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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Контроль и диагностика технологических процессов»

Направление подготовки
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата
«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр
Форма обучения — очная

Рязань 2023

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах, а также проверка конспектов лекций. При оценивании результатов выполнения и защиты лабораторных работ и практических работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определены рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета.

Форма проведения зачета – устный ответ по вопросам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины и утвержденным на заседании кафедры. При подготовке к устному ответу обучающийся может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя основные понятия и определения, схемы, рисунки, расчетные формулы и т.п. Обязательным условием допуска к зачету является выполнение и защита всех лабораторных и практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Место контроля и диагностики в технологии производства КА и систем	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет
2	Методы операционного контроля в технологии печатных плат	ПК-5.2	защита лабораторной работы, зачет
3	Методы и средства контроля параметров технологических операций и материалов	ПК-5.2	защита лабораторных работ, зачет
4	Датчики и преобразователи контрольно-измерительной аппаратуры	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет
5	Особенности ТП производства элементов КА как объекта диагностирования	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет

6	Структурное и поэлементное диагностирование	ПК-5.2	защита практической работы, зачет
7	Методы и алгоритмы диагностики печатных узлов в процессе изготовления	ПК-5.2	защита лабораторной и практических работ, зачет
8	Устройства сопряжения печатных узлов с диагностическими системами	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет
9	Основные направления развития теории технической диагностики	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет

Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-5: Способен выполнять задания в рамках НИОКР по освоению и внедрению новых средств технологического обеспечения производства, технологических процессов и материалов при производстве КА и систем

Индикатор достижения компетенции	**Результаты обучения (показатели оценивания)**	**Оценочные средства**
ПК-5.2. Проводит исследования по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов и компьютерных программ для моделирования технологических процессов производства элементов КА и систем	**Знать:** требования российских и международных стандартов по обеспечению качества продукции с целью освоения и внедрения новых технологических процессов контроля и диагностики при производстве КА и систем	Проверка конспектов, тестирование, вопросы к зачету
	Уметь: проводить исследования по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов и компьютерных программ с применением современных методов контроля и диагностики технологических процессов производства элементов КА и систем	Защита лабораторных и практических работ, задания для самостоятельной работы
	Владеть: современными методами контроля и диагностики технологических процессов, материалов и компьютерных программ для моделирования технологических процессов производства элементов КА и систем	Защита лабораторных и практических работ, вопросы к зачету

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено»:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументированно ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; выполнил и защитил все лабораторные и практические работы.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к тестам и контрольному опросу

По компетенции ПК-5.2

1. Чем отличаются входной, операционный (функциональный) и выходной виды контроля?
2. Какие статистические методы контроля качества ТП вы знаете?
3. Что такое операционный контроль? Какие требования к печатным платам устанавливает ГОСТ 23752–79?
4. Как контролируется качество совмещения слоев многослойной печатной платы?
5. Какими методами контролируется качество металлизации отверстий?
6. Какие методы применяются для контроля электрических соединений печатной платы?
7. Каков принцип действия термопары, термометра сопротивления, пирометра, тепловизора?
8. Какие датчики применяются для контроля давления и расхода в технологических установках?
9. Какие методы применяются для контроля состава газовых смесей и растворов в производстве РЭС?
10. Какие стандарты передаваемых сигналов используются в контрольно-измерительной аппаратуре?
11. Приведите классификацию дефектов, возникающих при изготовлении элементов КА.
12. Что такое функциональная модель объекта диагностирования?
13. Что такое контрольные точки и контрольные гнезда? Для чего они предусматриваются?
14. Как строится алгоритм поиска неисправности по таблице состояний? Что такое функция предпочтения?
15. Как выполняется проверка целостности печатных проводников и локализация обрывов?
16. Какие алгоритмы применяются для поиска коротких замыканий (ложных соединений) цепей?
17. Что такое групповые методы диагностики топологии печатных плат?
18. Что такое словарь дефектов? Чем отличаются условные и безусловные алгоритмы диагностики?
19. Каковы способы съема контрольной информации с печатных узлов (зонды, «клипса», роботы, игольчатые адаптеры)?
20. Каковы требования к конструкции игольчатых пружинных адаптеров?
21. Что такое тестопригодное проектирование? Что понимают под управляемостью и наблюдаемостью схемы?
22. Что такое встроенное диагностирование и самопроверяющие системы контроля?

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по методическим указаниям кафедры и индивидуальным вариантам. По каждой работе оформляется отчет, защита проводится в форме собеседования по контрольным вопросам.

1. Исследование методов контроля многослойных печатных плат

Изучить методы операционного контроля МПП (внешний вид, совмещение слоев, металлизация, электрические соединения), выполнить контроль образцов, классифицировать выявленные дефекты по ГОСТ 23752–79.

2. Исследование алгоритмов проверки целостности печатных проводников

Для заданной топологии печатной платы построить алгоритм проверки целостности цепей, определить число проверок и время контроля, локализовать обрывы по результатам измерений.

3. Исследование алгоритмов поиска коротких замыканий цепей на печатной плате

Сравнить последовательный и групповые алгоритмы поиска коротких замыканий между цепями, оценить число проверок для каждого алгоритма и выбрать оптимальный.

4. Исследование методов тестового диагностирования топологии печатных плат

Сформировать тест для контроля топологии печатной платы, промоделировать внесение дефектов и проверить полноту теста и разрешающую способность диагностирования.

Типовые задания для практических занятий

1. Тестовое диагностирование цифровых и аналоговых элементов КА и систем

Для заданной схемы построить таблицу неисправностей, определить минимальный проверяющий и диагностический тесты, построить алгоритм поиска неисправности.

2. Создание тестов методом активизации «существенных» путей

Построить тесты для проверки константных неисправностей выбранных линий комбинационной схемы методом активизации путей.

3. Создание тестов с помощью эквивалентных нормальных форм

Построить эквивалентную нормальную форму схемы и получить по ней проверяющий тест.

4. Синтез тестов с помощью D-алгоритма

Выполнить синтез теста для заданной неисправности с использованием D-кубов, процедур D-продвижения и доопределения.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Место контроля и диагностики в технологии производства КА и систем.
2. Организация контроля качества на этапе производства. Входной, функциональный и выходной контроль.
3. Статистические методы контроля качества технологических процессов.
4. Общие сведения об операционном контроле. ГОСТ 23752–79.
5. Контроль внешнего вида и качества совмещения слоев МПП.
6. Контроль качества металлизации. Контроль электрических соединений печатных плат.
7. Методы и средства контроля температуры.
8. Методы и средства контроля давления, расхода и уровня.
9. Газоанализаторы. Методы анализа растворов. Контроль влажности.
10. Способы передачи данных. Стандарты передаваемых сигналов.
11. Физические основы преобразования неэлектрических параметров в электрические.
12. Нормирующие, дифференциально-трансформаторные и ферродинамические преобразователи.

13. Анализ дефектов, возникающих в процессе изготовления элементов КА. Классы неисправностей.
14. Классы диагностируемых объектов. Уровни представления объектов диагностирования.
15. Структурное (функциональное) диагностирование.
16. Поэлементное диагностирование. Контрольные точки и контрольные гнезда.
17. Алгоритмы проверки работоспособности и поиска неисправностей. Таблица состояний. Функции предпочтения.
18. Использование компьютерных программ для диагностики элементов и систем КА.
19. Алгоритмы проверки топологии микросборок и печатных узлов.
20. Проверка целостности и локализация обрывов проводников.
21. Контроль наличия ложных соединений проводников. Групповые методы диагностики.
22. Алгоритмы диагностирования пассивных элементов. Таблицы и словари дефектов.
23. Алгоритмы диагностики активных элементов. Бинарные проверки. Объединенный словарь дефектов.
24. Методы построения тестов: активизация путей, эквивалентные нормальные формы, D-алгоритм.
25. Способы съема контрольной информации. Игольчатые пружинные адаптеры.
26. Управляемость и наблюдаемость. Тестопригодное проектирование.
27. Встроенное диагностирование. Самопроверяющие системы встроенного контроля.

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