

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
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных при-
боров и устройств

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

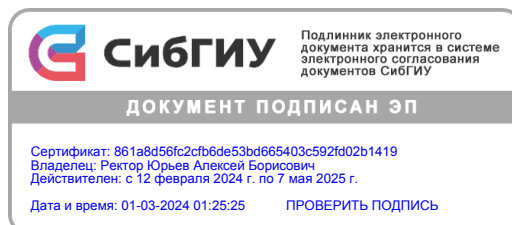
Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



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;
- Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- Физика;
- Электротехника;
- Электронная техника.

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

- Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств;
- Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств;
- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Технология выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- Цифровая схемотехника;
- Электрорадиоизмерения;
- Квалификационный экзамен.

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.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 10.: 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. ОК 02. ОК 07. ОК 10. ПК 2.3. | использовать конструкторско-технологическую документацию; применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; выполнять электро-монтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные | требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные стандарты IPC; нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа; алгоритм организации технологиче- | проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; осуществлении диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств; выполнении технического обслуживания электронных приборов и |

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

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания; производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; 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</p> | <p>приемщику. иметь практический опыт в: выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации; выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации; выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией; проведении контроля качества сборки и монтажа 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</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>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 устройств; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования.</p> | <p>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; 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.</p> | |
|--|---|---|--|

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 деятельно-

сти, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ИТОГО | 6 семестр |
|---|--------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | экзамен |
| Трудоёмкость, <i>академ. час.</i> | 112 | 112 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | 28 | 28 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | 28 | 28 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | 28 | 28 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | 1 | 1 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | 21 | 21 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | 6 | 6 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 |

Содержание учебной дисциплины

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

Тема 1.1 Понятия технического обслуживания (Техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслужи-

вания 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 российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качеством» - 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 организа- | 6 | |

| | | | |
|---------------|---|-----------|----------|
| | ции и проведения технического обслуживания, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств | | |
| 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 эксплуата- | 6 | |

| | | | |
|---------------|-----------------------------|-----------|----------|
| | ции электронного устройства | | |
| Итого: | | 28 | 0 |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | <i>Отсутствуют</i> | | |
| 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; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию. | 5 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию. | 5 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию. | 5 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию. | 6 | |
| | <i>Консультации</i> | 1 | |
| <i>Контроль</i> | <i>Подготовка к экзамену</i> | 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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022).

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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Notepad++.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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, регулируемые 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 А

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;
- Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- Физика;
- Электротехника;
- Электронная техника.

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

- Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств;
- Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств;

- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Технология выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- Цифровая схемотехника;
- Электрорадиоизмерения;
- Квалификационный экзамен.

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.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 10.: 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. ОК 02. ОК 07. ОК 10. ПК 2.3. | использовать конструкторско-технологическую документацию; применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; | требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные | проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; осуществлении диагностики работоспособности |

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

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>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; составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания; производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранения; анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных</p> | <p>методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику. иметь практический опыт в: выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации; выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации; выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией; проведении контроля качества сборки и монтажа 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</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>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 устройств; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования.</p> | <p>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; 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 произ-</p> | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | водства 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 обслуживания, 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 качеством» - 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).