

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:36:48

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bca82b8d892

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«14» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическое прототипирование и верификация проектов»

Направление подготовки - 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) – «Проектирование приборов и систем»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-6 «Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов»

сформулирована на основе профессионального стандарта 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»

Обобщенная трудовая функция F «Разработка поведенческого описания модели СФ-блока»

Трудовая функция F/01.7 «Поведенческое описание СФ-блока»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-6.ФПВП Способен разрабатывать и верифицировать физический прототип цифровой СБИС	Подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	Знает: синтаксис поведенческого языка описания аппаратуры, построение поведенческих моделей, электрических схем. Умеет: выполнять описание поведенческих моделей, разработку электрических схем анализировать результаты моделирования. Опыт деятельности: по разработке и верификации физического прототипа цифровой СБИС

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине: дискретная математика (математика); физические принципы работы полупроводниковых приборов (твердотельная электроника); программирование на командных языках и языках высокого уровня.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	-	32	16	60	3а

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)		
1. Физические прототипы цифровых и смешанных систем	-	4	-	16	Опросы на практических занятиях
2. Программные прототипы цифровых и смешанных систем	-	12	32	12	Опросы на практических занятиях.
				32	Выполнение и защита лабораторных работ
				16	Сдача практического задания

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение в ПЛИС, ПЛИМ, БМК
	2	2	Создание физических прототипов
2	3-4	4	Введение в VERILOG, построение цифровых моделей – прототипов элементов системы. Качественная верификация моделей.
	5-6	4	Введение в VERILOG-A, построение аналоговых моделей – прототипов элементов системы. Качественная верификация моделей.
	7-8	4	Построение модели системы с использованием цифровых и аналоговых прототипов. Тестирование системы.

4.3. Практическая подготовка при проведении лабораторных работ

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	8	Разработка и моделирование цифровой модели комбинационного устройства
	2	8	Разработка и моделирование цифровой модели последовательностного устройства
	3	8	Разработка и моделирование аналоговой модели устройства
	4	8	Проведение смешанного моделирования системы.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	16	Подготовка к опросам на практических занятиях
2	24	Подготовка к лабораторным работам
	10	Подготовка к опросам на практических занятиях
	10	Подготовка к выполнению и защите комплексного задания

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, <http://orioks.miet.ru/>):

✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины;

Модуль 1 «Физические прототипы цифровых и смешанных систем»

✓ Рекомендации преподавателе, выданные при проведении практических занятий.

Модуль 2 «Программные прототипы цифровых и смешанных систем»

✓ Материалы, входящие в состав документации описания на пакет программ проектирования.

✓ Материалы для подготовки к лабораторным работам: задание к лабораторным занятиям по модулю 2 (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>)

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Текст] : Учеб. пособие / В.И. Старосельский; [Под ред. Ю.А. Парменова]. - М. : Юрайт : Высшее образование, 2009. - 463 с.
2. Миндеева А.А. Микросхемотехника : Учеб. пособие / А.А. Миндеева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд. - М. : МИЭТ, 2016. - 188 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0850-2
3. Основы топологического проектирования интегральных микросхем : Учеб. пособие / В.В. Баринов [и др.]; Под ред. В.Ф. Онацько. - М. : МИЭТ, 1994. - 120 с.
4. Эннс В.И. Проектирование аналоговых КМОП - микросхем: Краткий справочник разработчика / В.И. Эннс, Ю.М. Кобзев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 454 с.

Периодические издания

1. RUSSIAN MICROELECTRONICS. - Springer, [2000] - . - URL: <http://link.springer.com/journal/11180> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
2. Известия вузов. Электроника : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 - .
3. IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES. - USA : IEEE, [б.г.]. - URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=16> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
2. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде, такие как, skype, zoom.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>). Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видеолекций, тестирования в ОРИОКС. При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: электронных компонентов сервисов: сервисы youtube <https://youtu.be/PrhfmApJzQs>, <https://youtu.be/lgQkA-piQH0>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus
Компьютерный класс для лабораторных занятий	Компьютеры	Операционная система LINUX, Cadence Software
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 от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции ПК-6.ФПВП «Способен разрабатывать и верифицировать физический прототип цифровой СБИС».

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина состоит из практических занятий и лабораторных работ. Освоение теоретического материала проверяется на защите лабораторных работ и во время опросов на практических занятиях. Выполнение и защита лабораторных работ проводятся в индивидуальном порядке и являются обязательными. Вариант задания уточняется преподавателем. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы необходимо ознакомиться с описанием программ, используемых в маршруте проектирования. Кроме того, следует составить краткий конспект решения задачи, поставленной в лабораторной работе. В конспекте следует отметить принципы построения указанной в задании системы и способы описания ее на языках высокого уровня. На защиту необходимо предоставить отчет с результатами выполнения работы, оформленный в соответствии с требованиями к отчету.

Во время самостоятельной работы студенты готовятся к выполнению и защите лабораторных работ, опросу на практических занятиях, выполняют практическое задание на разработку электрической схемы логического элемента по заданной функции.

Консультации студентов проводятся в очной и онлайн формах в часы консультаций.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение и защита лабораторных работ, выполнение практического задания, работа на практических занятиях. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведен в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент, к.т.н.

 / А.В. Швец /

Рабочая программа дисциплины «Физическое прототипирование и верификация проектов» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности (профилю) «Проектирование приборов и систем» разработаны на кафедре ИЭМС и утверждены на заседании кафедры 26.11. 2020 года, протокол № 5

Заведующий кафедрой  / Ю.А. Чаплыгин /

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 /