

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.

М.П.

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	Знания классификации, общих свойств и особенностей ПЛИС, маршрута автоматизированного проектирования цифровых блоков ПЛИС. Знания основных синтаксических правил, типов данных и операторов Verilog/VHDL. Умения синтезировать конечные автоматы и узлы ИС в САПР Altera Quartus, Xilinx Vivado. Умения проводить функциональное и временное моделирование конечных автоматов и узлов ИС. Опыт 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		
Модуль 1 Архитектуры и структуры ПЛИС. Основы языка описания аппаратуры	8	16	8	40	Опрос Защита ЛР Сдача самостоятельных работ
Модуль 2 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 авторизованных 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. Рекомендуются 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:

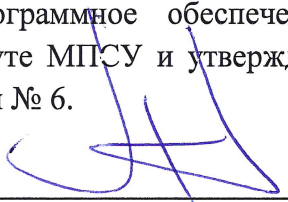
Старший преподаватель Института МПСУ



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/

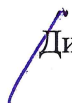
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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 /