

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

Б1.В.11 Испытания и диагностика материалов и структур
микро- и наноэлектроники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат технических наук, доцент, Гардымова А.П.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний в области методов исследования, контроля и испытания материалов и структур, устройств микро- и нанoeлектроники, а также освоение методик их исследования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами преподавания дисциплины является:

получение знаний об основных методах исследования, контроля и испытания материалов, структур, устройств микроэлектроники и нанoeлектроники и особенностях их применения;

формирование умений использовать полученные знания при моделировании, экспериментальном исследовании и применении методов испытания и диагностики материалов, структур микроэлектроники и нанoeлектроники;

овладение навыками применения отдельных методов исследования, контроля и испытания материалов и структур, устройств микроэлектроники и нанoeлектроники.

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-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	
ПК-6.1: Применяет основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники	основные средства технической диагностики и контроля электронных устройств применять основные средства технической диагностики и контроля электронных устройств основными средствами технической диагностики и контроля электронных устройств
ПК-6.2: Анализирует возможности средств контроля технических характеристик изделий микроэлектроники	приемы и методы диагностирования технических характеристик электронных устройств анализировать технические характеристики электронных устройств приемами и методами диагностирования технических характеристик электронных устройств

ПК-6.3: Выбирает средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники	средства технического диагностирования
	электронных устройств выбирать средства технического диагностирования электронных устройств средствами технического диагностирования электронных устройств

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:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Микроскопия как метод исследование материалов микро- и нанoeлектроники	1							
	2. Введение. Микроскопия как метод исследование материалов микро- и нанoeлектроники			2					
	3. Оптическая микроскопия. Поляризационные микроскопы	2							
	4. Оптическая микроскопия. Поляризационные микроскопы			4					
	5. Просвечивающая электронная микроскопия	3							
	6. Просвечивающая электронная микроскопия			6					
	7. Растровая электронная микроскопия	3							
	8. Растровая электронная микроскопия			6					
	9. Спектроскопия как метод исследование материалов микро- и нанoeлектроники. Введение в спектроскопию	3							

10. Спектроскопия как метод исследование материалов микро- и наноэлектроники. Введение в спектроскопию			6					
11. Атомно-флуоресцентный анализ	3							
12. Атомно-флуоресцентный анализ			6					
13. Молекулярная спектроскопия	3							
14. Молекулярная спектроскопия			6					
15.							54	
16.								
Всего	18		36				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ковшов А.Н., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М. Основы нанотехнологии в технике: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Академия).
2. Поляков В. А. Основы технической диагностики: учебное пособие (Москва: ИНФРА-М).
3. Гардымова А. П. Испытание и диагностика материалов и структур микро- и нанoeлектроники: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»](Красноярск: СФУ).
4. Бабкин В. Г., Абкарян А. К. Методы исследования, контроля и испытания материалов: учеб. пособие для вузов(Красноярск: СФУ).
5. Гардымова А. П. Испытание и диагностика материалов и структур микро- и нанoeлектроники. Введение в электронную микроскопию: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»](Красноярск: СФУ).
6. 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).

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. Для подготовки отчетов в части выполнения электрических схем, перечней элементов и других документов – пакеты Компас–3D, AutoCAD или другие.
2. Для выполнения расчетов – математические пакеты MathCAD, MATLAB.
3. Для определения параметров электронных компонентов – свободно распространяемые компьютерные справочные материалы по интегральным датчикам, резисторам, конденсаторам, коммутационным устройствам, полупроводниковым приборам и другим элементам.
4. Система Microsoft Office.

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

1. Библиотека стандартов. Режим доступа: <http://gost.libt.ru/>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.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.

Библиотека университета.