

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Диагностика микропроцессорных систем Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Таюрская Г.В.

Рецензент(ы):

Калабанов С.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 625918

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Таюрская Г.В. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем, Galina.Tajrsca@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б3.ДВ6 "Диагностика микропроцессорных систем" являются изучение современных методов диагностики сложных цифровых схем, в частности, микропроцессорных систем, знакомство с методами компактной диагностики, с особенностями аппаратурной диагностики. Особое внимание уделено вопросам теории сиг-натурного анализа и его практического использования для диагностики микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина М2.В1. "Диагностика микропроцессорных систем" входит в профессиональный цикл (блок М2) магистров по направлению 011800- "Радиофизика" и является курсом по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на бакалаврской подготовке по направлению 011800.62 - "Радиофизика" по курсам высшей математике из цикла "Математический и естественнонаучный цикл", по курсам "Б3.Б13. Полупроводниковая электроника", "Б3.ДВ3. Цифровые устройства", "Б3.ДВ2. Микропроцессоры в информационных системах", "Б3.ДВ6. Программируемая логика"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	ПК-7 - способностью к овладению методами защиты интеллектуальной собственности.
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-10);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современный теоретический уровень описания методов диагностики для сложных цифровых систем;
- особенности диагностики микропроцессорных систем и основные требования, предъявляемые к микропроцессорным системам при использовании компактной диагностики;
- принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы.

2. должен уметь:

применять приобретенные знания для разработки автоматизированных систем диагностики с использованием современных методов диагностики сложных цифровых систем.

3. должен владеть:

навыками системного научного анализа проблем, возникающих при создании автоматизированных систем диагностики сложных цифровых систем

- навыками работы с основными методами в области компактной диагностики и современной научной литературой

- навыками работы с учебной и научной литературой

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач проектирования автоматизированных систем диагностики сложных цифровых устройств на современной элементной базе

- эксплуатировать современную радиоэлектронную аппаратуру для диагностики микропроцессорных систем

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные определения.	7	1	2	0	0	Отчет
2.	Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей.	7	3	2	0	0	Отчет
3.	Тема 3. Псевдослучайное тестирование.	7	4	2	0	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Синтез генераторов M-последовательностей	7	5	2	0	4	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Алгоритм размножения M-последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.	7	6	2	0	4	Коллоквиум
6.	Тема 6. Сущность сигнатурного анализа. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.	7	7	2	0	4	Реферат
7.	Тема 7. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности	7	9	2	0	4	Реферат
8.	Тема 8. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.	7	8	2	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем.	7	10	2	0	4	Устный опрос
9.	Тема 9. Замкнутых системы тестирования.	7	11	2	0	4	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микросхем.	7	12	2	0	4	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Классификация последовательностных цифровых схем.	7	13	2	0	4	Коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			24	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные определения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС

Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные рекуррентные соотношения для получения линейной двоичной псевдослучайной последовательности. Алгоритмы построения и практическая реализация генераторов псевдослучайных последовательностей с внешними и межразрядными цепями обратной связи. генераторы ПСП с линейными и нелинейными обратными связями и их практическая реализация в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 3. Псевдослучайное тестирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Использование M- последовательностей при псевдослучайном тестировании. Синтез генераторов M-последовательностей

Тема 4. Синтез генераторов M-последовательностей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Алгоритмы построения и практическая реализация генераторов псевдослучайных последовательностей с внешними и межразрядными цепями обратной связи. генераторы ПСП с линейными и нелинейными обратными связями и их практическая реализация в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Генераторы ПСП с линейными и нелинейными обратными связями и их практическая реализация в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 5. Алгоритм размножения M- последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Способы практической реализации многоканальных генераторов псевдослучайных последовательностей.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Моделирование многоканальных генераторов ПСП в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 6. Сущность сигнатурного анализа. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности сигнатурного анализа

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Моделирование одноканального сигнатурного анализатора в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 7. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности практического применения сигнатурного анализа. Области применения сигнатурного анализа. Применение многоканального сигнатурного анализа для поиска неисправностей

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Синтез многоканальных сигнатурных анализаторов и их реализация в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 8. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные требования, предъявляемые при диагностике к микропроцессорным системам. Сигнатурные анализаторы. Тестирование в режиме свободного счета с использованием СА. Тест-программы для диагностики блока памяти микропроцессорных систем

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Кольцевое тестирование комбинационных схем и реализация в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 8. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Блок-схема и технические характеристики ЛА. Режимы записи. Классификация ЛА. Режимы запуска. Режимы индикации ЛА. Практическое использование ЛА и осциллографов смешанных сигналов для диагностики микропроцессорных систем.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Практическое использование сигнатурного анализатора для диагностики микропроцессорных систем.

Тема 9. Замкнутых системы тестирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные системы кольцевого тестирования. Особенности построения систем кольцевого тестирования и применения для диагностики сложных цифровых систем.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Кольцевое тестирование одноканальных генераторов ПСП в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

Тема 11. Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микро-схем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Достоверность кольцевого тестирования. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Кольцевое тестирование многоканальных генераторов ПСП в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1. Кольцевое дублирование многовыходных цифровых схем в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1. Кольцевое дублирование

Тема 12. Классификация последовательностных цифровых схем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микро-схем. Достоверность кольцевого тестирования. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Кольцевое дублирование многовыходных последовательностных цифровых схем в системе автоматизированного проектирования Quarnus II 9.1.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные определения.	7	1	подготовка к отчету	2	отчет
2.	Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей.	7	3	подготовка к отчету	2	отчет

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Псевдослучайное тестирование.	7	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Синтез генераторов М-последовательностей	7	5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Алгоритм размножения М-последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.	7	6	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум
6.	Тема 6. Сущность сигнатурного анализа. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.	7	7	подготовка к реферату	8	реферат
7.	Тема 7. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности	7	9	подготовка к реферату	6	реферат
8.	Тема 8. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем.	7	10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.	7	8	подготовка домашнего задания	3	письменное домашнее задание
				подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
Итого					48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для лабораторных работ и самостоятельной работы имеются в электронном варианте. Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные определения.

отчет , примерные вопросы:

Тема отчета: Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля.

Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей.

отчет , примерные вопросы:

Тема отчета: Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС. Сравнительная оценка методов сжатия выходных реакций.

Тема 3. Псевдослучайное тестирование.

домашнее задание , примерные вопросы:

Самостоятельно изучить спектральный и корреляционный методы тестирования.

Тема 4. Синтез генераторов M-последовательностей

домашнее задание , примерные вопросы:

Реализовать синтез многоканального генератора M-последовательностей (задан порождающий полином и число каналов).

Тема 5. Алгоритм размножения M- последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы для коллоквиума: 1. Алгоритм размножения M- последовательности. 2. Алгоритмы построения многоканальных генераторов псевдослучайных последовательностей.

Тема 6. Сущность сигнатурного анализа. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.

реферат , примерные темы:

Тема реферата: Сущность сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности сигнатурного анализа.

Тема 7. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности

реферат , примерные темы:

Тема реферата: Основные требования, предъявляемые к микропроцессорным системам при диагностике с использованием сигнатурного анализатора.

Тема 8. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучить различные алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценить их достоверность тестирования.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Особенности практического применения сигнатурного анализа. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатурного анализа для поиска неисправностей

Тема 8. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные вопросы: 1. блок-схема и технические характеристики ЛА; 2. Классификация ЛА; 3. основные режимы ЛА; 4. практическое применение ЛА и для диагностики микропроцессорных систем.

Тема 9. Замкнутые системы тестирования.

Тема 11. Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микросхем.

Тема 12. Классификация последовательностных цифровых схем.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примеры билетов. 1. Псевдослучайное тестирование. Синтез генераторов М-последовательностей.

2. Алгоритм построения многоканальных генераторов М-последовательности.

3. Сущность сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности сигнатурного анализа.

4. Многоканальный сигнатурный анализатор и оценка его эффективности. Особенности практического применения сигнатурного анализа. Применение сигнатурного анализа для поиска неисправностей.

5. Диагностика МПС с помощью сигнатурного анализа. Основные требования, предъявляемые к микропроцессорным системам.

6. Сигнатурные анализаторы. Тестирование в режиме свободного счета с использованием СА. Тест-циклы СА.

7. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем. Блок-схема и технические характеристики ЛА.

7.1. Основная литература:

1. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / Оппенгейм А., Шафер Р. - Издание 3-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363295.html>

2. Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации / Борисова И. В. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 139 с.: ISBN 978-5-7782-2448-3

<http://znanium.com/bookread2.php?book=546207>

3. Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с. - ISBN 978-5-7638-2263-2. <http://znanium.com/bookread2.php?book=441113>

7.2. Дополнительная литература:

1. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И.

Сединин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 832 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=350706>

2. Амосов В. В. Амосов В. В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 542 с.. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-9775-0018-0.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=350296>

3. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 461 с. ISBN 978-5-9775-1449-1

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=939957>

7.3. Интернет-ресурсы:

Встроенный контроль и диагностика цифровых устройств. Методы повышения контролепригодности цифровых устройств - <a

[href=http://revolution.allbest.ru/radio/00048461.html](http://revolution.allbest.ru/radio/00048461.html)>

Кирьянов К.Г. "Сигнатурный анализ". Книга, посвященная сигнатурному анализу. - www.unn.ru/rus/books/met_files/sign1.doc

Сайт компании Hewlett-Packard, которая долгое время являлась лидером в области разработок сигнатурных анализаторов. - www.hp.com

Сайт, посвященный современным технологиям тестирования и тестовому оборудованию. На сайте содержатся публикации по этим темам. - www.sovtest.ru

Статья расположена на федеральном портале "Инженерное образование". В статье предлагается новый подход к решению задачи тестового диагностирования сложных систем. Приведен разработанный алгоритм диагностирования системы при проведении тестовых испытаний. Описание метода проиллюстрировано примером. - banana.stack.net:16000/db/msg/22361.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Диагностика микропроцессорных систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Лаборатория "Диагностика микропроцессорных систем"

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки Телекоммуникационные системы и информационные технологии .

Автор(ы):

Таюрская Г.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Калабанов С.А. _____

"__" _____ 201__ г.