

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 15:36:46
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d78e818bea82b8102

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» сентября 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование стандартных элементов аналоговых интегральных схем»

Направление подготовки - 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) – «Проектирование приборов и систем»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»

Обобщенная трудовая функция Д «Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки»

Трудовая функция Д/01.7 «Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-3.ПСЭАИС Способен проектировать базовые аналоговые блоки интегральных схем	проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	Знает: особенности построения библиотек компонентов с учетом требований САПР; принципы работы программной модели базовых элементов Умеет: рассчитывать основные характеристики стандартных элементов аналоговых блоков Опыт деятельности: по проектированию стандартных элементов аналоговых блоков

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 технологии интегральных схем, основ программирования, основ топологического проектирования интегральных схем, владение техническим английским языком.

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 Структура и назначение библиотеки стандартных элементов	–	4	4	10	Опрос на практических занятиях
					Выполнение и защита лабораторных работ
2 Технологический файл библиотеки	–	4	4	10	Опрос на практических занятиях
					Выполнение и защита лабораторных работ
3 Формат описания компонентов библиотеки	–	4	12	18	Опрос на практических занятиях
					Выполнение и защита лабораторных работ
4 Параметризованные ячейки и callback функции	–	4	12	22	Опрос на практических занятиях
					Выполнение и защита лабораторных работ
					Защита 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.
	2	2	Принципы построения библиотек
2	3	2	Технологический файл
	4	2	SKILL
3	5	2	Формат описания компонентов (CDF)
	6	2	Топологическое представление элементов библиотеки
4	7	2	Написание процедур callback
	8	2	Параметризованная ячейка

4.3. Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Изучение структуры библиотеки
2	2	4	Разработка структуры библиотеки.
3	3	4	Работа с технологическим файлом. Компиляция технологического файла
3	4	4	Создание CDF описания простого элемента АИС (резистор)
3	5	4	Создание процедуры инициализации функций библиотеки
4	6	4	Разработка процедур callback резистора
4	7	4	Создание параметризованной ячейки резистора
4	8	4	Создание параметризованной ячейки конденсатора

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Подготовка к практическим занятиям
	4	Подготовка к лабораторным работам
2	6	Подготовка к практическим занятиям
	4	Подготовка к лабораторным работам
3	6	Подготовка к практическим занятиям
	12	Подготовка к лабораторным работам
4	6	Подготовка к практическим занятиям
	12	Подготовка к лабораторным работам
	4	Выполнение практического 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 «Проектирование стандартных элементов аналоговых интегральных схем».

Модуль 1 «Структура и назначение библиотеки стандартных элементов»

✓ Электронный конспект материалов к практическим занятиям. Описания лабораторных работ.

✓ Документация на САПР.

Модуль 2 «Технологический файл библиотеки»

✓ Электронный конспект материалов к практическим занятиям. Описания лабораторных работ.

✓ Документация на САПР.

Модуль 3 «Формат описания ком-понентов библиотеки»

✓ Электронный конспект материалов к практическим занятиям. Описания лабораторных работ.

✓ Документация на САПР.

Модуль 4 «Параметризованные ячейки и callback функции»

- ✓ Электронный конспект материалов к практическим занятиям. Описания лабораторных работ.
- ✓ Документация на САПР.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Миндеева А.А. Интерактивное проектирование ИС интегрированными средствами системы Cadance : Учеб. пособие / А.А. Миндеева; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2008. - 208 с.
2. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : [Учеб. пособие] / Г.И. Волович. - 3-е изд. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2011. - 528 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/61027> (дата обращения: 14.10.2020). - ISBN 978-5-94120-254-6

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 - .

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

В ходе реализации обучения используется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа (семинар с отработкой типового задания в группе); СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов).

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на практических занятиях, и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании. Лабораторные работы, как правило, выполняются по индивидуальному варианту в интерактивном режиме в диалоге с преподавателем.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, Skype и др.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс для лабораторных работ	Компьютеры	ОС Linux, САПР Cadence
Учебная аудитория для практических занятий	Не требуется	Не требуется
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 подкомпетенции ПК-3.ПСЭАИС Способен проектировать базовые аналоговые блоки интегральных схем.

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

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса проводятся практические и лабораторные занятия.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, практическому заданию. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

На *практических занятиях* изучаются подходы к проектированию стандартных элементов аналоговых интегральных схем, а также программные средства их проектирования.

Для получения навыков проектирования проводятся *лабораторные работы*. Чтобы хорошо подготовиться к лабораторному занятию, студенту необходимо во время самостоятельной работы в системе ОРИОКС ознакомиться с описанием лабораторной работы и оформить теоретическую часть отчета в соответствии с изложенными в описании требованиями.

После выполнения осуществляется защита работы (индивидуально или в составе группы) и проставляется зачет. Для защиты необходимо предоставить отчет по работе, оформленный в соответствии с требованиями, изложенными в описании к работе, обосновать полученные результаты, а также ответить на контрольные вопросы.

Одной из форм обучения является *консультация* у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при выполнении самостоятельной работы, а также в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен зачет. Перед зачетом проводится сдача практического задания, посвященного расчету характеристик аналогового блока.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение и защита лабораторных работ, активность на практических занятиях и выполнение практического задания (в сумме до 100 баллов). При сумме баллов 50 и более выставляется зачет по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик:

Профессор, д.т.н.



/ В.В. Лосев /

Рабочая программа дисциплины «Проектирование стандартных элементов аналоговых интегральных схем» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» по направленности (профилю) «Проектирование приборов и систем» 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 центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /