

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.07.2025 15:15:27 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

«Национальный исследовательский университет

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.Г. Игнатова

«18» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехническое проектирование электронных средств»

Направление подготовки - 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) – «Комплексное проектирование микросистем средствами Mentor Graphics»

2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-4. «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления».

Обобщенная трудовая функция – С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовая функция – С/02.7 Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенции
ПК-4.СПЭС. Способен проектировать цифровые схемы на языке описания аппаратуры Verilog.	Проектирование электронных средств, приборов и систем с учетом заданных требований.	Знания: базовых блоков цифровых схем; Умения: разрабатывать цифровые схемы на языке описания аппаратуры Verilog; Опыт деятельности: по проектированию цифровых схем на языке описания аппаратуры Verilog.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 1 курсе 1-го семестра магистратуры (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине:

- знание принципов проектирования отдельных узлов и блоков интегральных схем;
- умение проводить оценочные расчеты характеристик интегральных схем;
- владение навыками подготовки принципиальных электрических схем для интегральных схем.

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)		
1	1	3	108	16	-	16	40	Экз. (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Общие сведения о Verilog HDL.	4	4	-	10	Защита заданий №1, №2.
2. Проектирование комбинационных схем.	4	4	-	10	Защита заданий №3, №4. Контроль получения задания для выполнения 1-го этапа проекта.
3. Проектирование последовательностных схем.	4	4	-	10	Защита заданий №5, №6. Контроль выполнения 1-го этапа проекта, выдача заданий на 2-й этап проекта. Тестирование.
4. Проектирование на основе цифровых конечных автоматов.	4	4	-	10	Защита заданий №7, №8. Контроль выполнения 2-го этапа проекта, общий опрос по всем этапам выполнения проекта.

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Общие сведения о Verilog HDL. Операторы. Базовые блоки.
	2	2	Циклы. Модули проекта.
2	3	2	Комбинационные схемы. Проектирование мультиплексоров.
	4	2	Проектирование дешифраторов, шифраторов, сумматоров.
3	5	2	Последовательностные схемы. Проектирование триггеров.
	6	2	Проектирование счетчиков, регистров.
4	7	2	Проектирование на основе автомата Мили.
	8	2	Проектирование на основе автомата Мура.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Детальное рассмотрение и примеры использования основных конструкций языка проектирования. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
	2	2	Детальное рассмотрение процесса проектирования модулей и методов их верификации. Моделирование проекта в ModelSim.
2	3	2	Рассмотрение комбинационных схем. Примеры проектирования мультиплексоров. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
	4	2	Детальное рассмотрение примеров проектирования дешифраторов, шифраторов, сумматоров. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
3	5	2	Рассмотрение последовательностных схем. Примеры проектирования триггеров. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
	6	2	Детальное рассмотрение примеров проектирования счетчиков и регистров. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
4	7	2	Детальное рассмотрение примеров проектирования схем на основе автомата Мили. Разработка и верификация проекта в ModelSim.
	8	2	Детальное рассмотрение примеров проектирования схем на основе автомата Мура. Разработка и верификация проекта в ModelSim.

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Подготовка к практическому занятию №1,2: изучение теоретического материала практического занятия, подготовка к ответам на контрольные вопросы.
2	10	Подготовка к практическому занятию №3,4: изучение теоретического материала практического занятия, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Выполнение 1-го этапа проекта с использованием профессиональных баз данных, информационных справочных систем - формулирование проблемы.
3	10	Подготовка к практическому занятию №5,6: изучение теоретического материала практического занятия, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к тестированию. Выполнение 2-го этапа проекта с использованием профессиональных баз данных, информационных справочных систем - составление списка отобранных источников.
4	10	Подготовка к практическому занятию №7,8: изучение теоретического материала практического занятия, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к экзамену. Завершение проекта с использованием профессиональных баз данных, информационных справочных систем - подготовка аналитической записки.

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 организации изучения;
- ✓ Методические рекомендации преподавателям;
- ✓ Дополнительные материалы к дисциплине: видеоролики, презентации, статьи, нормативные документы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Соловьев В.В. Основы языка проектирования цифровой аппаратуры Verilog / В.В. Соловьев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-9912-0353-1
2. Воробьев Н.В. Схемотехника ЭВМ : Учеб. пособие. Ч. 1 : Комбинационные узлы / Н.В. Воробьев, А.Н. Якунин; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-7256-0553-2
3. Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры / А.К. Поляков. - М. : Солон-Пресс, 2003. - 320 с. - ISBN 5-98003-016-6.
4. Проектирование систем на печатных платах на САПР Mentor Graphics : [В 5-ти ч.] : Учеб. пособие. Ч. 4 : Проектирование элементов микроэлектронных аналого-цифровых систем / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. С.П. Тимошенко. - М. : МИЭТ, 2009. - 188 с. - ISBN 978-5-7256-0551-8
5. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / Ю. В. Новиков. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 392 с. — ISBN 5-94774-600-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100676> (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

1. Микроэлектроника / РАН. - М. : ИКЦ Академкнига, 1972 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7900> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Известия вузов. Электроника : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 - .

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: 30.10.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань: сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. www.scopus.com/ (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. ЭБС Юрайт: biblio-online.ru: образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://www.biblio-online.ru/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

5. Хабр : сайт. – 2006-2021. - URL: <https://habr.com/ru/> (дата обращения: 16.11.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина может быть реализована в трёх вариантах обучения: в традиционном, дистанционном и смешанном.

При дистанционном обучении лекции проводятся в онлайн режиме по Skype, запись которых выкладывается в Youtube и доступна для студентов через ссылку в системе ОРИОКС. Практические занятия проводятся посредством удаленного доступа к рабочим местам в компьютерном классе МИЭТ через TeamViewer совместно с онлайн взаимодействием в Skype. Защита выполненных практических заданий осуществляется путем демонстрации экрана рабочего места с помощью функции в Skype.

Смешанное обучение основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, часть учебных занятий проходит с использованием взаимодействия студентов и преподавателя в электронной образовательной среде.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, практических занятий и другие.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя, Вконтакте, Skype, Google диск и др.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

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 № 4308 «Учебно-научный центр проектирования Mentor Graphics - МИЭТ»	Компьютеры (Intel Core i5), мультимедийное оборудование	САПР Mentor Graphics (ModelSim), Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции ПК-4.СПЭС. Способен проектировать цифровые схемы на языке описания аппаратуры Verilog.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках изучения данной дисциплины проводятся лекции и практические занятия. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации.

Лекции проводятся в каждом модуле. В них оценивается степень усвоения пройденного материала, уровень аргументации своего мнения и владения устной речью. Предварительно преподаватель формулирует вопрос, ответ на который является предметом дискуссии (М1-М4). Для проверки полученных знаний по окончании модуля №3 проводится тестирование.

Практические занятия содержатся в каждом модуле. Выполнению практических заданий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. По окончании выполнения каждого практического задания проводится обсуждение и защита результатов выполнения с каждым студентом. В заданиях присутствуют разделы, в которых нет четких инструкций их выполнения, что требует от студентов самостоятельного решения (выбора способов выполнения работы в литературных источниках).

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лекциям, практическим занятиям, контрольным вопросам, изучение литературы с целью более глубокого освоения изучаемой темы и выполнение тестов. Самостоятельная работа студентов включает выполнение практико-ориентированного проекта - подготовку индивидуальной аналитической записки по актуальным проблемам и разработкам в области проектирования цифровых схем с использованием профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

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 до 85 баллов), активность и посещаемость студентов (в сумме до 15 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>


Разработчик:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.




Сомов О.А.

Рабочая программа дисциплины «Схемотехническое проектирование электронных средств» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Комплексное проектирование микросистем средствами Mentor Graphics» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 24 декабря 2020 года, протокол № 6.

Директор Института НМСТ  Тимошенко С.П.

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