

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

Б1.В.02 Приборно-технологическое моделирование
устройств микро- и наноэлектроники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

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 моделирования приборных структур и технологии микроэлектронной компонентной базы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование и закрепление навыков моделирования полупроводниковых приборных структур, включая элементы полупроводниковых интегральных микросхем (ИС) и сверхбольших интегральных схем (СБИС).

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-3: Способен проектировать технологические процессы производства материалов и компонентов твердотельной электроники с использованием автоматизированных систем	
ПК-3.1: Понимает методики проектирования технологических процессов	методики проектирования технологических процессов применять методики проектирования технологических процессов методиками проектирования технологических процессов
ПК-3.2: Анализирует технологические процессы	виды технологических процессов производства материалов и компонентов твердотельной электроники анализировать технологические процессы навыками анализа технологических процессов
ПК-3.3: Разрабатывает групповые технологические процессы производства изделий микроэлектроники	виды групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники разрабатывать групповые технологические процессы производства изделий микроэлектроники навыками разработки групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
ПК-6: Способен проектировать компоненты твердотельной электроники, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	
ПК-6.1: Понимает технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям	технические требования, предъявляемые к устройствам микро- и нанoeлектроники проектировать электронные устройства, соответствующие основным техническим требованиям навыками анализа технических требований, предъявляемых к устройствам микро- и нанoeлектроники

ПК-6.2: Работает с конструкторской,	виды конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
технологической и эксплуатационной документацией	работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией приемами работы с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
ПК-6.3: Разрабатывает образцы-свидетели для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники	технологические процессы производства изделий микроэлектроники выполнять оценку пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники навыками разработки образцов-свидетелей для изделий микроэлектроники

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:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	4,11 (148)	
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)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
1.											
		1. Модели переноса заряда в полупроводнике (диффузионно-дрейфовая модель, гидродинамическая модель, термодинамическая и квантовая модели)			4						
		2. Основы построения приборных полупроводниковых структур (системы уравнений, граничные условия, основы построения численной модели)			4						
		3. Модели диодных и транзисторных структур			4						
		4. Модели технологических процессов			4						
		5. Квазиодномерная модель полупроводниковой структуры	4								
		6. Моделирование диодной структуры	4								
		7. Моделирование структуры полевого транзистора	4								
		8. Моделирование технологических процессов	4								
		9.							148		

10.								
Bcero	16		16				148	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Левицкий А. А., Трегубов С. И. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подг. 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).
2. Вержбицкий В. М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов(Москва: Директ-Медиа).
3. Вержбицкий В. М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения: учебное пособие для студентов математических и инженерных специальностей вузов(Москва: Директ-Медиа).
4. 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. FlexPDE.
4. Synopsys (ISE) TCAD.
5. Silvaco TCAD.
6. MicroTec.

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.znanium.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 и практических занятий, а также самостоятельной работы.

Методический кабинет для самостоятельной работы.

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