

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)**

наименование кафедры

**доцент, канд.хим.наук Денисова  
Л.Т.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.В.02.06 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
Физическая химия неупорядоченных систем

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.03.01 Химия профиль подготовки 04.03.01.32 Физическая химия

---

Программу  
составили

канд.хим.наук, доцент, Шубин А.А.

---

## **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

<b>УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
--

<b>ПК-1:Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины «Физическая химия неупорядоченных систем» обучающимся необходимо усвоить следующие дисциплины:

Химическая кинетика  
Физика твердого тела  
Химическая термодинамика

Знания, полученные в рамках освоения дисциплины «Физическая химия неупорядоченных систем», необходимы для изучения разделов физической химии:

1.5 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)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,39 (50)</b>	<b>1,39 (50)</b>
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,61 (22)</b>	<b>0,61 (22)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Современные представления о строении твердых тел	2	8	0	4	
2	Типы дефектов твердого тела	2	0	0	3	
3	Термодинамическое описание дефектного состояния твердого тела	4	8	0	3	
4	Методы получения неупорядоченного состояния вещества	6	0	0	4	
5	Влияние дефектности структуры вещества на его свойства	4	0	0	4	
6	Экспериментальные методы выявления дефектности структуры вещества	16	0	0	4	
Всего		34	16	0	22	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Классификация и основные физико-химические свойства твердых тел.	2	0	0
2	2	Феноменология дефектов, дефектного состояния твердого тела. Тепловые точечные дефекты (Френкеля, Шоттки)	2	0	0
3	3	Концентрация дефектов в нестехиометрических металлических фазах.	2	0	0
4	3	Взаимное влияние собственных и примесных дефектов	2	2	0
5	4	Классификация методов получения дефектного состояния вещества.	2	0	0
6	4	Получение и термический анализ кристаллического и аморфизированного вещества	4	4	0
7	5	Взаимосвязь дефектность – свойства вещества	2	0	0
8	5	Термодинамическое описание диффузионного тока	2	0	0
9	6	Взаимосвязь дефектность – свойства вещества	4	0	0
10	6	Кинетика роста твердых фаз.	2	0	0
11	6	Сопоставление свойств кристаллического и аморфизированного материала	10	0	0
Всего			24	6	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах
--	--	--	---------------------

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Функция радиального распределения атомов вещества. Способы получения, оценки и анализа.	8	0	0
2	3	Квазихимические уравнения взаимодействия точечных дефектов твердого тела.	8	0	0
Всего			16	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аникина В. И., Надолько А. С.	Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Готтштайн Г.	Физико-химические основы материаловедения. - 2-е изд. (эл.): учебное электронное издание	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учебное пособие по специальности 020101 (011000) "Химия"	Москва, 2006

Л2.2	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, 1993
------	------------------	---	----------------------------

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э2	Электронная химическая энциклопедия	<a href="http://www.xumuk.ru/encyklopedia">http://www.xumuk.ru/encyklopedia</a>
Э3	База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan">http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan</a>

### 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При реализации программы учебной дисциплины «Физическая химия неупорядоченных систем» используется образовательная модульная технология, основой которой является модульный принцип построения курса. Форма проводимых занятий предусматривает: лекции, консультации, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

Лекции носят установочно-фундаментальный характер на изучение обучающихся соответствующей темы и содержат основные положения вопросов, составляющих сущность темы, содержат рекомендации по более глубокому самостоятельному изучению темы с помощью литературных источников. На лекциях ясно видна логическая связь изучаемой темы и смежных дисциплин. Обучающиеся могут четко представить объем материала по данной теме, а также с помощью преподавателя установить место данной темы в общем курсе дисциплины.

Общими дидактическими целями практических занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебного курса;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Регулятивными нормами способов достижения указанных дидактических целей являются принципы верификации, междисциплинарной интегрированности, единства и многообразия

внутрипредметных связей.

Образовательными задачами практического занятия являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональной консультации к преподавателя;
- решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач и т.п.);
- выполнение вычислений, расчетов;
- работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Практические занятия должны максимально приближать обучающихся к выполнению будущих функциональных обязанностей, обеспечивать формирование практических навыков и умений.

Учебные занятия проводятся по расписанию, составляемому на семестр. Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается 45 минут. На каждую тему лабораторных работ закладывается 4 академических часа.

Цель лабораторных занятий: формирование инструментальной компетенции планировать и проводить физико-химические исследования адекватными экспериментальными методами; формирование общекультурной компетенции следовать этическим и правовым нормам, умение работать в коллективе, руководить людьми и подчиняться руководящим указаниям; формирование профессиональной компетенции понимать различие в методах исследования химических процессов, необходимость верификации теоретических выводов.

Условно самостоятельную работу студентов можно разбить на обязательную и специальную. Обязательные формы обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Специальные формы самостоятельной работы направлены на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по самостоятельной работе студента и также учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и

закрепление лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Сопровождение учебного процесса требует применение программного обеспечения, позволяющее создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint).
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1.База данных кристаллических структур [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.crystallography.net/result.php">http://www.crystallography.net/result.php</a>
9.2.2	
9.2.3	2.База данных структуры и свойств химических соединений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.webelements.com">http://www.webelements.com</a>

## **10 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.