

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 17.06.2026 12:57:25  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



ТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
А. Г. Балашов  
30 марта 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программируемые логические интегральные схемы»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) – «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

Москва 2026 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-3 «Способен разрабатывать функциональное описание цифровых блоков интегральных схем»** сформулирована на основе профессионального стандарта 40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем».

**Обобщенная трудовая функция А (6)** – «Разработка функциональных тестов и элементов среды верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков».

**Трудовая функция** – А/02.6 «Разработка функциональных тестов для моделей сложно функциональных блоков (СФ-блоков) и ИС на языках описания и верификации аппаратуры».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ПЛИС Способен использовать язык описания аппаратуры Verilog/VHDL, методы проектирования и верификации систем на основе программируемых логических схем	Разработка моделирование и тестирование сложно-функциональных блоков на языках описания и верификации аппаратуры	<b>Знания</b> классификации, общих свойств и особенностей ПЛИС, маршрута автоматизированного проектирования цифровых блоков ПЛИС. <b>Знания</b> основных синтаксических правил, типов данных и операторов Verilog/VHDL. <b>Умения</b> синтезировать конечные автоматы и узлы ИС в САПР Altera Quartus, Xilinx Vivado. <b>Умения</b> проводить функциональное и временное моделирование конечных автоматов и узлов ИС. <b>Опыт</b> в разработке Verilog/VHDL описаний конечных автоматов на ПЛИС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области информатики, дискретной математики и схемотехники

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	4	144	16	32	16	80	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			
<b>Модуль 1</b> Архитектуры и структуры ПЛИС. Основы языка описания аппаратуры	8	16	8	40	Опрос Защита ЛР Сдача самостоятельных работ	
<b>Модуль 2</b> Маршрут и методология проектирования проектов для ПЛИС с использованием САПР.	8	16	8	40	Опрос Защита ЛР Сдача самостоятельных работ Итоговое тестирование	

#### 4.1 Лекционные занятия

№ модуля	№ лекции	Объем занятия (часы)	Наименование занятия
1	1	2	История возникновения, общие свойства и особенности программируемых логических микросхем.
	2	2	Языки описания аппаратуры. Синтаксис и основные конструкции.
	3	2	Классификация программируемых логических интегральных схем.
	4	2	Маршрут автоматизированного проектирования систем на основе ПЛИС.
2	5	2	Архитектура ПЛИС.
	6	2	Конечные автоматы. Конвейеризация.
	7	2	Конфигурирование и тестирование систем на ПЛИС, JTAG-интерфейс
	8	2	Встраиваемые процессоры на ПЛИС. Системы на кристалле. Проблемы и методы проектирования систем на программируемых кристаллах

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятий
1	1	2	Основы языка описания аппаратуры. Типы данных и операторы
	2	2	Описание простых логических функций. Комбинационные схемы
	3	2	Комбинационные мультиплексоры и дешифраторы
	4	2	Источники сигналов синхронизации. Синхронные схемы. Регистры.
2	5	2	Синхронные схемы. Счётчики
	6	2	Таймеры, секундомер
	7	2	Использование блочной памяти.
	8	2	Проведение итогового тестирования

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Знакомство с учебным стендом. Ввод информации. Описание простых комбинационных схем, отладка на учебном стенде.
	2	4	Мультиплексоры и дешифраторы
	3	4	Двоично-десятичные преобразователи
	4	4	Регистры
2	5	4	Счётчики
	6	4	Секундомер. Написание кода на языке описания аппаратуры.
	7	4	Секундомер. Отладка на учебном стенде
	8	4	Блочная память

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет на темы лекций первого модуля
	10	Подготовка к лабораторным работам
	10	Подготовка к опросу
	10	Выполнение самостоятельных работ
2	10	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
		ресурсов сети интернет на темы лекций второго модуля
	10	Выполнение самостоятельных работ
	10	Подготовка к лабораторным работам
	10	Выполнение итогового тестирования

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Сценарий дисциплины
- ✓ Презентационный материал лекций
- ✓ Задания для лабораторных работ
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР Quartus II : Учеб. пособие по курсу «Микропроцессорные средства и системы» / Д.Н. Беклемишев, А.Н. Орлов, М.Г. Попов, А.А. Кудров; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ»; Под ред. А.Л. Переверзева. - М. : МИЭТ, 2014. - 100 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0760-4.
2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 800 с. - ISBN 5-94157-397-9 .
3. Грушвицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой / Р.И. Грушвицкий, А.Х. Мурсаев, Е.П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 736 с. - ISBN 5-94157-657-9
4. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / Ю.В. Новиков. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 392 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100676> (дата обращения: 10.01.2026). - ISBN 5-94774-600-X

### 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.01.2026). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 10.01.2026); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах тестирования в ОРИОКС и Moodle.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах электронных компонентов видео-сервисов.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Windows pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat Reader DC
Лаборатория аппаратных и программных средств ИУС	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду HP ProCurve Switch 2824 J4903A ZyXEL omni LAN Switch G8 EE Epson EB-G5600	Intel Quartus Prime Lite Edition ModelSim*-Intel FPGA Edition Software

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ПК-3.ПЛИС «Способен использовать язык описания аппаратуры Verilog/VHDL, методы проектирования и верификации систем на основе программируемых логических интегральных схем.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Теоретические знания, получаемые на лекциях и самостоятельной работе студентов, подкрепляются умениями, получаемыми в ходе выполнения лабораторных работ и самостоятельных индивидуальных работ. Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с методическими указаниями. При выполнении лабораторных работ в учебном классе сначала преподавателем разъясняется цель и задачи лабораторной работы, даётся краткое изложение сути работы, указываются особенности и даются необходимые пояснения, необходимые для её выполнения. Объём информации, которую доносит преподаватель до студентов на этом этапе, определяется им индивидуально в зависимости от уровня подготовки студентов в группе обучающихся, однако, длительность изложения материала не должна превышать 20 минут.

В процессе выполнения лабораторной работы преподаватель помогает студенту, разрешая возникшие затруднения и отвечая на вопросы студентов индивидуально, а в случае часто повторяющихся вопросов – всей группе обучающихся. Перед внедрением рабочего проекта устройства в учебный стенд, каждый студент обязан продемонстрировать правильность работы устройства преподавателю на модели. После внедрения и отладки проекта на учебном стенде, студент сможет защитить лабораторную работу, ответив на вопросы преподавателя и объяснить особенности функционирования разработанного устройства.

При дистанционном выполнении лабораторных работ каждым студентом оформляется отчёт о выполнении лабораторных работ, с приложением необходимых для подтверждения правильного функционирования устройства временных диаграмм. Этот

отчёт направляется преподавателю, который сначала оценивается им на предмет полноты выполнения лабораторной работы и правильности оформления отчёта, а затем с помощью информационной среды дистанционного проведения занятий связывается со студентом и задаёт уточняющие вопросы, в том числе и для того, чтобы убедиться в самостоятельном выполнении работы.

При выполнении лабораторных работ студенты получают компетенции в области разработки, тестирования и отладки функциональных блоков, реализуемых на ПЛИС с помощью языков описания аппаратуры, что готовит их, в том числе, к изучению дисциплин «Архитектура процессорных систем», «Практикум по программируемым логическим интегральным схемам ».

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные работы по тематике практических занятий. Самостоятельные работы могут проходить как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки) так и дома. Самостоятельные работы включают в себя использование практических навыков при расчете данных, полученных в ходе решения задач, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а так же написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

#### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 50 баллов максимально), активность в семестре (в сумме 10 баллов максимально), итогового тестирования по дисциплине (10 баллов максимально) и сдача зачёта по дисциплине (30 баллов максимально). По сумме баллов выставляется итоговая оценка. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/> ).

#### РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель Института МПСУ



Д. Н. Беклемишев

Рабочая программа дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 г., протокол № 6.

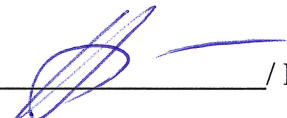
Директор Института МПСУ

  
\_\_\_\_\_ /А. Л. Переверзев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

  
\_\_\_\_\_ / И. М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_ / Т. П. Филиппова /