

# Языки описания схем

[mk.cs.msu.ru](http://mk.cs.msu.ru) → Лекционные курсы → Языки описания схем

## Блок 1

Организационные вопросы

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

[valdus@yandex.ru](mailto:valdus@yandex.ru)

ВМК МГУ, 2024/2025, осенний семестр

# О чём этот курс

## Основы цифровой схемотехники:

1. Что такое цифровая аппаратура
2. Как спроектировать цифровую микросхему
3. Как это всё связано с дискретной математикой

## Языки описания аппаратуры:

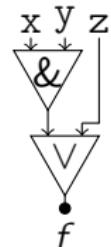
1. Как устроены эти языки
2. Язык Verilog

## Понадобится вспомнить

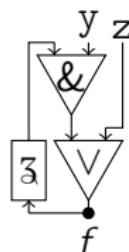
1. Булевы функции  $f(0, 1, 0) = 0$

2. Булевые формулы  $x \& y \vee z$

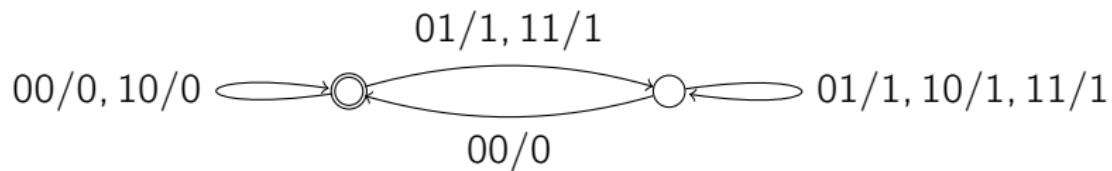
3. Схемы из функциональных элементов (СФЭ)



4. СФЭ с задержкой (СФЭЗ)



5. Автоматы-преобразователи Мура и Мили



# Как получить зачёт

**Первый способ:** выполнить в срок **4 небольших** практических задания  
(точные условия и сроки будут определяться по ходу занятий):

1. Спроектировать последовательную схему с заданным поведением
2. Спроектировать схему на языке Verilog с заданным поведением
3. Разработать автомат с заданным поведением
4. Дополнить заданную схему на языке Verilog реализацией автомата до схемы с заданным поведением

**Второй способ** (для тех, кто не сдаст хотя бы одно задание в срок):  
выполнить **одно большое** практическое задание:

- ▶ «грамотно» спроектировать схему на языке Verilog, и
- ▶ выполнить задания, не сданные в срок,  
в рамках проектирования этой схемы.

# Что понадобится для выполнения заданий

## 1. ОС **Linux**

(необходимо, но в других ОС  
регулярно возникают технические трудности)

## 2. Задание 1: программа «**Logisim**»

- ▶ В некоторых Linux-системах это пакет «logisim»  
в официальном репозитории

## 3. Задания 2, 4: программы «**Icarus Verilog**» и «**GTKWave**» или любые их аналоги

- ▶ В некоторых Linux-системах это пакеты «iverilog» и «gtkwave»  
в официальном репозитории

## Литература

1. Harris, Harris. Digital design and computer architecture. 2nd ed. 2013.
2. Харрис, Харрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. ДМК Пресс. 2018.  
*(переводная версия пункта 1; в открытом доступе есть и другие электронные версии переводов)*
3. Thomas, Moorby. The Verilog hardware description language. 5th ed. 2008.
4. Любой другой другой справочник по языку Verilog

## Полезные ссылки

1. [mk.cs.msu.ru](http://mk.cs.msu.ru) → Спецкурсы → Программируемые логические интегральные схемы
2. [mk.cs.msu.ru](http://mk.cs.msu.ru) → Семинары → Семинары кафедры математической кибернетики (архив) → Практикум по пакетам проектирования сверхбольших интегральных схем (осенний семестр 2016 года)
3. [asic-world.com](http://asic-world.com) : много справочных материалов и полезных советов по проектированию схем в целом и языку Verilog в частности
4. [circuitverse.org](http://circuitverse.org) :  
web-интерфейс для разработки последовательных схем
5. [edaplayground.com](http://edaplayground.com) :  
web-интерфейс для разработки схем на языке Verilog
6. [opencores.org](http://opencores.org) :  
здесь можно найти «реальные» готовые модули на языке Verilog