

Введение в проектирование на ПЛИС

Lecturers:



Language:

Русский

Credit points:

3 з.е.

Monitoring type:

Экзамен

Educational Program:

Беспроводные технологии (магистратура)

2 семестр

Prerequisites:

Язык программирования C/C++

Lectures (a.h)*	Practice (a.h)	Labs (a.h)
16	16	
*1 academic hour = 45 minutes		

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой программируемых вентильных матриц (ПЛИС), их особенностей и методов реализации цифровых схем и устройств на их основе. Результатами освоения курса станут: Понимание устройства и особенностей микросхем программируемой логики; Знание и понимание инструментов и методов проектирования ПЛИС; Возможность самостоятельно проектировать и реализовывать цифровые схемы с использованием языков описания аппаратуры VHDL/Verilog; Практические навыки в методах отладки и временного анализа цифровых схем, а также знание программного обеспечения для проектирования FPGA

Course content

4 семестр

Введение в проектирование на ПЛИС

Структура курса

Разделы	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)
1. Цифровая абстракция. Системы счисления. Логические элементы	2	2
1.1. Цифровая абстракция 1.2. Системы счисления. Представление чисел в компьютере. Операции с двоичными числами 1.3. Логические элементы		
2. Булева алгебра. Уравнения и схемы. Языки описания оборудования	2	2
2.1. Булева алгебра 2.2. Связь уравнений булевой алгебры с логическими элементами		
3. Комбинационная логика. Последовательная логика. Архитектура ПЛИС	2	2
3.1. Комбинационная логика 3.2. Архитектура ПЛИС 3.3. Последовательная логика		
4. Конечные автоматы. Этапы составления проекта. Основы VHDL	4	4
4.1. Этапы составления проекта 4.2. Что такое язык описания оборудования. Основы VHDL 4.3. Комбинационная и последовательная логика в VHDL 4.4. Введение в конечные автоматы и их реализацию на ПЛИС с использованием VHDL		
5. Моделирование логических схем с помощью Modelsim	2	2
5.1. Введение в Modelism 5.2. Синтезированные и несинтезированные конструкции в VHDL		
6. Встроенная отладка в режиме реального времени. Средства отладки системы — SignalTap и Memory Content Editor. Основы временного анализа	4	4
6.1. Возможности отладки ПЛИС в реальном времени 6.2. Средства отладки системы — SignalTap и редактор содержимого памяти 6.3. Основы временного анализа: предпосылки и ключевые определения		

Recommended resources

1. К. Максфилд. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. — 408 с.: ил. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60987/>.
2. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73058>. — Загл. с экрана.
3. Смирнов Д.С., Дейнека И.Г., Алейник А.С., Шарков И.А. Основы разработки встраиваемых систем на ПЛИС с использованием процессора NIOS® II: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 95 с. - экз.

Grading Policy

Оценочные средства дисциплины: электронное тестирование, экзамен.

Инструментом оценки на текущем этапе является электронное тестирование (ЭТ) «Общие сведения и определения систем счисления». Этот электронный тест содержит 6 тестовых вопросов.

Шкала оценивания:

- 1 задание - максимум 0,25 балла
- 2 задание - максимум 0,25 балла
- 3 задание - максимум 0,25 балла
- 4 задание - максимум 0,25 балла
- 5 задание - максимум 0,5 балла
- 6 задание - максимум 0,5 балла
- Итого: 2 балла

Критерии оценки:

менее 1 балла (50%) не проходит

больше или равно 1 баллу (50%)

Экзаменационное задание включает в себя 2 части:

1) устный ответ на билет

2) выполнение практического задания на VHDL

В рамках первого пункта задания учащийся случайным образом выбирает один из предложенных билетов.

Шкала и критерии оценки:

1. **Менее 12 баллов (не зачет):** студент отсутствовал или не смог сформулировать основную суть выбранной темы и не ответил на дополнительные вопросы или не смог выполнить практическую часть;
2. **12-14 баллов (удовлетворительно):** учащийся нечетко и ясно (допустил более 2 ошибок) отразил ее основную суть в выбранной теме или не удачно (допустил более 2 ошибок) дал ответы на дополнительные вопросы или не сделал достаточно хорошо (допустил более 2-х ошибок) практическая часть задания;
3. **5-17 баллов (хорошо):** учащийся нечетко и четко (допустил 1-2 ошибки) отразил ее основную суть в выбранной теме или недостаточно успешно (допустил 1-2 ошибки), дал ответы на дополнительные вопросы или был не достаточно качественно (допустил 1-2 ошибки) выполнил практическую часть задания;
4. **18-20 баллов (отлично):** студент чётко и ясно отразил её основную суть в выбранной теме, успешно ответил на дополнительные вопросы, качественно выполнил практическую часть задания.

Тип самостоятельных заданий

Пример тестового вопроса:

Верно ли выражение: «Цифровая абстракция — это некое исключение из рассмотрения несущественных (для конкретной задачи) элементов?»

Варианты ответа:

1) да, это правда (правильный ответ)

2) нет, это ложь

Пример экзаменационного задания:

1. Булева алгебра. Основные термины и определения булевой алгебры. Главный признак, цель. Как осуществляется связь с логическими уравнениями и с какой целью?
2. Необходимо реализовать на языке VHDL (файл проекта должен иметь разрешение ".vhd", формат ".bdf" здесь не подходит), смоделировать и отладить схему трехходового демультиплексора на ПЛИС в Среда разработки Quartus.