

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:11:42

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d70e810bca862b8d602

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
И.Г. Игнатова

«14» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Стандартные программы проектирования»

Направление подготовки — 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) — «Квантовые приборы и нанoeлектроника»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК- 1 «Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования» сформулирована на основе следующих профессиональных стандартов:

40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков

Обобщенная трудовая функция: Разработка электрических схем и характеристика стандартных ячеек библиотеки

Трудовые функции: А/01.6 «Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-1.СПП «Способен использовать стандартные программные средства проектирования устройств микроэлектроники»	<ul style="list-style-type: none">– анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;– математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;	<p>Знает: пакет программных средств автоматизированной системы OrCAD; методы исследования цифровых и аналоговых схем.</p> <p>Умеет: выполнять описание электрических схем на схемотехническом уровне; разрабатывать символьные представления для описания функциональных блоков; составлять иерархическое описание проекта на структурном уровне; проводить основные режимы моделирования для получения характеристик цифровых и аналоговых схем; определять параметры, характеризующие работу схем, по полученным зависимостям.</p> <p>Опыт деятельности: по моделированию электрических схем в САПР OrCAD; по измерению параметров электрических схем и анализу полученных результатов.</p>

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 – знание дискретной математики, методов расчета и анализа электрических цепей, физических принципов работы основных активных приборов твердотельной электроники.

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)		
3	5	3	108	16	32	–	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1. Описание элементов схем	8	16	–	30	Контроль выполнения лабораторных работ. Защита лабораторных работ.
Модуль 2. Описание команд моделирования и окружения	8	16	–	30	Контроль выполнения лабораторных работ. Защита лабораторных работ. Сдача практикоориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение в предмет курса. Программа схемотехнического моделирования PSpice
	2	2	Описание электрических схем
	3	2	Эквивалентные модели активных компонентов. Диод и биполярный транзистор
	4	2	Эквивалентные модели активных компонентов. Полевой МДП транзистор
2	5	2	Электрические сигналы тока и напряжения: постоянные, переменные и импульсные
	6	2	Директивы моделирования, настроек окружения и макромодели
	7	2	Основные понятия о цифровых и аналоговых схемах
	8	2	Оптимизация сбора и обработка результатов моделирования

4.2. Практические занятия

не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1 и 2	1	4	Исследование характеристик пассивных элементов при постоянных и импульсных воздействиях.
	2	4	Исследование характеристик активного элемента по постоянному сигналу.
	3	4	Исследование электрической схемы по постоянному сигналу.
	4	4	Исследование электрической схемы по переменному сигналу. Получение переходной характеристики и определение динамических измеряемых параметров.
	5	4	Исследование электрической схемы по переменному сигналу. Получение амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик.
	6	4	Логическое проектирование цифрового устройства.

	7	4	Проектное моделирование в системе OrCAD.
	8	4	Функциональное моделирование схем.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	14	Обработка результатов и подготовка к защите лабораторных работ
2	12	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	14	Обработка результатов и подготовка к защите лабораторных работ
1, 2	8	Выполнение практикоориентированного 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 «Стандартные программы проектирования».

Модуль 1 «Описание элементов схем»

- ✓ Материалы лекционного курса (лекции № 1-5).
- ✓ Материалы для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ. Лабораторный практикум "Моделирование схем в системе OrCAD" (2006г.): теоретические сведения и задания к лабораторным работам № 1-3, 6, 8.
- ✓ Материалы для подготовки к выполнению лабораторных работ. Краткий лабораторный практикум "Моделирование схем в системе OrCAD" (2012г.): порядок выполнения и задания к лабораторным работам № 1-3, 6, 8.

Модуль 2 « Описание команд моделирования и окружения»

- ✓ Материалы лекционного курса (лекции № 6-8).
- ✓ Материалы для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ. Лабораторный практикум "Моделирование схем в системе OrCAD" (2006г.): теоретические сведения и задания к лабораторным работам № 1-8.
- ✓ Материалы для подготовки к выполнению лабораторных работ. Краткий лабораторный практикум "Моделирование схем в системе OrCAD" (2012г.): порядок выполнения и задания к лабораторным работам № 1-8.
- ✓ Материалы для подготовки к выполнению лабораторных работ № 4-8. Разработка для самостоятельной работы студентов "Проектирование схем в программе Schematics

системы OrCAD" (включает описание интерфейса программы, порядка ввода схемы, ее моделирования и обработки результатов).

✓

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Миндеева А.А. Моделирование схем в системе OrCAD : Лабораторный практикум / А.А. Миндеева. - М. : МИЭТ, 2006. - 112 с.
2. Петров, М. Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем : учебное пособие / М. Н. Петров, Г. В. Гудков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1075-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167848> (дата обращения: 09.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1265-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168881> (дата обращения: 09.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Периодические издания

1. RUSSIAN MICROELECTRONICS. - Springer, [2000] - . - URL: <http://link.springer.com/journal/11180> (дата обращения: 30.09.2020). - 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: 14.06.2020). - Режим доступа: по подписке 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: 30.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей
2. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. - URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

В ходе реализации обучения используются **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения. Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние

задания», электронная почта преподавателя. Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, в том числе с использованием сервисов Zoom.

Дисциплина может реализовываться с использованием дистанционного обучения. При дистанционном обучении проводятся *online* лабораторные занятия с использованием платформы Zoom, вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений 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 от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника	Операционная система Linux, САПР Cadence (OrCAD)
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Windows, Microsoft Office

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции ПК-1.СПП «Способен использовать стандартные программные средства проектирования устройств микроэлектроники».

Фонд оценочных средств представлен отдельными документами и размещен 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

Содержание дисциплины состоит из двух модулей:

1. Описание элементов схем;

2. Описание команд моделирования и окружения.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- освоить практические навыки работы САПР Cadence (OrCAD) (освоение подтверждается выполнением лабораторных работ),
- освоить методы и режимы моделирования электрических схем (освоение подтверждается защитой лабораторных работ),
- выполнить комплексное практико-ориентированное задание итогового контроля (подтверждается выполнением моделирования заданной характеристики электрической схемы в САПР Cadence (OrCAD)).

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, использование основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета.

11.2 Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, включая выполнение итогового контрольного мероприятия, активность в семестре, рубежный контроль. Оценка дифференцированного зачета определяется по сумме баллов по результатам прохождения всех контрольных мероприятий, включая оценку активности в семестре следующим образом. При сумме баллов от 50 до 69, ставится зачет с оценкой "удовлетворительно". При сумме баллов от 70 до 85, ставится зачет с оценкой "хорошо". При сумме баллов от 86 и выше, ставится зачет с оценкой "отлично".

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru/>).

Разработчик:

Ст. преподаватель



/ Н.В. Гуминов /

Рабочая программа дисциплины «Стандартные программы проектирования» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» по направленности (профилю) «Квантовые приборы и наноэлектроника» разработана на кафедре ИЭМС и утверждена на заседании кафедры 26.11 2020 года, протокол № 5

Заведующий кафедрой ИЭМС  / Ю.А. Чаплыгин /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой КФН

Заведующий кафедрой КФН  / А.А. Горбацевич /

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 /