

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 15:02:19

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73ed70e8a002b8801

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

« 2 » декабря 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Лингвистические средства проектирования»

Направление подготовки 11.03.04 - «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) - «Интегральная электроника и нанoeлектроника»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3 «Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.040** «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»

Обобщенная трудовая функция: С - «Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек»

Трудовая функция: С/01.6 - «Поведенческое описание и тестирование моделей стандартных ячеек библиотеки»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ЛССАПР Способен выполнять проектирование цифровых компонентов и схем с использованием средств автоматизации проектирования согласно техническому заданию	Проектно-конструкторская: Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	Знания определений и принципов функционирования и описания цифровых устройств Умения применять знания в области функционирования цифровых устройств для решения задач разработки цифровой аппаратуры Опыт проектирования цифровых устройств на требуемом уровне абстракции с применением языка VHDL

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 4 курсе, в 8 семестре (очная форма обучения).

Изучение дисциплины базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах: «Дискретная математика», «Теория вероятностей», «Информатика», «Схемотехника цифровых 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)		
4	8	3	108	20	20	-	68	За

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Разработка комбинационных блоков	10	-	8	28	Защита лабораторных работ
					Прохождение опроса на лекции по теме комбинационных схем
2. Разработка последовательностных блоков	10	-	12	40	Защита лабораторных работ
					Прохождение опроса на лекции по теме последовательностных схем
					Сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основы языка VHDL. История языков описания цифровой аппаратуры, язык VHDL. Состав проекта (понятие проекта, библиотеки, элемента, схемы, тестбенча). Рассматривается простой пример описания схемы на VHDL - инвертор.
1	2	2	Интерфейс и архитектурные тела.

			Способы описания проекта, виды архитектурных тел: компонентное, регистровое (потокное), поведенческое - общие сведения. Объявление интерфейса устройства. Описание портов (секция port) и настраиваемых параметров (секция generic).
1	3	2	Регистровое архитектурное тело. Арифметические и логические операторы языка VHDL. Архитектурное тело уровня регистровых передач (потокное описание). Полный и сокращённый варианты.
1	4	2	Структурное архитектурное тело. Архитектурное тело как место описания функционирования элемента. Описание библиотеки. Описание компонента. Оператор назначения портов: позиционное и ассоциативное назначение портов.
1	5	2	Параллельные операторы в архитектурных телах. Параллельные операторы, как аналоги последовательных операторов. Способы описания назначения сигналов. Задержки в языке VHDL. Ввод/вывод текстовой информации из проекта VHDL.
2	6	2	Поведенческое архитектурное тело (1). Понятие процесса. Список чувствительности, операторы ожидания.
2	7	2	Поведенческое архитектурное тело (2). Последовательные операторы. Операторы if, case, loop. Примеры использования операторов. Генерация периодических сигналов с начальной задержкой.
2	8	2	Переменные, сигналы, типы данных. Типы данных (стандартные, физические, записи). Переменные, сигналы. Способы присваивания значений сигналам (по порядку следования и ассоциативный). Разница между переменными и сигналами. Атрибуты переменных и сигналов. Использование атрибутов. Процедуры и функции в языке VHDL. Библиотеки, пакеты проектов. Конфигурации.
2	9	2	Моделирование и синтез Реализация алгоритмов моделирования цифровых схем. Сквозное и событийное моделирование. Форматы выходных данных. Синтез цифровых схем и устройств: алгоритмы, примеры.
2	10	2	Основы синтаксиса языка Verilog HDL Описание цифровых устройств на языке Verilog: конструкции для описания структурного, регистрового и поведенческого описания. Сравнение языков VHDL и Verilog HDL. Основные отличия.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Знакомство с конструкциями языка VHDL. Знакомство со средой проектирования Aldec Active HDL Student Edition. Написание кода, компиляция и моделирование. Разработка библиотеки комбинационной схемы. Регистровое описание вентилей – элементов библиотеки.
1	2	4	Структурное описание комбинационной схемы. Разработка тестовых окружений. Регистровое и поведенческое описание комбинационной схемы. Разработка тестового окружения.
2	3	4	Разработка библиотеки элементов для последовательностной схемы. Описание триггеров. Описание комбинационных элементов. Структурное архитектурное тело последовательностной схемы.
2	4	4	Регистровое и поведенческое описание последовательностной схемы. Сравнение функционирования описаний различного уровня абстракции. Конфигурации в языке VHDL.
2	5	4	Разработка описания последовательностной схемы на выбранном уровне абстракции с применением языка Verilog HDL. Совмещение моделирования кода, написанного на языке VHDL и Verilog HDL.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	14	Самостоятельное изучение вопросов, связанных с проектирование цифровых схем комбинационного типа.
2	30	Самостоятельное изучение вопросов, связанных с проектирование цифровых схем последовательностного типа. Подготовка к зачёту
1,2	20	Подготовка к опросу на лекции по темам проектирования комбинационных и последовательностных схем
	4	Выполнение практико-ориентированного 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 «Лингвистические средства проектирования» расположены в разделе дисциплины на информационном ресурсе ОРИОКС: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=352698

Модуль 1 «Разработка комбинационных блоков»

Методические материалы, перечень литературы, информационных по тематике модуля 1, требования к выполнению лабораторных заданий и методика их оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся на сайте преподавателя по адресу: http://dima.pkims.ru/courses/4_lsp/, а также в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2 «Разработка последовательностных блоков»

Методические материалы, перечень литературы, информационных по тематике модуля 2, требования к выполнению лабораторных заданий и методика их оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся на сайте преподавателя по адресу: http://dima.pkims.ru/courses/4_lsp/, а также в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Ильин С.А. Лабораторный практикум по курсу "Лингвистические средства САПР" / С.А. Ильин, А.В. Коршунов, Д.В. Тельпухов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 60 с.

Шифр библиотеки МИЭТ: 004.3(076.5) - И-46

2. Коршунов А.В. Маршрут проектирования ЦИС. Физический синтез : Учеб. пособие / А.В. Коршунов, С.В. Гусев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 72 с.

Шифр библиотеки МИЭТ: 621.3.049.77(075.8) - К-705

3. Коршунов А.В. Проектирование энергосберегающих библиотечных элементов : Учеб. пособие / А.В. Коршунов, Д.П. Фролов, Д.А. Булах; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 108 с.

Шифр библиотеки МИЭТ: 621.3.049.77(075.8) - К-705

4. Бибило П.Н. Основы языка VHDL / П.Н. Бибило. - 6-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2014. - 325 с.

Шифр библиотеки МИЭТ: 004.43(075.8) - Б-591

Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Электроника.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»; URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. База данных Scopus, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных; URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 30.10.2020).
4. Справочная правовая система «Консультант плюс»; URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
5. Справочная правовая система «Гарант»; URL: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
7. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
8. Полнотекстовая база данных IEEE/IEL содержит периодические издания, материалы конференций и стандарты IEEE; URL: <https://ieeexplore.ieee.org> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, применяется модель смешанного обучения «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях (лекциях и лабораторных работах) с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания (индивидуальные задания к лабораторным работам и задание на опыт деятельности).

Обучение может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем могут использоваться сервисы обратной связи, такие как электронная почта, социальная сеть ВКонтакте, система видеоконференций Zoom.

При проведении лекционных занятий и лабораторных работ используются **внутренние электронные ресурсы** в формах материалов в системе ОРИОКС: URL: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science/index?id_science=2079766

При проведении лекционных занятий и лабораторных работ используются **внешние электронные ресурсы** в виде доступа к видео лекциям и заданиям для лабораторных работ раздела дисциплины «Лингвистические средства проектирования» сайта преподавателя (URL: http://dima.pkims.ru/courses/4_lsp/)

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	Microsoft (Azure), Microsoft Office
Компьютерный класс	27 ПЭВМ I5(Intel Core i5, монитор iiyama ProLite B1980SD)	Microsoft (Azure), Oracle VM
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Microsoft (Azure), Microsoft Office, браузер Google Chrome

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-3.ЛССАПР** «Способен выполнять проектирование цифровых компонентов и схем с использованием средств автоматизации проектирования согласно техническому заданию».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещён 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

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить практико-ориентированное задание;

- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы).

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

Цель лекций – обучение базовым знаниям и умениям в области применения лингвистических средств при проектировании цифровых интегральных схем на различных уровнях абстракции. Лектор предоставляет студентам все необходимые для этого методические материалы, а также проводит для желающих еженедельные консультации.

Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным заданиям в компьютерном классе в соответствии с выбранным вариантом. Все лабораторные работы посвящены решению практических задач, связанных с применением языка VHDL для проектирования комбинационных и последовательностных схем.

С целью качественной организации самостоятельной работы студентов проводятся разъяснения материала. Вводное разъяснение проводится лектором дисциплины в начале первой лекции и включает: информацию о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций.

Для студентов проводятся консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы. Кроме этого на консультациях можно защитить лабораторную работу, если не успели на занятии.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачёта.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 80 баллов), и сдача зачёта с оценкой (максимум 20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ПКИМС, к.т.н.



/Д.А. Булах /

Рабочая программа дисциплины «Лингвистические средства проектирования» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», направленность (профиль) - «Интегральная электроника и наноэлектроника», разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ПКИМС



/С.В. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ИЭМС

/Заведующий кафедрой ИЭМС



/Ю.А. Чаплыгин /

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

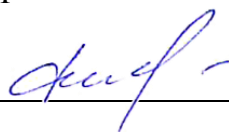
Начальник АНОК



/И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова/