

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

Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств

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

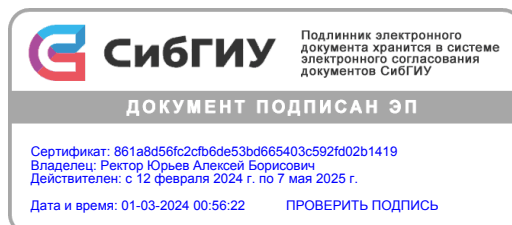
Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



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:

- Основы безопасности жизнедеятельности;
- Физика;
- Математика;
- Физика.

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

- Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
- 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 выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- Электротехника;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электронная техника;
- Электрорадиоизмерения;

– Безопасность жизнедеятельности.

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 1.2.: Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности 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 10. 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; - готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; - осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, - изготавливать наборные кабели и жгуты; - проводить контроль качества монтажных работ; - выбирать припойную пасту; - наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным); - устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную; - осуществлять пайку «оплавлением»; - выбирать материалы, 	<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> <p>- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;</p> <p>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</p> <p>- выполнять микромонтаж;</p> <p>- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;</p> <p>- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;</p> <p>- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;</p> <p>- выполнять влагозащиту электрического</p>	<p>- базовые элементы поверхностного монтажа;</p> <p>- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;</p> <p>- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;</p> <p>- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;</p> <p>- материалы для поверхностного монтажа.</p> <p>- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.</p> <p>- технология поверхностного монтажа;</p> <p>- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;</p> <p>- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;</p> <p>- характеристики и область применения оборудования для</p>	
--	---	---	--

	<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>	258	158	100
Лекции, <i>академ. час.</i>	46	32	14
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	46	32	14
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	76	48	28
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>	83	46	37
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.	2	
Тема 1.1.	Показатели надежности прибора. Интенсивность отказов.	2	
Тема 1.1.	Эксплуатация приборов	2	
Тема 1.2.	Эксплуатация приборов контроля. Организация проведения контроля	2	
Тема 2.1.	Методы выполнения регулировочных и настроечных операций	4	
Тема 2.1.	Документационное обеспечение регулировочных и настроечных операций	4	
Тема 2.2.	Виды процессов контроля	2	
Тема 2.2.	Методы контроля и диагностики	4	
Тема 2.3.	Виды неисправностей аппаратуры	4	
Тема 2.3.	Классификация дефектов. Способы поиска неисправностей.	4	
Тема 2.3.	Ремонт и отладка плат	4	
Тема 2.4.	Назначение, виды и особенности регулировочно-настроечных работ	4	
Тема 2.4.	Регулировка и проверка основных параметров	4	

	типовых приборов и устройств		
Тема 2.4.	Техника безопасности при регулировочно-настроечных работах	4	
Итого:		46	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Расчет надежности оборудования	6	
Тема 1.1.	Определение показателей надежности прибора	6	
Тема 1.1.	Расчет наработки на отказ	6	
Тема 1.2.	Выявление неисправности прибора	6	
Тема 1.2.	Изучение безопасных методов работы	6	
Тема 1.2.	Изучение инструктажей различных видов	4	
Тема 2.1.	Изучение документации на выполнение регулировочных и настроечных операций	4	
Тема 2.1.	Изучение критериев оценки качества регулировочных и настроечных операций	6	
Тема 2.2.	Изучение процессов контроля	6	
Тема 2.2.	Изучение методов контроля	6	
Тема 2.2.	Изучение методов диагностики	6	
Тема 2.3.	Определение неисправности прибора, выявление причин поломки оборудования	6	
Тема 2.3.	Составление перечня дефектов аппаратуры и дефектной ведомости	4	
Тема 2.3.	Составление перечня ремонтных работ	4	
Итого:		76	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Определение параметров электронных компонентов	8	
Тема 2.2.	Расчет параметров электронных компонентов для схемы	8	
Тема 2.2.	Моделирование настройки и регулирования электронной схемы	8	
Тема 2.3.	Регулировка и проверка основных параметров АЦП	6	
Тема 2.3.	Регулировка и проверка основных параметров ЦАП	6	
Тема 2.4.	Трассировка и отладка печатной платы	10	
Итого:		46	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. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	41	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Оформление отчета по лабораторной работе; 5. Подготовка к лабораторной работе; 6. Подготовка к практическому занятию; 7. Прохождение тестирования.	42	
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	6	
Итого:		90	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 Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для спо. – 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: 15.02.2022);

3 Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для спо. – Москва : Юрайт, 2022. – 365 с. – ISBN 978-5-534-10396-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/495303> (дата обращения: 15.02.2022).

б) дополнительная литература:

1 Олифиренко, Н.А. Проверка и наладка электрооборудования (ПМ.02) : учебное пособие / Олифиренко Н.А., Галанов К.Д., Овчинникова И.В. – Москва : Феникс, 2018. – 279 с. – ISBN 978-5-222-28645-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222286456.html> (дата обращения: 15.02.2022);

2 Олифиренко, Н.А. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / Олифиренко Н.А., Хлыстунова Т.Н., Овчинникова И.В. – Москва : Феникс, 2018. – 366 с. – ISBN 978-5-222-30077-0. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222300770.html>

(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:

- KiCad;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

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 «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:

- Основы безопасности жизнедеятельности;
- Физика;
- Математика;
- Физика.

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

- Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
- 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 выполнения работ по монтажу радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- Электротехника;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электронная техника;
- Электрорадиоизмерения;
- Безопасность жизнедеятельности.

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 1.2.: Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности 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 10. ПК 1.2.	- визуально оценить состояние рабочего места; - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;	- правила ТБ и ОТ на рабочем месте; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.	- подготовка рабочего места; - выполнение навесного монтажа; - выполнение поверхностного монтажа

	<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; - 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); 	<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 выполнения 	<ul style="list-style-type: none"> электронных устройств; - 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
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - устанавливать компоненты на плату: автоматически и ручную; - осуществлять пайку «оплавлением»; - выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; - проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств; - производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов; - выполнять микромонтаж; - приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем; - выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических 	<p>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 монтажа, 	
--	--	--	--

	<p>приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность; - выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; - проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; - выполнять электрический контроль качества монтажа. - 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 	<p>конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа; - материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики - технологическое оборудование, приспособления и инструменты: - назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; - основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов; - виды и технология микросварки и микропайки; - электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой; - лазерная сварка; - способы герметизации компонентов и электронных устройств; - приемы и способы выполнения необходимых 	
--	--	--	--

	<p>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; - измерять с 	<p>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 и технического 	
--	--	---	--

	<p>заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 приборов и 	<p>описания и инструкций специализированной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - назначение, 	
--	---	---	--

	<p>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>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, основные понятия и</p>	
--	--	--	--

		<p>порядок проведения; - правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; - методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</p>	
--	--	---	--

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>	258	158	100
Лекции, <i>академ. час.</i>	46	32	14
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	46	32	14
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	76	48	28
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	0	0	0

подготовки			
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	83	46	37
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	0	6
в форме практической подготовки	0	0	0

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):

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