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

«Методы стабильности 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 оценке стабильности ТП. Понятия точности, устойчивости и стабильности ТП	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет
2	Статистическое регулирование технологического процесса	ПК-5.2	защита лабораторной работы, зачет
3	Методы и средства контроля параметров технологических операций в производстве РЭС	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 и систем как объектов диагностирования	ПК-5.2	проверка конспектов, зачет
6	Структурное и поэлементное диагностирование	ПК-5.2	защита практической работы, зачет
7	Статистические методы регулирования точности и стабильности ТП. Алгоритмы диагностирования	ПК-5.2	защита практических и лабораторной работ, зачет
8	Основные направления развития теории точности и стабильности ТП	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 стабильного 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 стабильных 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: методами оценки стабильности внедряемых технологических процессов; методами исследования, освоения и внедрения технологических процессов, материалов и компьютерных программ с применением современных методов контроля и диагностики	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. Дайте определения точности, устойчивости и стабильности технологического процесса.
2. Какие показатели используются для количественной оценки точности и стабильности ТП?
3. Что такое коэффициент точности и коэффициент смещения настройки ТП?
4. Как рассчитываются индексы воспроизводимости процесса Cp и Cpk?
5. Что такое контрольная карта Шухарта? Какие типы контрольных карт вы знаете?
6. Как определяются центральная линия и контрольные границы карты ($\bar{X}$, R)?
7. Какие признаки нарушения статистической управляемости процесса выявляются по контрольной карте?
8. Как проверить гипотезу о нормальном законе распределения контролируемого параметра?
9. Какие закономерности протекания ТП во времени вы знаете (систематические, случайные составляющие погрешности, дрейф)?
10. Какие методы и средства контроля температуры применяются в производстве РЭС?
11. Каков принцип действия термопары и пирометра?
12. Какие методы контроля давления и расхода жидкостей и газов вы знаете?
13. Какие методы применяются для контроля влажности газов и твердых веществ?
14. Что такое нормирующий измерительный преобразователь? Какие стандарты передаваемых сигналов используются?
15. Какие дефекты возникают при изготовлении элементов КА? Приведите классы неисправностей.
16. Чем отличается структурное (функциональное) диагностирование от поэлементного?
17. Что такое таблица состояний (таблица неисправностей) объекта диагностирования?
18. Чем отличаются условные и безусловные алгоритмы диагностирования?
19. В чем суть метода активизации «существенных» путей при построении тестов?
20. В чем суть D-алгоритма синтеза тестов?
21. Как используется имитационное моделирование для параметрической оптимизации технологической операции?
22. Что понимают под «управляемостью» и «наблюдаемостью» элементов ТП? Что такое тестопригодное проектирование?

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам исходных данных. По каждой работе оформляется отчет, защита проводится в форме собеседования по контрольным вопросам.

1. Исследование точности и стабильности технологических процессов изготовления элементов КА и систем

По выборке значений контролируемого параметра операции ТП построить гистограмму, проверить гипотезу о законе распределения, рассчитать показатели точности, настроенности и стабильности (Ср, Cpk), построить контрольные карты и сделать вывод о статистической управляемости процесса.

2. Изучение технологического процесса изготовления печатных плат

Изучить маршрут изготовления печатной платы, выявить операции, критичные для стабильности, определить контролируемые параметры и средства их контроля, предложить план операционного контроля.

3. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация операции технологического процесса изготовления элементов КА и систем

Построить имитационную модель технологической операции с учетом случайных факторов, исследовать влияние параметров настройки на выход годных изделий и определить оптимальные значения параметров.

4. Методы оптимизации процесса регулировки радиоаппаратуры

Исследовать процесс регулировки узла радиоаппаратуры, построить модель зависимости выходного параметра от регулируемых элементов, определить оптимальную последовательность и число регулировочных операций.

Типовые задания для практических занятий

1. Тестовое диагностирование цифровых и аналоговых устройств

Для заданной схемы построить таблицу неисправностей, определить минимальный набор проверок и построить алгоритм поиска неисправности.

2. Создание тестов методом активизации «существенных» путей

Для заданной комбинационной схемы построить тесты для проверки константных неисправностей выбранных линий методом активизации путей.

3. Создание тестов с помощью эквивалентных нормальных форм

Построить эквивалентную нормальную форму схемы и получить по ней проверяющий тест для заданного класса неисправностей.

4. Синтез тестов с помощью D-алгоритма

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

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Место контроля и диагностики в оценке стабильности технологических процессов.
2. Понятия точности, устойчивости и стабильности ТП.
3. Организация контроля стабильности на этапе производства.
4. Статистический анализ точности и стабильности технологического процесса.
5. Показатели точности и стабильности ТП. Индексы воспроизводимости.
6. Статистическое регулирование ТП. Контрольные карты.
7. Определение закономерностей протекания ТП во времени.
8. Диагностика технологического оборудования.
9. Диагностика ТП в системе управления качеством. Требования стандартов.
10. Методы и средства контроля температуры. Контактные и бесконтактные методы.
11. Методы и средства контроля давления. Вакуумметры.
12. Методы контроля расхода жидкостей и газов.

13. Методы и средства контроля уровня жидких и сыпучих веществ.
14. Газоанализаторы. Методы анализа растворов.
15. Контроль влажности газов, твердых и сыпучих веществ, тонких пленок.
16. Способы передачи данных. Стандарты передаваемых сигналов.
17. Физические основы преобразования неэлектрических величин в электрические.
18. Нормирующие и дифференциально-трансформаторные преобразователи.
19. Анализ дефектов, возникающих при изготовлении элементов КА. Классы неисправностей.
20. Классы диагностируемых объектов. Уровни представления объектов диагностирования.
21. Структурное (функциональное) и поэлементное диагностирование.
22. Алгоритмы проверки работоспособности и поиска неисправностей. Функции предпочтения.
23. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация операций ТП.
24. Формально-аналитическая модель системы диагностирования. Таблицы и словари дефектов.
25. Условные и безусловные алгоритмы диагностики. Бинарные проверки.
26. Методы построения тестов: активизация путей, эквивалентные нормальные формы, D-алгоритм.
27. Управляемость и наблюдаемость элементов ТП. Тестопригодное проектирование.
28. Встроенное диагностирование. Самопроверяющие системы встроенного контроля стабильности.

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