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

Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств

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

Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:28:20 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

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

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Химия;
– Физика;
– Информатика;
– Инженерная графика;
– Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
– 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;
– Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
– Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Электротехника;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Электронная техника;
– Цифровая схемотехника;

– Микропроцессорные системы;
– Электрорадиоизмерения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

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

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

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

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

Профессиональные компетенции

– ПК 2.1.: Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

– ПК 2.2.: Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Проведение технического обслуживания и ремонта 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 2.1. ПК 2.2.	- выбирать средства и системы диагностирования; - использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и	- виды средства и систем диагностирования электронных приборов и устройств; - основные функции средств диагностирования; - основные методы диагностирования;	- проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; - осуществления диагностики работоспособности аналоговых и

	устройств; - определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; - читать и анализировать эксплуатационные документы; - проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; - работать с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; - работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; - анализировать результаты проведения технического контроля; - оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств).	- принципы организации диагностирования; - эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; - функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования; - особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; - средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; -эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; - методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами; - виды и методы технического обслуживания; - методы оценки качества и управления качеством продукции; - системы качества;	импульсных электронных приборов, и устройств; - осуществления диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; - участия в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств).

		- показатели качества.	

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***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***250***	*120*	*130*
Лекции, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***87***	*60*	*27*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике;

Тема 1.1 Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств (Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно операционный. Общие понятия);

Тема 1.2 Виды контроля (Виды контроля:выборочный;непрерывный,пер иодический и летучий. Основные понятия);

Тема 1.3 Правила разработки процессов контроля (Правила разработки процессов контроля. Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно технические документы на технический контроль);

Тема 1.4 Техническая диагностика и прогнозирование (Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД).Виды технических состояний объекта диагностирования. Общая стратегия диагностирования. Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств);

Раздел 2 Средства и системы диагностирования;

Тема 2.1 Виды средств диагностирования (Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров);

Тема 2.2 Системы диагностирования (Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования);

Тема 2.3 Классификация систем диагностирования (Классификация систем диагностирования по принципам организации

диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль);

Тема 2.4 Автоматизация средств диагностирования и контроля (Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия);

Раздел 3 Оценка работоспособности электронных приборов и устройств;

Тема 3.1 Общие понятия и определения (Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании);

Тема 3.2 Основные дефекты электронных приборов и устройств. (Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов);

Тема 3.3 Оценка работы электронных приборов и устройств. (Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов);

Раздел 4 Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей электронных приборов и устройств;

Тема 4.1 Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств (Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании);

Тема 4.2 Алгоритмы поиска неисправностей (Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ);

Раздел 5 Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях (аналоговой электронике);

Тема 5.1 Диагностирование неисправностей в аналоговых цепях (Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования);

Тема 5.2 Определения работоспособности аналоговой электроники (Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам);

Раздел 6 Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств;

Тема 6.1 Импульсные сигналы и их параметры (Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала);

Тема 6.2 Элементная база устройств импульсной и цифровой техники (Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники);

Тема 6.3 Диагностика цифровых устройств (Диагностика цифровых устройств. Особенности цифровой электроники с точки зрения её контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры. Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем);

Тема 6.4 Особенности диагностики микропроцессорных систем (Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа. Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния»);

Тема 6.5 Специальные технические средства (Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств);

Тема 6.6 Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию (Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания);

Тема 6.7 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. Оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств	2	
Тема 1.2.	Виды контроля	2	
Тема 1.3.	Правила разработки процессов контроля	2	
Тема 1.4.	Техническая диагностика и прогнозирование	2	
Тема 2.1.	Виды средств диагностирования	2	
Тема 2.2.	Системы диагностирования	2	
Тема 2.3.	Классификация систем диагностирования	2	
Тема 2.4.	Автоматизация средств диагностирования и контроля	2	
Тема 3.1.	Общие понятия и определения	2	
Тема 3.2.	Основные дефекты электронных приборов и устройств	2	
Тема 3.3.	Оценка работы электронных приборов и устройств	2	
Тема 4.1.	Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств	2	
Тема 4.2.	Алгоритмы поиска неисправностей	2	
Тема 5.1.	Диагностирование неисправностей в аналоговых цепях	2	
Тема 5.2.	Определения работоспособности аналоговой электроники	2	
Тема 6.1.	Импульсные сигналы и их	2	

	параметры		
Тема 6.2.	Элементная база устройств импульсной и цифровой техники	2	
Тема 6.3.	Диагностика цифровых устройств	2	
Тема 6.4.	Особенности диагностики микропроцессорных систем	4	
Тема 6.5.	Специальные технические средства	4	
Тема 6.6.	Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию	4	
Тема 6.7.	Основы организации ремонта электронных устройств	4	
Итого:		**52**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки.	6	
Раздел 2.	Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств и исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования.	6	
Раздел 3.	Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов электронных приборов и устройств.	8	
Раздел 4.	Исследование, анализ и построение алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ».	8	
Раздел 5.	Разработка алгоритма поиска неисправностей	10	

	аналогового электронного устройства.		
Раздел 6.	Разработка а алгоритма поиска неисправностей импульсных и цифровых электронных устройств.	14	
Итого:		**52**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Оценка работоспособности электронных приборов и устройств по характерным признакам исправной работы	12	
Раздел 5.	Функциональный тест по поиску неисправностей аналогового электронного устройства.	18	
Раздел 6.	Функциональный тест по поиску неисправностей импульсных и цифровых электронных устройств.	22	
Итого:		**52**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к	10	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	11	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	18	

	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**94**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для спо / Г.Г. Червяков, С.Г. Прохоров, О.В. Шиндор. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 250 с. – ISBN 978-5-534-11052-4. – URL: https://urait.ru/bcode/517291 (дата обращения: 19.06.2023);

2 Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для спо / В. Ю. Шишмарев. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 377 с. – ISBN 978-5-534-11997-8. – URL: https://urait.ru/bcode/517964 (дата обращения: 19.06.2023);

3 Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для спо / В.Ю. Шишмарёв, В.И. Шанин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 345 с. – ISBN 978-5-534-08586-0. – URL: https://urait.ru/bcode/515336 (дата обращения: 19.06.2023);

4 Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для спо / В. Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 105 с. – ISBN 978-5-534-10493-6. – URL: https://urait.ru/bcode/517711 (дата обращения: 19.06.2023);

5 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для спо / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2023. – 421 с. – ISBN 978-5-534-10368-7. – URL: https://urait.ru/bcode/517773 (дата обращения: 19.06.2023);

6 Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для спо / В. А. Романюк. – Москва : Юрайт, 2023. – 288 с. – ISBN 978-5-534-10394-6. – URL: https://urait.ru/bcode/517766 (дата обращения: 19.06.2023);

7 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для спо / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2023. – 382 с. – ISBN 978-5-534-10366-3. – URL: https://urait.ru/bcode/517772 (дата обращения: 19.06.2023).

б) дополнительная литература:

1 Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для спо / А.Н. Аблин, М.А. Ушаков, Г.С. Фестинатов [и др.]. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 257 с. – ISBN 978-5-534-06892-4. – URL: https://urait.ru/bcode/516240 (дата обращения: 19.06.2023);

2 Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для спо / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 426 с. – ISBN 978-5-534-09567-8. – URL: https://urait.ru/bcode/516796 (дата обращения: 19.06.2023);

3 Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для спо / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 251 с. – ISBN 978-5-534-09565-4. – URL: https://urait.ru/bcode/516797 (дата обращения: 19.06.2023);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской? для проведения практических занятий предусмотрены: лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники», оборудованная учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, наглядными пособиями, аппаратными и программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами, наборами цифровых электронных элементов с платформой для их изучения и оснащенная плакатами; мастерская «Электромонтажная», оборудованная рабочими местами, с приточно-вытяжной вентиляцией, аппаратными и программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами, паяльными станциями с феном, комплектом монтажных и демонтажных инструментов, наборами электрорадиокомпонентов, стереоувеличителями с увеличением от 10 до 30 крат, средствами индивидуальной и антистатической защиты, осветительными приборами и набором расходных материалов на каждое рабочее место. 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 Жаров Юрий Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов 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:

– Информатика;
– Химия;
– Физика;
– Информатика;
– Инженерная графика;
– Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
– 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;
– Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
– Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Электротехника;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Электронная техника;
– Цифровая схемотехника;
– Микропроцессорные системы;
– Электрорадиоизмерения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

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

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

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

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

Профессиональные компетенции

– ПК 2.1.: Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

– ПК 2.2.: Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Проведение технического обслуживания и ремонта 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 2.1. ПК 2.2.	- выбирать средства и системы диагностирования; - использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; - определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; - читать и анализировать эксплуатационные документы; - проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; - работать с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; - работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных	- виды средства и систем диагностирования электронных приборов и устройств; - основные функции средств диагностирования; - основные методы диагностирования; - принципы организации диагностирования; - эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; - функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования; - особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; - средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; -эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; - методику контроля и диагностики электронных устройств со	- проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; - осуществления диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов, и устройств; - осуществления диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; - участия в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств).

	систем; - анализировать результаты проведения технического контроля; - оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств).	встраиваемыми микропроцессорными системами; - виды и методы технического обслуживания; - методы оценки качества и управления качеством продукции; - системы качества; - показатели качества.	

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***250***	*120*	*130*
Лекции, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***52***	*20*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*	***87***	*60*	*27*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***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 Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике;

Тема 1.1 Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств (Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно операционный. Общие понятия);

Тема 1.2 Виды контроля (Виды контроля:выборочный;непрерывный,пер иодический и летучий. Основные понятия);

Тема 1.3 Правила разработки процессов контроля (Правила разработки процессов контроля. Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно технические документы на технический контроль);

Тема 1.4 Техническая диагностика и прогнозирование (Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД).Виды технических состояний объекта диагностирования. Общая стратегия диагностирования. Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств);

Раздел 2 Средства и системы диагностирования;

Тема 2.1 Виды средств диагностирования (Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров);

Тема 2.2 Системы диагностирования (Системы диагностирования. Структура систем диагностирования. Элементы систем диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования);

Тема 2.3 Классификация систем диагностирования (Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль);

Тема 2.4 Автоматизация средств диагностирования и контроля (Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия);

Раздел 3 Оценка работоспособности электронных приборов и устройств;

Тема 3.1 Общие понятия и определения (Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании);

Тема 3.2 Основные дефекты электронных приборов и устройств. (Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов);

Тема 3.3 Оценка работы электронных приборов и устройств. (Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов);

Раздел 4 Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей электронных приборов и устройств;

Тема 4.1 Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств (Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании);

Тема 4.2 Алгоритмы поиска неисправностей (Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ);

Раздел 5 Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях (аналоговой электронике);

Тема 5.1 Диагностирование неисправностей в аналоговых цепях (Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования);

Тема 5.2 Определения работоспособности аналоговой электроники (Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам);

Раздел 6 Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств;

Тема 6.1 Импульсные сигналы и их параметры (Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала);

Тема 6.2 Элементная база устройств импульсной и цифровой техники (Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники);

Тема 6.3 Диагностика цифровых устройств (Диагностика цифровых устройств. Особенности цифровой электроники с точки зрения её контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры. Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем);

Тема 6.4 Особенности диагностики микропроцессорных систем (Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа. Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния»);

Тема 6.5 Специальные технические средства (Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств);

Тема 6.6 Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию (Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания);

Тема 6.7 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. Оформления технической документации по ремонту электронных приборов и устройств).

6 Составитель(и):

преподаватель Жаров Юрий Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).