

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

Б1.О.21.02 ЭЛЕКТРОНИКА

Микроэлектроника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

старший преподаватель, Бахтина В.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование общего представления о современном уровне развития микроэлектроники, ее методах, средствах и технологиях;

изучение технологии и разработки электронных устройств интегральной электроники, оптоэлектроники и функциональной электроники.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные разновидности устройств интегральной микроэлектроники, конструкторско-технологические особенности и физические принципы работы их структурных элементов, их функциональные и схемотехнические возможности;

уметь выбрать необходимые активные и пассивные структуры для создания интегральных микросхем и микроэлектронных устройств на их основе, а также технологические приемы производства;

иметь представления о перспективах развития твердотельной и функциональной микроэлектроники, компьютерных аспектах проектирования, анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем.

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
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации	фундаментальные законы проектирования, анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем методы использования физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности функциональные и схемотехнические возможности устройств интегральной микроэлектроники проектировать современные интегральные микроэлементы и интегральные микросхемы с помощью компьютерных технологий учитывать современные тенденции развития твердотельной и функциональной микроэлектроники в своей профессиональной деятельности методами компьютерного проектирования современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем способностью учитывать современные тенденции развития твердотельной и функциональной микроэлектроники

	методами анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<p>фундаментальные законы проектирования, анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>применять компьютерные технологии при проектировании интегральных микросхем</p> <p>выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>применять физические законы при проектировании интегральных микросхем</p> <p>методами анализа для решения задач теоретического и прикладного характера в области проектирования интегральных микросхем</p> <p>физико-математическим аппаратом для решения задач в области проектирования интегральных микросхем</p>
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	<p>естественные науки и математику</p> <p>современные тенденции развития твердотельной и функциональной микроэлектроники</p> <p>методы решения практических задач в области проектирования и расчета интегральных микросхем</p> <p>применять знания естественных наук при решении задач расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>применять математический аппарат при решении задач расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>математическим аппаратом и знаниями естественных наук при решении задач расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p>
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	

ОПК-2.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	методы и средства экспериментальных исследований приемы обработки данных в области микроэлектроники средства стандартизации в области производства интегральных микросхем применять методы и средства при проведении экспериментальных исследований применять приемы обработки данных в области
	микроэлектроники применять способы и средства стандартизации и сертификации в области производства интегральных микросхем методами и средствами экспериментальных исследований приемами обработки данных в области микроэлектроники способами и средствами стандартизации и сертификации в области производства интегральных микросхем
ОПК-2.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	способы и средства измерений параметров элементной базы интегральных микросхем методы экспериментальных исследований в области микроэлектроники применять способы и средства измерений параметров элементной базы интегральных микросхем применять методы экспериментальных исследований в области микроэлектроники способами и средствами измерений параметров элементной базы интегральных микросхем методами экспериментальных исследований в области микроэлектроники

ОПК-2.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	<p>методы обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>способы оценки погрешностей результатов измерений при проектировании интегральных микросхем</p> <p>использовать методы обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>применять способы оценки погрешностей результатов измерений при проектировании интегральных микросхем</p> <p>методами обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микроэлементов и интегральных микросхем</p> <p>способами оценки погрешностей результатов измерений при проектировании интегральных микросхем</p>
	измерений при проектировании интегральных микросхем

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:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
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.									
	1. Введение. Основные цели и задачи микроэлектроники	4							
	2. Классификация интегральных микросхем	4							
	3. Элементы интегральных микросхем	4							
	4. Перспективные элементы и предельные возможности интегральной микроэлектроники	4							
	5. Основные схемотехнические структуры интегральной электроники	8							
	6. Элементы функциональной микроэлектроники	8							
	7. Заключение. Экономические и экологические проблемы микроэлектроники	4							
	8. Определение класса микросхем по соответствующему признаку					4			
	9. Элементная база интегральных схем					8			

10. Изучение элементной базы, топологии и конструкции гибридных интегральных микросхем					4			
11. Изучение элементной базы, топологии и конструкции гибридных полупроводниковых микросхем					8			
12. Расчет ограничивающих факторов для различных типов ИС					8			
13. Оценка схемотехнического исполнения с учетом выбранных компонентов ИС					4			
14.							72	
Всего	36				36		72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Фенькова Н. Б., Патрушева Т. Н., Семенова О. В. Технология микросхем и микропроцессоров. Конструирование и технология интегральных микросхем: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Барыбин А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учеб. пособие для вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
3. Бахтина В. А. Микроэлектроника: лаб. практикум для студентов направления 210100 "Микроэлектроника", 210108 "Микросистемная техника"(Красноярск: СФУ).
4. Аваев Н. А., Наумов Ю. Е., Фролкин В. Т. Основы микроэлектроники: учеб. пособие для вузов(Москва: Радио и связь).
5. Пасынков В. В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы: учебник для вузов(Санкт-Петербург: Лань).
6. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
7. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Контактные явления в полупроводниках: метод. указ. для студентов РТФ всех форм обучения (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Беляев Б. А., Попов А. Р., Копылов А. Ф., Ризуненко В. И. Микроэлектроника: программа курса, контрольные задания и методические указания для студентов заочного отделения Института радиоэлектроники КГТУ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Биполярный транзистор: метод. указ. для студентов радиотехн. спец. всех форм обучения(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Былкова Г. К. Электроника и микроэлектроника. Температурные и частотные свойства полупроводниковых приборов: метод. указ. для студентов радиотехн. спец.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

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. SolidWorks
2. COSMOSWorks
3. Cadence SPB/OrCAD

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. РОССТАНДАРТ. Режим доступа: <http://www.gost.ru>

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)

Беспроводной Интернет на территории университета, предоставляющий доступ к электронным словарям и справочникам из учебной аудитории.

Специализированные компьютерные лаборатории.

Библиотечные ресурсы университета.