

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Теория и применение микроэлектронных приборов в системах защиты информации Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Латыпов Р.Р.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н.

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
2019

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. Латыпов Р.Р. Кафедра радиофизики
Отделение радиофизики и информационных систем , Ruslan.Latypov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Теория и применение микрoэлектронных приборов в системах защиты информации' являются знакомство с физическими принципами работы современных электронных приборов и устройств, выработке умения математически описывать физические процессы, лежащие в основе действия электронных компонентов и устройств. В лаборатории изучаются схемы, конструкция и работа узлов электронной аппаратуры. Курс является введением в практи-ку цифровых устройств и даёт необходимую подготовку к изучению микропроцессоров и микроконтроллеров

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 10.03.01 Информационная безопасность и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Профессиональный цикл. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, таких как: 'Электричество и магнетизм'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	базовые теоретические способностью использовать знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принцип действия электронных компонентов;
- математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;
- особенности расчёта узлов электронных устройств.

2. должен уметь:

- математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
- на основе анализа особенностей микрoэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры;

3. должен владеть:

- методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.

- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

принцип действия электронных компонентов;

- математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;

- особенности расчёта узлов электронных устройств. математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;

- на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; - методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.

- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 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. Основы языков конфигурирования программируемых логических схем	8		6	0	8	
2.	Тема 2. Создание устройств без памяти на языке конфигурирования программируемых логических схем	8		6	0	8	
3.	Тема 3. Создание устройств с памятью (счётчиков, регистров, триггеров)	8		6	0	8	
4.	Тема 4. Создание цифровых автоматов	8		6	0	8	

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. Изучение работы процессоров различных архитектур	8		6	0	8	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы языков конфигурирования программируемых логических схем

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Язык конфигурирования Verilog. Основные конструкции. Принципы построение модуля. Отличие от классических языков проектирования.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать простейший модуль включающий и выключающий светодиод в зависимости от положения переключателя ? 1 балл Запустить среду моделирования ? 1 балл Написать модуль проверки ? 1 балл Проверить работоспособность модуля включающий и выключающий светодиод в зависимости от положения переключателя ? 1 балл Подсоединить отладочную плату ? 1 балл Сконфигурировать ножки на программируемой логической интегральной схеме ? 1 балл Записать модуль в отладочную плату ? 1 балл Проверить работоспособность в соответствии с заданием ? 2 балл

Тема 2. Создание устройств без памяти на языке конфигурирования программируемых логических схем

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Создание дешифратора, шифратора, мультиплексора, схемы реализующей произвольную функцию алгебры логики

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать модуль дешифратора ? 1 балл Проверить модуль дешифратора в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль дешифратора на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль мультиплексора ? 1 балл Проверить модуль мультиплексора в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль мультиплексора на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль ФАЛ (не менее 6 аргументов) ? 1 балл Проверить модуль ФАЛ в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ФАЛ на отладочной плате ? 1 балл

Тема 3. Создание устройств с памятью (счётчиков, регистров, триггеров)

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Создание триггера, регистра, счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать модуль триггера (тип задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль триггера в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль триггера на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль регистра ? 1 балл Проверить модуль регистра в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль регистра на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний ? 1 балл Проверить модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний на отладочной плате ? 1 балл

Тема 4. Создание цифровых автоматов

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Создание цифрового автомата Милли, Мура

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Написать модуль цифрового автомата Милли (номер задания задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль ЦА Милли в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ЦА Милли на отладочной плате ? 3 балл Написать модуль цифрового автомата Мура (номер задания задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль ЦА Мура в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ЦА Мура на отладочной плате ? 3 балл

Тема 5. Изучение работы процессоров различных архитектур

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Создание программы под учебный процессор

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Запустить учебный процессор с тестовой программой в среде моделирования ? 1 балл Написать код для учебного процессора ? 1 балл Проверить код для учебного процессора на учебном процессоре в среде моделирования ? 3 балл Проверить код для учебного процессора на учебном процессоре на отладочной плате ? 5 баллов

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. Основы языков конфигурирования программируемых логических схем	8		Подготовка к сдаче лабораторной работы	5	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Создание устройств без памяти на языке конфигурирования программируемых логических схем	8		Подготовка к сдаче лабораторной работы	6	Лабораторные работы
3.	Тема 3. Создание устройств с памятью (счётчиков, регистров, триггеров)	8		Подготовка к сдаче лабораторной работы	6	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Создание цифровых автоматов	8		Подготовка к сдаче лабораторной работы	6	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Изучение работы процессоров различных архитектур	8		Подготовка к сдаче лабораторной работы	6	Лабораторные работы
	Итого				29	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лабораторные занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

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

Тема 1. Основы языков конфигурирования программируемых логических схем

Лабораторные работы, примерные вопросы:

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать простейший модуль включающий и выключающий светодиод в зависимости от положения переключателя ? 1 балл Запустить среду моделирования ? 1 балл Написать модуль проверки ? 1 балл Проверить работоспособность модуля включающий и выключающий светодиод в зависимости от положения переключателя ? 1 балл Подсоединить отладочную плату ? 1 балл Сконфигурировать ножки на программируемой логической интегральной схеме ? 1 балл Записать модуль в отладочную плату ? 1 балл Проверить работоспособность в соответствии с заданием ? 2 балл

Тема 2. Создание устройств без памяти на языке конфигурирования программируемых логических схем

Лабораторные работы, примерные вопросы:

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать модуль дешифратора ? 1 балл Проверить модуль дешифратора в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль дешифратора на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль мультиплексора ? 1 балл Проверить модуль мультиплексора в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль мультиплексора на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль ФАЛ (не менее 6 аргументов) ? 1 балл Проверить модуль ФАЛ в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ФАЛ на отладочной плате ? 1 балл

Тема 3. Создание устройств с памятью (счётчиков, регистров, триггеров)

Лабораторные работы, примерные вопросы:

Запустить среду разработки ? 1 балл Написать модуль триггера (тип задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль триггера в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль триггера на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль регистра ? 1 балл Проверить модуль регистра в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль регистра на отладочной плате ? 1 балл Написать модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний ? 1 балл Проверить модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль счётчика с заранее заданным модулем счёта и пропуском состояний на отладочной плате ? 1 балл

Тема 4. Создание цифровых автоматов

Лабораторные работы, примерные вопросы:

Написать модуль цифрового автомата Милли (номер задания задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль ЦА Милли в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ЦА Милли на отладочной плате ? 3 балл Написать модуль цифрового автомата Мура (номер задания задаётся при получении задания) ? 1 балл Проверить модуль ЦА Мура в среде моделирования ? 1 балл Проверить модуль ЦА Мура на отладочной плате ? 3 балл

Тема 5. Изучение работы процессоров различных архитектур

Лабораторные работы, примерные вопросы:

Запустить учебный процессор с тестовой программой в среде моделирования ? 1 балл Написать код для учебного процессора ? 1 балл Проверить код для учебного процессора на учебном процессоре в среде моделирования ? 3 балл Проверить код для учебного процессора на учебном процессоре на отладочной плате ? 5 баллов

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog. Основные конструкции, реализации типовых узлов. (описание, пример использования)

2. Основные конструкции языка. Реализация комбинационной логики на Verilog (описание, пример использования)
3. Основные конструкции языка. Реализация секвенциальной логики на Verilog (описание, пример использования)
4. Логические функции (1,2,3 выводные). Законы де Моргана.
5. Минимизация функций алгебры логики (ФАЛ). Разложение ФАЛ в различных базисах.
6. Реализация дешифраторов/шифраторов (2 варианта)
7. Реализация мультиплексоров
8. Реализация счетчиков (модули счета, пропуск состояний)
9. Реализация регистров (обычных, сдвиговых)
10. Реализация цифровых автоматов (Мура)
11. Реализация цифровых автоматов (Милли)
12. Реализация генератора последовательностей.
13. Реализация мультивибратора.
14. Реализация одновибратора.
15. Процессор виды, способы реализации. Микропроцессор. Микропроцессорная система.
16. Необходимость создания программного цифрового автомата. Архитектура фонНеймана (достоинства недостатки).
17. Необходимость создания программного цифрового автомата. Гарвардская архитектура (достоинства недостатки).
18. Способы реализации стековой памяти.
19. Машинного такт, цикл. Блок- схема машинного цикла.
20. Проблема выбора структуры и формата команд.
21. Группы команд. Реализаций групп команд в различных архитектурах.
22. Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система.
23. Основы организации трехшинной архитектуры микропроцессорных систем.
24. Понятие устройства памяти и устройства ввода/вывода, синхронизация обмена.
25. Кодирование адресной информации, методы дешифрации адресов, схемы адресных дешифраторов.
26. Элементы архитектуры микропроцессоров. Проблема выбора структуры и формата команд.
27. Принципы организации систем ввода-вывода.

7.1. Основная литература:

1. Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа: Лабораторный практикум-III Учебное пособие / Фриск В.В., Ловгинов В.В. - М.:СОЛОН-Пр., 2016. - 480 с.: ил. ISBN 978-5-91359-167-8
<http://znanium.com/bookread2.php?book=884455>
2. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 560 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5856>
3. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 210 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84090>

7.2. Дополнительная литература:

Могилев, А. В. Средства информатизации. Телекоммуникационные технологии / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 250 с.: ил. ? (ИиИКТ). - ISBN 978-5-9775-0150-7. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread.php?book=350412>

Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] :Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - ISBN 978-5-7638-1985-4. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=442126>

Борисевич, А. В. Методы синтеза тестов для цифровых синхронных схем на основе реконфигурируемых аппаратных средств [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - Севастополь, 2008. - 210. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=470069>

7.3. Интернет-ресурсы:

Казанский федеральный университет - www.kpfu.ru

Кафедра радиофизики Казанского федерального университета - radyosys.ksu.ru

Производитель ПЛИС - <https://www.altera.com/>

Производитель ПЛИС - <https://www.xilinx.com/>

Производитель системы моделирования -

https://www.mentor.com/company/higher_ed/modelsim-student-edition

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория и применение микроэлектронных приборов в системах защиты информации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Специализированная лаборатория с набором учебных стендов и контрольно измерительного оборудования

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .

Автор(ы):

Латыпов Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.