ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

дисциплины

«Контроль и диагностика технологических процессов»

Направление подготовки
11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) подготовки:
«Конструирование и технология электронных вычислительных средств»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2023

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Контроль и диагностика технологических процессов» изучается в 6 семестре (3 курс). Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч). Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций, связанных с контролем и диагностикой технологических процессов изготовления РЭС, усвоение основ теории технической диагностики как базового элемента современной теории управления качеством, освоение методов контроля состояния и функционирования электронных средств.

Основные виды учебной работы по дисциплине: лекции (24 ч), лабораторные работы (16 ч), практические занятия (8 ч), самостоятельная работа (51 ч). Форма промежуточной аттестации – зачет.

Методические указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания, и постараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно разобраться в материале не удалось, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержание последней лекции.

Лекционный курс включает следующие основные темы:

1. Место контроля и диагностики в технологии производства КА и систем.
2. Методы операционного контроля в технологии печатных плат.
3. Методы и средства контроля параметров технологических операций и материалов.
4. Датчики и преобразователи контрольно-измерительной аппаратуры.
5. Особенности ТП производства элементов КА как объекта диагностирования.
6. Структурное и поэлементное диагностирование.
7. Методы и алгоритмы диагностики печатных узлов в процессе изготовления.
8. Устройства сопряжения печатных узлов с диагностическими системами.
9. Основные направления развития теории технической диагностики.

Методические указания в рамках практических занятий

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

– стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
– закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
– расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
– позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
– прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
– способствуют свободному оперированию терминологией;

– предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания студент готовит отчет о работе, в который заносятся исходные данные, расчеты, поясняющие схемы, таблицы, графики и выводы по проделанной работе.

Перечень практических занятий:

1. Тестовое диагностирование цифровых и аналоговых элементов КА и систем (2 ч).
2. Создание тестов методом активизации «существенных» путей (2 ч).
3. Создание тестов с помощью эквивалентных нормальных форм (2 ч).
4. Синтез тестов с помощью D-алгоритма (2 ч).

Методические указания в рамках лабораторных занятий

Для успешного и своевременного выполнения лабораторных работ требуется систематическое изучение теоретического материала по учебной литературе и конспекту лекций в ходе подготовки к лабораторному занятию.

Лабораторные работы выполняются в лаборатории кафедры с использованием измерительной аппаратуры и образцов печатных плат, а также программных моделей алгоритмов контроля. Оформление отчетов и обработка результатов выполняются в офисном пакете LibreOffice.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с методическими указаниями, учебным материалом и заданием. В отчет по лабораторной работе заносятся цель работы, исходные данные (вариант задания), ход выполнения, полученные результаты (модели, чертежи, расчеты, графики, таблицы), выводы и ответы на контрольные вопросы. Отчет оформляется с помощью офисного пакета LibreOffice или другого доступного студенту редактора.

Перед защитой отчета рекомендуется ознакомиться со списком контрольных вопросов по теме работы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка «зачтено» за лабораторную работу.

Перечень лабораторных работ:

1. Исследование методов контроля многослойных печатных плат (4 ч).
2. Исследование алгоритмов проверки целостности печатных проводников (4 ч).
3. Исследование алгоритмов поиска коротких замыканий цепей на печатной плате (4 ч).
4. Исследование методов тестового диагностирования топологии печатных плат элементов КА (4 ч).

Методические указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. Подготовку следует вести по перечню вопросов к зачету, приведенному в оценочных материалах по дисциплине. Необходимо изучить определения всех понятий, уметь привести примеры и пояснить их на материале выполненных работ. Условием допуска к зачету является выполнение и защита всех лабораторных и практических работ.

Методические указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса, используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельная работа включает: проработку конспектов лекций и рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачет.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
– углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучается рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступных электронных библиотечных систем (ЭБС «Лань», ЭБС IPRbooks, электронная библиотека РГРТУ) или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Малкин В.С. Техническая диагностика. – СПб.: Лань, 2021. – 272 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/168814.
2. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Белобрагин В.Я. и др. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учеб. пособие для вузов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 243 с.
3. Бирюков В.Н., Пилипенко А.М. Диагностика элементов радиотехнических цепей: учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2011. – 51 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/46945.html.
4. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018. – 456 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/109629.
5. Солодов В.С., Калитёнков Н.В. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2019. – 156 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/123673.
6. Бочкарев С.В., Цаплин А.И., Схиртладзе А.Г. Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем: учеб. пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 616 с.

Методические указания кафедры

7. Горин В.С. Исследование методов контроля многослойных печатных плат: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/589.
8. Горин В.С. Исследование методов тестового диагностирования топологии печатных плат в технологическом процессе производства электронной аппаратуры:

методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/729.
9. Горин В.С. Методы создания тестов для контроля и диагностики цифровых узлов РЭС: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1822.
10. Горин В.С. Контроль и диагностика технологических процессов: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2163.

Дополнительная литература

11. Сперанский Д.В., Скобцов Ю.А., Скобцов В.Ю. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 529 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/94854.html.
12. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть I: учебное пособие. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 480 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/20403.html.
13. Тугов В.В., Сергеев А.И., Проскурин Д.А., Коннов А.Л. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, ЭБС АСВ, 2016. – 110 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/69956.html.
14. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Дивин А.Г., Вертоградский В.А. Теоретические и практические основы теплофизических измерений. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с.

Составил
доцент кафедры САПР ВС
к.т.н., доцент В.С. Горин

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **22.0**8.**2**3 15:28 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **22.0**8.**2**3 15:28 (MSK) — Простая подпись