

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 28.07.2025 14:42:59
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»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


А.Г. Балашов
«29» июля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электронной компонентной базы

Направление подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) «Материалы и технологии микро- и нанoeлектроники»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.ПЭКБ Способен применять специализированное программно-математическое обеспечение при проектировании элементов микро- и нанoeлектроники	<i>Знает</i> параметры и характеристики стандартных цифровых элементов. <i>Умеет</i> рассчитывать статические и динамические параметры цифрового элемента. <i>Имеет опыт</i> проектирования элементов микро- и нанoeлектроники с использованием современных средств автоматизированного проектирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

- знание основ цифровой и аналоговой схемотехники;
- знание компьютерных технологий в проектно-исследовательской деятельности.

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	-	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы (часы)		
1. Модели и параметры интегральных элементов	8	–	–	20	Опросы на лекциях
				4	Подготовка к тестированию
2. Проектирование электронной компонентной базы	8	–	16	20	Опросы на лекциях
				4	Подготовка к тестированию
				28	Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основные параметры и характеристики ИС
	2	2	Пассивные и активные элементы
	3	2	Малосигнальные эквивалентные схемы
	4	2	Логические преобразования сигналов
2	5	2	Базовые логические элементы (ЛЭ) на биполярных транзисторах
	6	2	Усилительные каскады
	7	2	Топологическое проектирование
	8	2	Основы автоматизации проектирования изделий нанoeлектроники

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	4	Исследование вольт-амперных статических характеристик МОП-транзистора с индуцированным каналом.
	2	4	Исследование статических характеристик цифрового элемента.
	3	4	Исследование динамических характеристик цифрового элемента.
	4	4	Исследование частотных характеристик аналогового элемента.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	20	Подготовка к опросам
	4	Подготовка к тестированию
2	20	Подготовка к опросам
	28	Подготовка к лабораторным работам: изучение теоретического материала, подготовка конспекта лабораторной работы, обработка результатов моделирования, подготовка отчета, подготовка к защите результатов работы
	4	Подготовка к тестированию

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 «Проектирование электронной компонентной базы».

Модуль 1 «Модели и параметры интегральных элементов»

✓ Материалы для подготовки к опросам: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Современные технологии проектирования элементов и устройств нанoeлектроники"/ В.В. Лосев, А.А. Миндеева, Н.В. Гуминов ; М-во образования и науки РФ, МИЭТ. - М., 2011. - 52 л.

✓ Учебно-методическая разработка для лабораторного практикума по курсу "Современные технологии проектирования элементов и устройств нанoeлектроники " В.В. Лосев, А.А. Миндеева, Н.В. Гуминов; М-во образования и науки РФ, МИЭТ. - М., 2011. - 64 л.

Модуль 2 «Проектирование электронной компонентной базы»

✓ Материалы для подготовки к опросам: Учебно-методическая разработка для самостоятельной работы студентов по курсу "Микросхемотехника АИС"/ В. В. Лосев ; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М., 2007. - 113 л.

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

✓ Учебно-методическая разработка для лабораторного практикума по курсу "Микросхемотехника АИС" В. В. Лосев ; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М., 2007. - 46 л.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с.
2. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники / А.Г. Алексенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Лаборатория Базовых знаний. Физматлит :Юнимедиастайл, 2002. - 448 с.
3. Шишина Л.Ю. Элементная база биполярных цифровых ИС: Конспект лекций по курсу "Элементная база БИС" / Л.Ю. Шишина. - М. : МИЭТ, 1998. - 116 с.

Периодические издания

1. RUSSIANMICROELECTRONICS. - : Springer, [2000] - . – URL: <http://link.springer.com/journal/11180> (дата обращения: 30.03.2025). - 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 TransactionsonElectronDevices. - USA : IEEE, [б.г.]. – URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=16> (дата обращения: 14.04.2025). – Режим доступа: по подписке МИЭТ
4. Электроника: Наука. Технология. Бизнес : Научно-технический журнал / Издается при поддержке Российского агентства по системам управления. - М. :Техносфера, 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: 30.03.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей
2. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

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

В ходе реализации обучения используется также «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях или онлайн-занятиях, на которых проводится разбор нового материала, консультирование и опрос по результатам выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов включает работу с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Новости», «Домашние задания», электронная почта.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность Учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Аудитории для лекций	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office
Компьютерный класс (для лабораторных работ)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	САПР Cadence

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, Acrobat reader DC
--------------------------------------	---	---

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-4.ПЭКБ Способен применять специализированное программно-математическое обеспечение при проектировании элементов микро- и наноэлектроники.

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Освоение теоретического материала проверяется во время опроса на лекциях, при защите лабораторных работ, по результатам тестирования. Выполнение и защита лабораторных работ проводятся в индивидуальном порядке и являются обязательными. Вариант задания уточняется преподавателем. На защиту необходимо предоставить отчет с результатами выполнения работы, оформленный в соответствии с требованиями к отчету, и ответить на контрольные вопросы.

Во время самостоятельной работы студенты готовятся к лабораторным работам, опросам на лекциях и тестированию. Помимо предложенной учебной литературы и материалов лекций лабораторных занятий, для подготовки к аудиторным занятиям можно использовать внешние электронные ресурсы, ссылки на которые размещены в корпоративной информационно-технологической платформе ОРИОКС.

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

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение и защита лабораторных работ, результаты опросов на лекциях и результаты тестирования. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>).

Разработчик:

Профессор, д.т.н. _____



/В.В. Лосев /

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электронной компонентной базы» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», направленности (профилю) «Материалы и технологии микро- и наноэлектроники» разработана в Институте ИнЭл и утверждена на заседании Института 21 мая 2025 года, протокол № 11

Директор Института ИнЭл



/В.В. Лосев /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом ПМТ

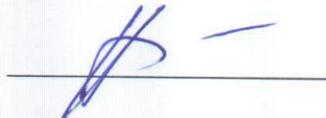
Директор Института ПМТ



/С.В. Дубков /

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

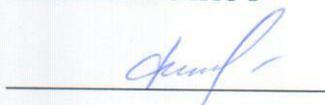
Начальник АНОК



/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/Т.П. Филиппова /