

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 Технологии проектирования интегральных схем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль)

11.04.04.01 Материалы и компоненты твердотельной электроники

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. физ.-мат. наук, Зав. кафедрой, Левицкий А.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

обучение будущих специалистов основам технологии проектирования полупроводниковых интегральных микросхем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование и закрепление навыков проектирования полупроводниковых интегральных микросхем с использованием методов и инструментов специализированных программных средств.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые компоненты твердотельной электроники, приборы и системы электронной техники	
ПК-4.1: Применяет стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации	стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации электронных устройств применять стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации электронных устройств навыками составления и оформления технологической документации электронных устройств
ПК-4.2: Оформляет технологическую документацию	стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации электронных устройств оформлять технологическую документацию на проектируемые электронные устройства навыками оформления технологической документации на проектируемые электронные устройства
ПК-4.3: Составляет и оформляет технологическую документацию на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники	стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники составлять и оформлять технологическую документацию на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники навыками составления и оформления технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
ПК-6: Способен проектировать компоненты твердотельной электроники, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	

ПК-6.1: Понимает	основные технические требования, предъявляемые к
технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям	электронным устройствам проектировать электронные устройства, соответствующие основным техническим требованиям методами проектирования электронных компонентов и устройств
ПК-6.2: Работает с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией	ЕСКД и ЕСТД, основные этапы проектирования электронных устройств разрабатывать и оформлять конструкторскую и технологическую документацию на электронные устройства в соответствии с ЕСКД и ЕСТД навыками разработки и оформления конструкторско-технологической документации на электронные устройства
ПК-6.3: Разрабатывает образцы-свидетели для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники	методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов изделий электронной техники использовать методы и разрабатывать образцы-свидетели для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов изделий электронной техники навыками разработки образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов изделий электронной техники

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,89 (32)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,67 (60)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Технологии проектирования интегральных схем									
	1. Введение в технологии проектирования полупроводниковых интегральных микросхем	4							
	2. Основы системного и функционально-логического проектирования	2							
	3. Основы схемно-топологического проектирования	4							
	4. Методы и средства функционального анализа	4							
	5. Методы и средства верификации	2							
	6. Методы и средства системного и функционально-логического проектирования			8					
	7. Методы и средства схемного моделирования интегральных схем			8					
	8. Методы и средства топологического моделирования интегральных схем			8					
	9. Методы и средства функционального анализа			8					

10.							60	
11.								
Bcero	16		32				60	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Барыбин А. А., Бахтина В.А., Томилин В. И., Томилина Н. П. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
2. Семенова О. В. Проектирование и технология электронной компонентной базы. Конструирование и технология интегральных схем: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» и 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).
3. Семенова О. В., Фенькова Н. Б. Интегральные устройства радиоэлектроники. Технология микросхем и микропроцессоров: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» и 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).
4. Барыбин А. А., Томилин В. И., Томилина Н. П. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур: учебное пособие для вузов по специальностям "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" и "Проектирование и технология электронно-вычислительных средств" направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств", 03.06.2010 г.(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
5. Барыбин А. А., Томилин В. И., Томилина Н. П. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур: учеб. пособие для студентов вузов направления 210200 "Проектир. и технология электрон. средств"(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Контактные явления в полупроводниках: метод. указ. для студентов РТФ всех форм обучения (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
7. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Биполярный транзистор: метод. указ. для студентов радиотехн. спец. всех форм обучения(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Температурные и частотные свойства полупроводниковых приборов: метод. указ. для студентов радиотехн. спец.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Томилин В. И., Томилина Н. П., Барашков В. Ф., Чернов В. К., Токмин А. М., Яшенкин Д. П. Физико-химические основы технологии электронных средств: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск).
10. Шелованова Г. Н. Физика низкоразмерных систем: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов спец. 210100.68 «Электроника и микроэлектроника»(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. MathCAD.
2. MATLAB.
3. Tanner Tools.
4. Mentor Graphics Calibre.
5. Canence Virtuoso.
6. GNU Electric.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотечная поисково-информационная система E-Library. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
3. НИЦ "Инфра-М" ЭБС. Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс для проведения лабораторных работ, а также самостоятельной работы.

Методический кабинет для самостоятельной работы.

Проекционное оборудование (CD-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.