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

«Методы стабильности 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 «Методы стабильности технологических процессов» изучается в 6 семестре (3 курс). Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч). Цель дисциплины – приобретение базовых знаний и умений в обеспечении стабильности разрабатываемых технологических процессов и соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным актам, а также в проектировании технологических процессов производства КА и систем с использованием средств автоматизации проектирования.

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 оценке стабильности ТП.
2. Статистическое регулирование технологического процесса.
3. Методы и средства контроля параметров технологических операций в производстве РЭС.
4. Датчики и преобразователи контрольно-измерительной аппаратуры.
5. Особенности ТП производства элементов КА и систем как объектов диагностирования.
6. Структурное и поэлементное диагностирование.
7. Статистические методы регулирования точности и стабильности технологических процессов.
8. Основные направления развития теории точности и стабильности ТП.

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 устройств (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 по методическим указаниям кафедры. Статистическая обработка результатов и имитационное моделирование выполняются в электронных таблицах LibreOffice Calc или другой доступной программе математических расчетов.

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 точности и стабильности технологических процессов изготовления элементов КА и систем (4 ч).
2. Изучение технологического процесса изготовления печатных плат (4 ч).
3. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация операции технологического процесса изготовления элементов КА и систем (4 ч).
4. Методы оптимизации процесса регулировки радиоаппаратуры (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. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник. – СПб.: Лань, 2014. – 361 с.
2. Синопальников В.А., Григорьев С.Н. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2005. – 343 с.
3. Кочеткова Т.П., Никитин М.А., Кочетков А.Н., Голикова В.В. Технические измерения. – СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2019. – 77 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/157110.
4. 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.
5. Глудкин О.П. Методы и устройства испытаний РЭС и ЭВС: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1991. – 336 с.
6. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. – М.: Альтекс-А; СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 384 с.

Методические указания кафедры

7. Горин В.С. Исследование качества технологических процессов производства ЭС статистическими методами: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2165.
8. Горин В.С. Исследование методов контроля многослойных печатных плат: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/589.

9. 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.
10. 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.
11. Горин В.С. Контроль и диагностика технологических процессов: методические указания. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2163.
12. Горин В.С. Исследование методов контроля технологии РЭС: метод. указ. к лаб. работам. – Рязань, 1994. – 24 с.

Дополнительная литература

13. Мусолин А.К. Технические измерения и приборы: учебное пособие. – Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/169.
14. Лихтциндер Б.Я. Внутрисхемное диагностирование узлов радиоэлектронной аппаратуры. – Киев: Тэхника, 1989. – 168 с.
15. Шинкоренко Е.В. Технические измерения и приборы. Часть I: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2009. – 68 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/45449.html.
16. Сперанский Д.В., Скобцов Ю.А., Скобцов В.Ю. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств. – М.: ИНТУИТ, 2016.

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