

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы проектирования электронной компонентной базы

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль: Микросистемная техника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	49
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	20
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	59
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.4 способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов
у1. уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем
з15. владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники
з16. владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники
з3. знать этапы проектирования электронной компонентной базы
з5. знать методы проектирования электронной компонентной базы
у2. уметь обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Основы проектирования электронной компонентной базы

ПК.5.33 знать этапы проектирования электронной компонентной базы	
1. О этапах разработки интегральных схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.31 знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов	
2. О современном уровне развития микропроцессорной техники	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. О перспективах и тенденциях развития микроэлектроники	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.31 знать методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем	
4. Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать методы проектирования электронной компонентной базы	
5. О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.31 знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов	
6. Об основных направлениях применения изделий микроэлектроники	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.31 знать методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем	
7. О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.31 знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов	
8. Основные приемы разработки эскиза, предварительного и окончательного варианта топологии интегральной схемы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать методы проектирования электронной компонентной базы	
9. Предмет курса: методы проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.у2 уметь обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники	
10. Выбирать топологию интегральных транзисторов и диодов из банка данных и встраивать в топологию интегральной схемы.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. Определять число изолированных областей и размещать необходимое их количество на поверхности чипа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12. Проектировать фигуры совмещения и тестовые структуры	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Рассчитывать топологию интегральных резисторов, в т.ч. применяя средства автоматизации САПР "ПАРОМ"	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.315 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники	
14. Проектировать топологию биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник по заданной электрической схеме	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.у2 уметь обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники	
15. Осуществлять зашивку базовой ячейки поля БМК 5503 ХМ 2	Лекции; Самостоятельная работа

ПК.5.316 владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники	
16.Применять САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17.Применять САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС на базе БМК 5503 ХМ 2	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.31 знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов	
18.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.33 знать этапы проектирования электронной компонентной базы	
19.Предмет курса: методы проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур метал - диэлектрик - полупроводник	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.у1 уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов	
20.Основные приемы разработки эскиза, предварительного и окончательного варианта топологии интегральной схемы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать методы проектирования электронной компонентной базы	
21.Ограничения на минимальные расстояния между элементами интегральной схемы и ограничения на их размеры	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.33 знать этапы проектирования электронной компонентной базы	
22.Перечень конструкторско-технологической документации на новую интегральную схему	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.у1 уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов	
23.Уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.315 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники	
24.Знать закономерности формирования и развития малых групп исполнителей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать методы проектирования электронной компонентной базы	
25.Уметь организовывать законченную проектную работу в малой группе	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
2. Богомолов Б. К. Проектирование БИС : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. радиотехники, электроники и физики. - Новосибирск, 2010. - 32, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bogom.pdf>
3. Система автоматизированного проектирования БИС "Ковчег 2.2" : методическое пособие для 3-4 курсов РЭФ (специальности 200100 и 201500) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2005. - 77 с. : ил.
4. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.

5. Немудров В. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие / В. Немудров, Г. Мартин. - М., 2004. - 212 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Каретников И. А. Топология микросхем : лаб. работы № 1-4 : метод. пособие по курсу «Базовые элементы микросхем», по направлению – «Электроника и микроэлектроника» / И. А. Каретников ; под ред. А. М. Гуляева. – М. : Изд-во МЭИ, 2002 г. – 38 с.
2. Богомолов Б. К. Проектирование и расчёт электронных схем [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Б. К. Богомолов, Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2002]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181387. - Загл. с экрана.
3. Коледов Л. А. Конструирование и технология микросхем : Курсовое проектирование: Для вузов по спец. "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры" и "Конструирование и пр-во электрон. -вычисл. аппаратуры" / Л. А. Коледов , В. А. Волков, Н. И. Докучаев и др. ; Под ред. Л. А. Коледова. - М., 1984. - 231 с. : ил.
4. Проектирование специализированных КМОП БИС на основе БМК 5501ХМ2 : учеб. пособие / В. В. Ермак, В. В. Хрунов, А. А. Анискович [и др.] ; под ред. В. В. Ермака ; Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т), НПК «Технол. Центр». – М. : МГИЭТ (ТУ) : НПК «Технол. Центр», 1996. – 180 с.
5. Рабаи Ж. М. Цифровые интегральные схемы : методология проектирования / Ж. М. Рабаи, А. Чандракасан, Б. Николич ; [пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко]. – [2-е изд.]. – Москва [и др.] : Вильямс, 2007. – 911 с. – (Prentice Hall по электронике и СБИС).
6. Марченко А. Л. Основы электроники : учеб. пособие для вузов / А. Л. Марченко. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 296 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218142
2. Проектирование ИС. Разработка топологии : Программа курса и метод. указ. для РЭФ заоч. отд-ния (спец. 200100) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. Б. К. Богомолов. - Новосибирск, 2001. - 41 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2203.zip>

Специализированное программное обеспечение

- 1 САПР Ковчег 2.2
- 2 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0
- 3 САПР ПАРОМ

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet