроля качества продукции;

Тема 4.1 Модель системы контроля и основные структуры системы контроля (Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью.);

Тема 4.2 Место и объем контроля при управлении качеством (Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве);

Тема 4.3 Типовые методы и средства контроля качества (Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции).

## 5 Перечень тем лекций

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лекций** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств | 6 | |
| Раздел 2. | Система качества. Общие положения | 6 | |
| Раздел 3. | Оценка качества продукции. Показатели качества | 8 | |
| Раздел 4. | Методы контроля качества продукции | 8 | |
| **Итого:** | | **28** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронного устройства | 6 | |
| Раздел 1. | Разработка алгоритма ремонта электронного устройства | 6 | |
| Раздел 2. | Построение оперативных характеристик и составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля | 6 | |
| Раздел 3. | Показатели качества и оценка качества технического обслуживания и ремонта | 6 | |
| Раздел 4. | Выбор метода контроля качества технического обслуживания и ремонта электронного устройства | 4 | |
| **Итого:** | | **28** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Выполнение ремонта и настройка электронного устройства | 22 | |
| Раздел 4. | Контроль качества ремонта, обслуживания и эксплуатации электронного устройства | 6 | |
| **Итого:** | | **28** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования;<br>6. Решение задач. | 5 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования;<br>5. Решение задач. | 5 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования;<br>5. Решение задач. | 5 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования; | 6 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 6. Решение задач. | | |
| | *Консультации* | 1 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 6 | |
| **Итого:** | | **28** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) основная литература:**

1 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: https://urait.ru/bcode/489777 (дата обращения: 05.05.2023);

2 Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-534-06085-0. – URL: https://urait.ru/bcode/492093 (дата обращения: 05.05.2023);

3 Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 263 с. – ISBN 978-5-534-05793-5. – URL: https://urait.ru/bcode/492091 (дата обращения: 05.05.2023).

**б) дополнительная литература:**

1 Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для спо / П.А. Курбатов, М.Г. Лепанов, Ю.К. Розанов, В.Е. Райнин. – Москва : Юрайт, 2022. – 195 с. – ISBN 978-5-534-10371-7. – URL: https://urait.ru/bcode/495310 (дата обращения: 05.05.2023);

2 Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для вузов / О.А. Агеев, В.М. Мамиконова, В.Н. Котов, О.Н. Негоденко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 158 с. – ISBN 978-5-534-00792-3. – URL: https://urait.ru/bcode/498892 (дата обращения: 05.05.2023);

3 Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник и практикум для спо / Ю.К. Розанов, М.Г. Лепанов. – Москва : Юрайт, 2022. – 206 с. – ISBN 978-5-534-05204-6. – URL: https://urait.ru/bcode/491889 (дата обращения: 05.05.2023).

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– AutoCAD;

– Microsoft Office;

– Microsoft Windows.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.
Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской, для проведения практических и лабораторных занятий предусмотрены: компьютерный класс, оснащенный рабочим местом преподавателя с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся, оснащенными персональными компьютерами, лаборатории «Микропроцессорной техники» и «Промышленной электроники» и мастерская «Электромонтажная», оснащенные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, контрольно-измерительными приборами, генераторами сигналов, полупроводниковыми преобразователями, регулируемыми универсальными источниками питания, универсальными осциллографами, анализаторами частотных характеристик, стендами лабораторными электротехническими, иными техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов; научно-техническую библиотеку СибГИУ.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение основных способов и принципов выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
– закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
– подготовка к квалификационному экзамену.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» профессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
– Физика;
– Электротехника;
– Электронная техника;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств;
– Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
– Цифровая схемотехника;

– Электрорадиоизмерения.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

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

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 2.3.: Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
– Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств;
– Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать | Иметь практический опыт |
|---|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 07.<br>ОК 09.<br>ПК 2.3. | использовать конструкторско-технологическую документацию;<br>применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;<br>выполнять электромонтаж и | требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);<br>международные стандарты IPC;<br>нормативные | проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;<br>осуществлении диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;<br>осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;<br>делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);<br>устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;<br>выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;<br>выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;<br>использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;<br>читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и | требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;<br>алгоритм организации технологического процесса сборки;<br>виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;<br>правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;<br>правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;<br>назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;<br>правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;<br>методы диагностики и восстановления | импульсных, электронных приборов и устройств;<br>выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;<br>анализе результатов проведения технического обслуживания;<br>выполнении текущего ремонта электронных приборов и устройств;<br>разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;<br>разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | каскадов;<br>выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;<br>осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и электронно-вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;<br>составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;<br>определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;<br>контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;<br>производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; | работоспособности электронных приборов и устройств;<br>методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;<br>правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику.<br>иметь практический опыт в:<br>выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;<br>выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;<br>выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;<br>проведении контроля качества сборки и монтажа | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | выявлять причины неисправности и ее устранения; анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; определять порядок и этапы конструкторской документации; конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств; применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и | электронных приборов и устройств; выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств; алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; применение программных средств в профессиональной деятельности; назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля; требования ЕСКД и ЕСТД; | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | устройств; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования. | этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; порядок и этапы разработки конструкторской документации; типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса; технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок. | |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | *экзамен* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***112*** | *112* |
| Лекции, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| Практические занятия, *академ. час.* | ***28*** | *28* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***1*** | *1* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***21*** | *21* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***6*** | *6* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств;

Тема 1.1 Понятия технического обслуживания (Техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы. Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.);

Тема 1.2 Правила эксплуатации электронных приборов и устройств (Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации);

Тема 1.3 Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств (Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического

обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ);

Тема 1.4 Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем (Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств);

Тема 1.5 Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию (Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.);

Тема 1.6 Основы организации ремонта электронных устройств (Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств);

Раздел 2 Система качества. Общие положения;

Тема 2.1 Нормативные акты и документы (Международные и российскиенормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качества» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи);

Тема 2.2 Методы контроля качества продукции и их классификация (Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.);

Тема 2.3 Контроль качества на стадиях производства (Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса);

Тема 2.4 Система управления качеством продукции (Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения.);

Тема 2.5 Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации (Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях);

Раздел 3 Оценка качества продукции. Показатели качества;

Тема 3.1 Технологические показатели качества продукции (Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.);

Тема 3.2 Показатели качества продукции и услуг (Комплексные и технико-экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей

надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование);

Тема 3.3 Организационно-правовые и экологические показатели качества продукции (Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики);

Тема 3.4 Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции;

Раздел 4 Методы контроля качества продукции;

Тема 4.1 Модель системы контроля и основные структуры системы контроля (Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью.);

Тема 4.2 Место и объем контроля при управлении качеством (Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве);

Тема 4.3 Типовые методы и средства контроля качества (Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции).

**6 Составитель(и):**

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).