

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

Б1.В.01.ДВ.02.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ЦИКЛ

Физическая химия неупорядоченных систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.хим.наук, доцент, Шубин А.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся знаний о строении вещества и взаимосвязи строение – свойство, а также о влиянии дефектности структуры на физико-химические свойства твердых тел; приобретение навыков свободного ориентирования в научной литературе по теоретическим исследованиям с использованием современных методов физико-химического анализа; готовности к продолжению образования в аспирантуре и работе в научных центрах. В сфере познавательной деятельности данная дисциплина имеет своей целью приобретение высокой востребованности выпускника на рынке труда. В области воспитания личности преследуется цель развития научной и профессиональной этики, творческих способностей, коммуникативности, настойчивости в достижении цели.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение теоретических основ описания дефектного состояния вещества; получение навыков расчетов и выявления дефектов структуры вещества.

Приобретаемые практические навыки:

-использование современных методов физико - химии твердого тела в исследованиях;

-оценка основных параметров веществ с использованием физико-химических моделей неупорядоченных систем;

-использование взаимосвязи физических свойств веществ с дефектной структурой для формирования заданных эксплуатационных характеристик современных материалов.

### 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
<b>ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов</b>	
ПК-5.1: Применяет знания о химических свойствах металлических сплавов и соединений сложного состава при анализе соотношения «состав-свойства»	химические свойства металлических сплавов и соединений сложного состава исследовать структуру и физико-химические свойства соединений сложного состава современными физико-химическими методами для анализа соотношений "состав-свойства" полифункциональных материалов

ПК-5.2: Проводит анализ закономерностей «состав-свойства» в рядах аналогов-соединений, выявляет корреляции «химическая	современные методы анализа состава и свойств сложных материалов выявлять и предсказывать закономерности между составом и свойствами в рядах аналогов-соединений навыками анализа соединений-аналогов с целью
структура–активность»	выявить закономерности между химической структурой, составом и свойствами

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Современные представление о строении твердых тел</b>									
	1. Классификация и основные физико-химические свойства твердых тел.	4							
	2. Функция радиального распределения атомов вещества. Способы получения, оценки и анализа.			4					
	3. Современные представление о строении твердых тел							2	
<b>2. Типы дефектов твердого тела</b>									
	1. Феноменология дефектов, дефектного состояния твердого тела. Тепловые точечные дефекты (Френкеля, Шоттки)	6							
	2. Типы дефектов твердого тела							2	
<b>3. Термодинамическое описание дефектного состояния твердого тела</b>									
	1. Концентрация дефектов в нестехиометрических металлических фазах.	6							

2. Взаимное влияние собственных и примесных дефектов			2					
3. Квазихимические уравнения взаимодействия точечных дефектов твердого тела.			2					
4. Термодинамическое описание дефектного состояния твердого тела							4	
<b>4. Методы получения неупорядоченного состояния вещества</b>								
1. Классификация методов получения дефектного состояния вещества.	6							
2. Получение и термический анализ кристаллического и аморфизированного вещества			2					
3. Методы получения неупорядоченного состояния вещества							4	
<b>5. Влияние дефектности структуры вещества на его свойства</b>								
1. Термодинамическое описание диффузионного тока	6							
2. Взаимосвязь дефектность – свойства вещества			2					
3. Влияние дефектности структуры вещества на его свойства							4	
<b>6. Экспериментальные методы выявления дефектности структуры вещества</b>								
1. Кинетика роста твердых фаз.	8							
2. Сопоставление свойств кристаллического и аморфизированного материала			6					
3. Экспериментальные методы выявления дефектности структуры вещества							2	
4.								
Всего	36		18				18	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Аникина В. И., Надолько А. С. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: учеб.-метод. пособие(Красноярск: СФУ).
2. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения. - 2-е изд. (эл.): учебное электронное издание(Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний.).
3. Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д. Химия твердого тела: учебное пособие по специальности 020101 (011000) "Химия"(Москва).
4. Ковтуненко П. В. Физическая химия твердого тела. Кристаллы с дефектами: учебник для вузов по специальности "Химическая технология материалов и изделий электронной техники"(Москва: Высшая школа).

### **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. Сопровождение учебного процесса требует применение программное обеспечения, позволяющее создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint).

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

1. База данных кристаллических структур [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.crystallography.net/result.php>
- 2.
3. База данных структуры и свойств химических соединений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.webelements.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)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

-Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная ПЭВМ, мультимедийным проектором и экраном.

-Аудитория, относящаяся к специализированным химическим лабораториям.