

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.

**Программа дисциплины**

Диагностика микропроцессорных систем Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения

Квалификация выпускника: магистр

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

Казань  
2017

## 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.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.04.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 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 "Ма-тематический 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-7. (профессиональные компетенции)	способностью к овладению методами защиты интеллектуальной собственности.
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки;

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования	3	1	2	0	0	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей. Модели не-исправностей и задача их обнаружения. Моделирование неисправностей: параллельное моделирование; дедуктивное моделирование; конкурентное моделирование. Особенности тестирования последовательностных схем	3	2	2	0	0	отчет
3.	Тема 3. Способы генерации тестовых последовательностей. Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС	3	3	2	0	0	отчет
4.	Тема 4. Синдромное тестирование. Синтез синдромно тестируемых схем. Спектральный метод оценки выходных реакций цифровых схем. Корреляционный метод.	3	4	2	0	0	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Псевдослучайное тестирование. Использование M-последовательностей при псевдослучайном тестировании. Синтез генераторов M-последовательностей	3	5	2	0	0	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Алгоритм размножения M-последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.	3	6	2	0	0	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Сущность сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности сигнатурного анализа	3	7	2	4	0	реферат
8.	Тема 8. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности. Особенности практического применения сигнатурного анализа. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатурного анализа для поиска неисправностей	3	8	2	4	0	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа. 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	3	9	2	4	0	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Логические анализаторы и их использование для тестирования циф-ровых схем. Блок-схема и технические характе-ристики ЛА. Режимы записи. Классификация ЛА. Режимы запуска. Режимы индикации ЛА. Практическое использо-вание ЛА и осциллогра-фов смешанных сигна-лов для диагностики микропроцессорных систем.	3	10	2	4	0	устный опрос
11.	Тема 11. Замкнутых системы тес-тирования. Линейные системы кольцевого тес-тирования. Особенности построения систем кольцевого тестирова-ния и применения для диагностики сложных цифровых систем.	3	11	2	4	0	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Кольцевое тестиро-вание комбинационных интегральных микро-схем. Достоверность кольцевого тестирова-ния. Принципы построе-ния автоматизирован-ных систем диагностики с использованием мето-дов компактной диагно-стики на основе совре-менной элементной ба-зы	3	12	2	4	0	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	
13.	Тема 13. Классификация последовательностных цифровых схем. Применение кольцевого тестирования для последовательностных схем. Кольцевое тестирование и кольцевое дублирование.	3	13	2	4	0	КОЛЛОКВИУМ
14.	Тема 14. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы.	3	14	2	0	0	ОТЧЕТ
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	ЭКЗАМЕН
	Итого			28	28	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основные определения. Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные определения. Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования

**Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей. Модели неисправностей и задача их обнаружения. Моделирование неисправностей: параллельное моделирование; дедуктивное моделирование; конкурентное моделирование. схем. Особенности тестирования последовательностных. схем**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Способы генерации тестовых последовательностей. Модели неисправностей и задача их обнаружения. Особенности тестирования последовательностных. схем

**Тема 3. Способы генерации тестовых последовательностей. Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Способы генерации тестовых последовательностей. Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС

**Тема 4. Синдромное тестирование. Синтез синдромно тестируемых схем.**

**Спектральный метод оценки выходных реакций цифровых схем. Корреляционный метод.**



**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Синдромное тести-рование. Синтез син-дромно тестируемых схем. Спектральный ме-тод оценки выходных реакций цифровых схем. Корреляционный метод.

**Тема 5. Псевдослучайное тестирование. Исполъ-зование М- последова-тельностью при псевдо-случайном тестирова-нии. Синтез генераторов М-последовательностей**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Псевдослучайное тестирование. Исполъ-зование М- последова-тельностью при псевдо-случайном тестирова-нии. Синтез генераторов М-последовательностей

**Тема 6. Алгоритм размно-жения М- последова-тельности. Многока-нальные генераторы псевдослучайных после-довательностей.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Алгоритм размно-жения М- последова-тельности. Многока-нальные генераторы псевдослучайных после-довательностей.

**Тема 7. Сущность сигнатур-ного анализа. Сигнатур-ный анализ как алго-ритм деления двоичных полиномов. Достовер-ность сигнатурного ана-лиза. Методы повыше-ния достоверности сиг-натурного анализа**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сущность сигнатур-ного анализа. Сигнатур-ный анализ как алго-ритм деления двоичных полиномов. Достовер-ность сигнатурного ана-лиза. Методы повыше-ния достоверности сиг-натурного анализа

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Моделирование одноканальных и многоканальных генераторов М-последовательностей и их практическая реализация на программируемой логике

**Тема 8. Алгоритмы построе-ния многоканальных сигнатурные анализато-ров и оценка их эффек-тивности. Особенности практического приме-нения сигнатурного анали-за. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатур-ного анализа для поиска неисправностей**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Алгоритмы построе-ния многоканальных сигнатурные анализато-ров и оценка их эффек-тивности. Особенности практического приме-нения сигнатурного анали-за. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатур-ного анализа для поиска неисправностей

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Моделирование одноканальных и многоканальных сигнатурных анализаторов на программируемой логике. Реализация алгоритма поиска неисправностей при использовании многоканального сигнатурного анализатора.

**Тема 9. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа. Основные тре-бования, предъявляе-мые при диагностике к микропроцессорным системам. Сигнатурные анализаторы. Тестиро-вание в режиме свобод-ного счета с использова-нием СА. Тест-программы для диагно-стики блока памяти микропроцессорных систем**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа. Основные тре-бования, предъявляе-мые при диагностике к микропроцессорным системам. Сигнатурные анализаторы. Тестиро-вание в режиме свобод-ного счета с использова-нием СА. Тест-программы для диагно-стики блока памяти микропроцессорных систем

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Тестовая диагностика микроконтроллеров и микропроцессорных систем. Разработка тест-программ для диагностики блока памяти микроконтроллеров и микропроцессорных систем.

**Тема 10. Логические анализаторы и их использование для тестирования циф-ровых схем. Блок-схема и технические характе-ристики ЛА. Режимы записи. Классификация ЛА. Режимы запуска. Режимы индикации ЛА. Практическое использо-вание ЛА и осциллогра-фов смешанных сигна-лов для диагностики микропроцессорных систем.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Логические анализаторы и их использование для тестирования циф-ровых схем. Блок-схема и технические характе-ристики ЛА. Режимы записи. Классификация ЛА. Режимы запуска. Режимы индикации ЛА. Практическое использо-вание ЛА и осциллогра-фов смешанных сигна-лов для диагностики микропроцессорных систем.

***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Практическое использование ЛА и осциллографов смешанных сигналов для диагностики микропроцессорных систем.

**Тема 11. Замкнутых системы тес-тирования. Линейные системы кольцевого тес-тирования. Особенности построения систем кольцевого тестирова-ния и применения для диагностики сложных цифровых систем.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Замкнутых системы тес-тирования. Линейные системы кольцевого тес-тирования. Особенности построения систем кольцевого тестирова-ния и применения для диагностики сложных цифровых систем.

***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Особенности построения систем кольцевого тестирования и применения для диагностики комбинационных интегральных схем и их реализация на программируемой логике.

**Тема 12. Кольцевое тестиро-вание комбинационных интегральных микро-схем. Достоверность кольцевого тестирова-ния. Принципы построе-ния автоматизирован-ных систем диагностики с использованием мето-дов компактной диагно-стики на основе совре-менной элементной ба-зы**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микросхем. Достоверность кольцевого тестирования. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе совре-менной элементной ба-зы

***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Применение кольцевого тестирования для последовательностных схем. Кольцевое тестирование и кольцевое дублирование.

**Тема 13. Классификация по-следовательностных цифровых схем. Приме-нение кольцевого тести-рования для последова-тельностьностных схем. Кольцевое тестирование и кольцевое дублирова-ние.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Кольцевое тестиро-вание комбинационных интегральных микро-схем. Достоверность кольцевого тестирова-ния. Принципы построе-ния автоматизирован-ных систем диагностики с использованием мето-дов компактной диагно-стики на основе совре-менной элементной ба-зы

***практическое занятие (4 часа(ов)):***

Практическая реализация замкнутых систем диагностики на программируемой логике.

**Тема 14. Принципы построе-ния автоматизирован-ных систем диагностики с использованием мето-дов компактной диагно-стики на основе совре-менной элементной ба-зы.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Принципы построе-ния автоматизирован-ных систем диагностики с использованием мето-дов компактной диагно-стики на основе совре-менной элементной ба-зы.

**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. Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования	3	1	подготовка к отчету	2	отчет
2.	Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей. Модели не-исправностей и задача их обнаружения. Моделирование неисправностей: параллельное моделирование; дедуктивное моделирование; конкурентное моделирование. схем. Особенности тестирования последовательностных схем	3	2	подготовка к отчету	2	отчет
3.	Тема 3. Способы генерации тестовых последовательностей. Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС	3	3	подготовка к отчету	2	отчет
4.	Тема 4. Синдромное тестирование. Синтез синдромно тестируемых схем. Спектральный метод оценки выходных реакций цифровых схем. Корреляционный метод.	3	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Псевдослучайное тестирование. Использование M-последовательностей при псевдослучайном тестировании. Синтез генераторов M-последовательностей	3	5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Алгоритм размножения M-последовательности. Многоканальные генераторы псевдослучайных последовательностей.	3	6	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум
7.	Тема 7. Сущность сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности сигнатурного анализа	3	7	подготовка к реферату	8	реферат
8.	Тема 8. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности. Особенности практического применения сигнатурного анализа. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатурного анализа для поиска неисправностей	3	8	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	<p>Тема 9. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа. Основные требования, предъявляемые при диагностике к микропроцессорным системам.</p> <p>Сигнатурные анализаторы.</p> <p>Тестирование в режиме свободного счета с использованием СА.</p> <p>Тест-программы для диагностики блока памяти микропроцессорных систем</p>	3	9	подготовка к реферату	6	реферат
10.	<p>Тема 10. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем.</p> <p>Блок-схема и технические характеристики ЛА.</p> <p>Режимы записи.</p> <p>Классификация ЛА.</p> <p>Режимы запуска.</p> <p>Режимы индикации ЛА.</p> <p>Практическое использование ЛА и осциллограмм смешанных сигналов для диагностики микропроцессорных систем.</p>	3	10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
11.	<p>Тема 11. Замкнутых системы тестирования.</p> <p>Линейные системы кольцевого тестирования.</p> <p>Особенности построения систем кольцевого тестирования и применения для диагностики сложных цифровых систем.</p>	3	11	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микро-схем. Достоверность кольцевого тестирования. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы	3	12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
13.	Тема 13. Классификация последовательностных цифровых схем. Применение кольцевого тестирования для последовательностных схем. Кольцевое тестирование и кольцевое дублирование.	3	13	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
14.	Тема 14. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы.	3	14	подготовка к отчету	2	отчет
	Итого				70	

### 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. Тестовое диагностирование цифровых систем. Существо тестового контроля. Основные подходы к созданию тестовых программ. Системный и модульный методы контроля. Основные задачи тестового диагностирования**

отчет , примерные вопросы:

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

**Тема 2. Способы генерации тестовых последовательностей. Модели неисправностей и задача их обнаружения. Моделирование неисправностей: параллельное моделирование; дедуктивное моделирование; конкурентное моделирование. Схемы. Особенности тестирования последовательностных схем**

отчет , примерные вопросы:

Тема отчета: Моделирование неисправностей: параллельное моделирование; дедуктивное моделирование; конкурентное моделирование. Схемы.

**Тема 3. Способы генерации тестовых последовательностей. Классификация методов сжатия выходных реакций ЦС**

отчет , примерные вопросы:

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

**Тема 4. Синдромное тестирование. Синтез синдромно тестируемых схем. Спектральный метод оценки выходных реакций цифровых схем. Корреляционный метод.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Самостоятельно изучить спектральный и корреляционный методы тестирования.

**Тема 5. Псевдослучайное тестирование. Использование M-последовательностей при псевдослучайном тестировании. Синтез генераторов M-последовательностей**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

**Тема 6. 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 7. Сущность сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ как алгоритм деления двоичных полиномов. Достоверность сигнатурного анализа. Методы повышения достоверности 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 8. Алгоритмы построения многоканальных сигнатурных анализаторов и оценка их эффективности. Особенности практического применения сигнатурного анализа. Области применения сигнатурного анализа. Применение сигнатурного анализа для поиска неисправностей**

домашнее задание , примерные вопросы:

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

**Тема 9. Диагностика МПС и микроконтроллеров с помощью сигнатурного анализа. 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**

реферат , примерные темы:

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

**Тема 10. Логические анализаторы и их использование для тестирования цифровых схем. 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.**

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучить и реализовать систему кольцевого тестирования для заданной комбинационной интегральной микросхемы на программируемой логике.

**Тема 12. Кольцевое тестирование комбинационных интегральных микросхем. Достоверность кольцевого тестирования. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучить и реализовать систему кольцевого тестирования для заданной последовательностной интегральной микросхемы на программируемой логике.

**Тема 13. Классификация последовательностных цифровых схем. Применение кольцевого тестирования для последовательностных схем. Кольцевое тестирование и кольцевое дублирование.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Основные вопросы: 1. Линейные системы кольцевого тестирования. Особенности построения систем кольцевого тестирования и применения для диагностики сложных цифровых систем. 2. Достоверность кольцевого тестирования.

**Тема 14. Принципы построения автоматизированных систем диагностики с использованием методов компактной диагностики на основе современной элементной базы.**

отчет , примерные вопросы:

Представить отчет по практической реализации замкнутых систем диагностики с использованием программируемой логики.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

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

2. Алгоритм построения многоканальных генераторов M-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. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. ? 3-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 768 с.- 210. - <http://znanium.com/bookread.php?book=354905>

Эл. ресурс

2. 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>

Эл. ресурс

3. Сафонов М.Н., Ситников Ю.К., Таюрская Г.В. Метод построения многоканальных сигнатурных анализаторов. Контроль. Диагностика: Теория, Методы, Приборы, Технологии ◆5 2010г. - 26-29с. 1

4. Сафонов М.Н., Таюрская Г.В. Метод построения многоканальных генераторов псевдослучайных последовательностей с изменяемой вероятностью распределения нулей и единиц. Контроль. Диагностика: Теория, Методы, Приборы, Технологии ◆4 2011г. - 16-20с. 1

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Ярмолик В.Н. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ -МН: Наука и техника, 1988 - 240с. (2 экз.)

2. Ярмолик В.Н., Демиденко С.Н. Генерирование и применение псевдослучайных сигналов в системах испытания и контроля - Минск: Наука и техника, 1986 - 200с. (2 экз.)

3. Таюрская, Г.В..Аппаратно-программные методы диагностики микропроцессорных систем : Лаб.работа по курсам "Диагностика" и "Микропроцессоры" / Г.В.Таюрская ; Казан.гос.ун-т,Физ.фак.;ЭВМ и автоматизация науч.исслед. ? Казань, 1998 .? 32с. (2 экз.)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Встроенный контроль и диагностика цифровых устройств. Методы повышения контролепригодности цифровых устройств - <http://revolution.allbest.ru/radio/00048461.html>

Кириянов К.Г. "Сигнатурный анализ". Книга, посвященная сигнатурному анализу. - [www.unn.ru/rus/books/met\\_files/sign1.doc](http://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](http://www.hp.com)

Сайт, посвященный современным технологиям тестирования и тестовому оборудованию. На сайте содержатся публикации по этим темам. - [www.sovtest.ru](http://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](http://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 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе Радиофизические методы по областям применения .

Автор(ы):

Таюрская Г.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Калабанов С.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.