

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

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

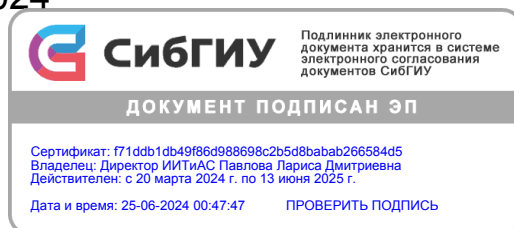
Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися технологии настройки электронных приборов и устройств;
- освоение обучающимися технологии регулировки электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение обучающимися основных параметров электронных приборов и устройств;
- изучение и освоение обучающимися измерительных приборов, используемых при настройке и регулировке электронных приборов и устройств;
- приобретение обучающимися навыков по настройке и регулировке электронных приборов и устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа 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:

- Математика;
- Физика;
- Математика;
- Физика.

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;
- Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;
- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Технология сборки простых радиоэлектронных устройств;
- Учебная практика;
- Учебная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Электронная техника.

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 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.

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 09. ПК 1.2.	- визуально оценить состояние рабочего места; - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; - использовать конструкторско-технологическую документацию; - читать электрические и монтажные схемы и эскизы; - применять	- 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	- подготовка рабочего места; - выполнение навесного монтажа; - выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; - выполнение демонтажа электронных приборов и устройств» - выполнение сборки и монтажа

	<p>технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<p>оборудованием, приспособлениями и инструментом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>полупроводниковых приборов и интегральных схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение контроля качества сборки и монтажных работ. - проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; - выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств
--	--	---	--

	<p>инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - базовые элементы поверхностного монтажа; - печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат; - конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; - 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 	
--	--	--	--

	<p>монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; - выполнять электрический контроль качества монтажа. - читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - осуществить 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; - выбирать методы и средства 	<p>поверхностного монтажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
--	---	--	--

	<p>измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; - использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; - читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; - работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; - составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; - выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и</p>	<p>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. - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - основы электро- и радиотехники; - технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</p>	
--	---	--	--

	<p>электронных схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить необходимые измерения; - снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; - осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; - осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; - составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; - определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; - устранять неисправности и повреждения в 	<ul style="list-style-type: none"> - виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - единицы измерения физических величин, погрешности измерений; - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам; - этапы и правила проведения процесса регулировки; - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений; - назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; - методы диагностики и восстановления работоспособности электронных 	
--	---	---	--

	<p>простых электрических схемах электронных приборов и устройств; - контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</p>	<p>приборов и устройств; - способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; - методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; - принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов; - правила экранирования; - назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов; - классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; - стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения; - правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; - методы определения</p>	
--	---	---	--

		процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.	
--	--	--	--

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	5 семестр	6 семестр
Форма промежуточной аттестации		<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	255	141	114
Лекции, <i>академ. час.</i>	48	32	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	48	32	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	96	64	32
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	0	1
в форме практической подготовки	0	0	0

Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	56	13	43
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	0	6
в форме практической подготовки	0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа;

Тема 1.1 Надежность и долговечность оборудования (Надежность. Работоспособность, безотказность. Неисправности - отказы. Показатели надежности прибора. Интенсивность отказов. Зависимость интенсивности отказов от времени эксплуатации. Конструктивная и производственная надежность. Надежность технологическая и эксплуатационная. Факторы, влияющие на надежность: входные, управляющие, случайные. Средний срок службы приборов. Гарантийный срок эксплуатации. Средняя частота отказов. Гарантийная вероятность отказа. Календарная продолжительность эксплуатации прибора: физический и моральный износ. Влияние температуры, влажности, воздействия электромагнитных полей, ионизирующего излучения, воздействия механических нагрузок и радиоактивных загрязнений на эксплуатационные параметры контрольно-измерительных приборов.);

Тема 1.2 Организация работ при эксплуатации контрольно-измерительного оборудования (Эксплуатация приборов контроля. Условия допуска персонала к работе, порядок проведения работ. Организация проведения контроля и проведения инструктажа. Порядок допуска персонала к самостоятельным работам. Эксплуатация измерительных приборов. Поверка измерительных приборов.);

Раздел 2 Методы настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

Тема 2.1 Технологические операции регулировки и настройки (Методы выполнения регулировочных и настроечных операций. Виды и перечень документации. Сущность регулировочных работ. Критерии оценки качества регулировочных и настроечных работ.);

Тема 2.2 Контроль и диагностика электронных приборов и устройств (Контроль в процессе производства. Виды процессов контроля. Процессы контроля. Технический контроль. Методы контроля и диагностики.);

Тема 2.3 Неисправности аппаратуры и их устранение (Виды неисправностей аппаратуры. Классификация дефектов. Способы поиска неисправностей. Ремонт и отладка плат.);

Тема 2.4 Регулировочно-настроечные работы (Назначение, виды и особенности регулировочно-настроечных работ. Методы поэлементной и функциональной подгонки микроэлектронных устройств. Регулировка и проверка основных параметров ЦАП. Регулировка и проверка основных параметров АЦП. Регулировка и проверка основных параметров типовых приборов и устройств. Техника безопасности при регулировочно-настроечных работах).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Надежность. Работоспособность, безотказность. Неисправности - отказы.	6	
Тема 1.1.	Показатели надежности прибора. Интенсивность отказов.	6	
Тема 1.1.	Эксплуатация приборов	6	
Тема 1.2.	Эксплуатация приборов контроля. Организация проведения контроля	6	
Тема 1.2.	Методы выполнения регулировочных и настроечных операций	4	
Тема 1.2.	Документационное обеспечение регулировочных и настроечных операций	4	
Тема 2.1.	Виды процессов контроля	2	
Тема 2.2.	Методы контроля и диагностики	2	
Тема 2.3.	Виды неисправностей аппаратуры	2	
Тема 2.3.	Классификация дефектов. Способы поиска неисправностей.	2	
Тема 2.3.	Ремонт и отладка плат	2	
Тема 2.4.	Назначение, виды и особенности регулировочно-настроечных работ	2	
Тема 2.4.	Регулировка и проверка основных параметров	2	

	типовых приборов и устройств		
Тема 2.4.	Техника безопасности при регулировочно-настроечных работах	2	
Итого:		48	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет надежности оборудования	10	
Тема 1.1.	Определение показателей надежности прибора	10	
Тема 1.1.	Расчет наработки на отказ	10	
Тема 1.2.	Выявление неисправности прибора	10	
Тема 1.2.	Изучение безопасных методов работы	8	
Тема 1.2.	Изучение инструктажей различных видов	8	
Тема 1.2.	Изучение документации на выполнение регулировочных и настроечных операций	8	
Раздел 2.	Изучение критериев оценки качества регулировочных и настроечных операций	6	
Тема 2.1.	Изучение процессов контроля	6	
Тема 2.2.	Изучение методов контроля	4	
Тема 2.2.	Изучение методов диагностики	4	
Тема 2.3.	Определение неисправности прибора, выявление причин поломки оборудования	4	
Тема 2.3.	Составление перечня дефектов аппаратуры и дефектной ведомости	4	
Тема 2.3.	Составление перечня ремонтных работ	4	
Итого:		96	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Определение параметров электронных компонентов	8	
Тема 1.1.	Расчет параметров электронных компонентов для схемы	8	
Тема 1.2.	Моделирование настройки и регулирования электронной схемы	8	
Тема 1.2.	Регулировка и проверка основных параметров АЦП	8	
Тема 2.2.	Регулировка и проверка основных параметров ЦАП	8	
Тема 2.4.	Трассировка и отладка печатной платы	8	
Итого:		48	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	13	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	43	
	<i>Консультации</i>	1	

Контроль	Подготовка к экзамену	6	
Итого:		63	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: 18.04.2024);

2 Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для спо / В. А. воробьев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 398 с. – ISBN 978-5-534-13776-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/490892> (дата обращения: 18.04.2024);

3 Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для спо / Э. Ф. Хамадулин. – Москва : Юрайт, 2022. – 365 с. – ISBN 978-5-534-10396-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/495303> (дата обращения: 18.04.2024).

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: 14.06.2024);

2 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: 14.06.2024);

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 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: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 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>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Mathcad;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- P7-Офис.

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, 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):

преподаватель Калачева Олеся Кирилловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);

преподаватель Костылев Семён 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 «Технология настройки и регулировки 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:

- освоение обучающимися технологии настройки электронных приборов и устройств;
- освоение обучающимися технологии регулировки электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение обучающимися основных параметров электронных приборов и устройств;
- изучение и освоение обучающимися измерительных приборов, используемых при настройке и регулировке электронных приборов и устройств;
- приобретение обучающимися навыков по настройке и регулировке электронных приборов и устройств.

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

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа 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:

- Математика;
- Физика;
- Математика;
- Физика.

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;
- Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;

- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Технология сборки простых радиоэлектронных устройств;
- Учебная практика;
- Учебная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Производственная практика;
- Электронная техника.

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 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

- Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.

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 09. ПК 1.2.	- визуально оценить состояние рабочего места; - организовывать рабочее место и выбирать приемы	- правила ТБ и ОТ на рабочем месте; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной	- подготовка рабочего места; - выполнение навесного монтажа; - выполнение поверхностного

	<p>работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<p>безопасности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>монтажа электронных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение демонтажа электронных приборов и устройств» - выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; - проведение контроля качества сборки и монтажных работ. - проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; - выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств
--	--	---	--

	<p>дисперсным);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>выполнения процесса пайки</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; - 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 	
--	---	--	--

	<p>оптических приборов; - реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность; - выполнять влагозащиту электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; - проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; - выполнять электрический контроль качества монтажа. - читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных</p>	<p>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</p>	
--	---	--	--

	<p>приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; - использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; - читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; - работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; - составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; 	<p>необходимых сборочных операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - основы электро- и радиотехники; - технический английский язык на уровне чтения схем 	
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; - выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; - проводить необходимые измерения; - снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; - осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; - осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; - составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных 	<ul style="list-style-type: none"> и технического описания и инструкций специализированной литературы; - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - единицы измерения физических величин, погрешности измерений; - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам; - этапы и правила проведения процесса регулировки; - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений; 	
--	---	---	--

	<p>приборов и устройств; - определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; - устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; - контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</p>	<p>- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; - методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; - способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; - методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; - принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов; - правила экранирования; - назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов; - классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; - стандартные и сертификационные испытания,</p>	
--	---	---	--

		<p>основные понятия и порядок проведения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; - методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств. 	
--	--	---	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	5 семестр	6 семестр
Форма промежуточной аттестации		<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	255	141	114
Лекции, <i>академ. час.</i>	48	32	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	48	32	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	96	64	32
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	0	1
в форме	0	0	0

практической подготовки			
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	56	<i>13</i>	<i>43</i>
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	<i>0</i>	<i>6</i>
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	<i>0</i>

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Методы эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки и монтажа;

Тема 1.1 Надежность и долговечность оборудования (Надежность. Работоспособность, безотказность. Неисправности - отказы. Показатели надежности прибора. Интенсивность отказов. Зависимость интенсивности отказов от времени эксплуатации. Конструктивная и производственная надежность. Надежность технологическая и эксплуатационная. Факторы, влияющие на надежность: входные, управляющие, случайные. Средний срок службы приборов. Гарантийный срок эксплуатации. Средняя частота отказов. Гарантийная вероятность отказа. Календарная продолжительность эксплуатации прибора: физический и моральный износ. Влияние температуры, влажности, воздействия электромагнитных полей, ионизирующего излучения, воздействия механических нагрузок и радиоактивных загрязнений на эксплуатационные параметры контрольно-измерительных приборов.);

Тема 1.2 Организация работ при эксплуатации контрольно-измерительного оборудования (Эксплуатация приборов контроля. Условия допуска персонала к работе, порядок проведения работ. Организация проведения контроля и проведения инструктажа. Порядок допуска персонала к самостоятельным работам. Эксплуатация измерительных приборов. Поверка измерительных приборов.);

Раздел 2 Методы настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

Тема 2.1 Технологические операции регулировки и настройки (Методы выполнения регулировочных и настроечных операций. Виды и перечень документации. Сущность регулировочных работ. Критерии оценки качества регулировочных и настроечных работ.);

Тема 2.2 Контроль и диагностика электронных приборов и устройств (Контроль в процессе производства. Виды процессов

контроля. Процессы контроля. Технический контроль. Методы контроля и диагностики.);

Тема 2.3 Неисправности аппаратуры и их устранение (Виды неисправностей аппаратуры. Классификация дефектов. Способы поиска неисправностей. Ремонт и отладка плат.);

Тема 2.4 Регулировочно-настроечные работы (Назначение, виды и особенности регулировочно-настроечных работ. Методы поэлементной и функциональной подгонки микроэлектронных устройств. Регулировка и проверка основных параметров ЦАП. Регулировка и проверка основных параметров АЦП. Регулировка и проверка основных параметров типовых приборов и устройств. Техника безопасности при регулировочно-настроечных работах).

6 Составитель(и):

преподаватель Калачева Олеся Кирилловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);

преподаватель Костылев Семён Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).