

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Актуальные задачи современной химии**

**Модуль 2. Актуальные задачи современной неорганической химии**

Направление подготовки

**04.04.01 Химия**

Магистерская программа

**Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов**

Квалификация (степень) выпускника

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Томск – 2016

### 1. Код и наименование модуля

Б.1.Б.4. Актуальные задачи современной неорганической химии.

Модуль 2. Актуальные задачи современной неорганической химии

### 2. Цель изучения модуля

Целью модуля является ознакомление магистров с современными проблемами разработки, синтеза, исследования, аттестации и диагностики неорганических материалов со специальными функциями, необходимыми для современной техники; освоение теоретических основ и физико-химических закономерностей синтеза различных материалов: порошков, пленок, кластеров, стекла, керамики, монокристаллов и др.

### 3. Год и семестр обучения

1 год, 1 семестр

4. **Общая трудоемкость модуля** составляет 1,5 зачетные единицы, 54 часа, из которых 22 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия), 32 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 5. Планируемые результаты обучения по модулю, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по модулю
(ОПК-3)-II Способность реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	З1(ОПК-3) – II <i>Знать</i> : – технику безопасности в химической лаборатории и технику выполнения лабораторных работ. У1(ОПК-3) – II <i>Уметь</i> : – выбирать соответствующую химическую посуду, реактивы, химическое оборудование в соответствии с целью экспериментальной работы В1(ОПК-3) – II – <i>Владеть</i> : – навыками обращения с химическими веществами, посудой и оборудованием.
(ПК-1)-I Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	У1(ПК-1) – I – <i>Уметь</i> : – планировать эксперимент по получению новых материалов с необходимыми функциональными свойствами З1(ОПК-2) – I – <i>Знать</i> : – методы получения, идентификации и исследования свойств материалов В1(ПК-1) – I – <i>Владеть</i> : – владеть выбором прекурсоров для синтеза с использованием закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов, позволяющих выбирать объект исследования при получении материалов

<p>(ПК-2)-I  Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>У1(ПК-2) – I – <i>Уметь</i>:  – уметь практически использовать полученные знания в различных областях материаловедения  З1(ПК-2) – I – <i>Знать</i>:  – знать о путях превращения вещества в материал с необходимыми функциональными свойствами; знать основные определения, понятия материала и химического материаловедения, основные подходы к классификации неорганических материалов  В1(ПК-2) – I – <i>Владеть</i>:  – теоретическими основами и физико-химическими закономерностями синтеза материалов, современными методами исследования, аттестации и диагностики материалов</p>
--	---

## 6. Структура и содержание модуля «Актуальные задачи современной неорганической химии»

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Самостоятельная работа (час.)			
		Лекции	Семинары	Кolloквиумы, контрольные работы, защита ИЗ	СРС
Актуальные задачи современной неорганической химии и материаловедения. Материалология - наука о материалах, проблемах современной науки о материалах. Понятие материала. Классификация материалов	8	2	2		4
Современные методы синтеза материалов. Физико-химические основы синтеза и технологии создания неорганических материалов	10	2	4		4
Важнейшие современные материалы. Обзорные сведения о материалах	10	2	4		4
Основные свойства материалов, методы исследования, их аттестация и коммерциализация. Целевые и физико-химические свойства материалов	12	2	2		8
Актуальные задачи современного материаловедения	14			2	12
	54	8	12	2	32

## **6.2. Содержание модуля**

### *1. Актуальные задачи современной неорганической химии и материаловедения.*

#### *Материаловедение - наука о материалах*

Понятие материала, основные понятия материаловедения. Классификация материалов. Перечислить принципы классификации материалов. Химическая связь в материалах. Особенности твердофазных материалов: роль природы вещества; роль дефектов, примесей поверхности; роль межфазных явлений.

Основные проблемы современной науки о материалах; направления и тенденции и направления по созданию материалов в 21 веке и в настоящее время. Графены, молекулярные машины. Нобелевская премия в области химии и материаловедения, премии тысячелетия. Перспективные направления в материаловедении: нано, космическое материаловедение, умные материалы (с памятью, сенсоры), материала экстремальных возможностей (трубы для скважин, и др.).

### *2. Современные методы синтеза материалов*

Методы прогнозирования, конструирования и синтеза неорганических материалов.

Классический синтез, направленный и целенаправленный синтез. Физико-химические принципы создания материалов. Методы «мягкой химии», микроволновой синтез, золь-гель синтез, химическая сборка, матричный синтез, эпитаксия, общие технологические методы. Особенности синтеза монокристаллических, пленочных, порошкообразных и наноразмерных материалов. Особенности материалов по агрегатному состоянию.

### *3. Важнейшие современные материалы*

Обзорные сведения о материалах в соответствии с основными направлениями развития науки и техники, потребности современных областей промышленности: проводники, полупроводники, диэлектрики, функционально-чувствительные материалы др.; материалы микроэлектронного и светотехнического производства, материалы солнечной энергетики и альтернативных источников энергии, «умные материалы», природоподобные материалы.

### *4. Основные свойства материалов, их аттестация и коммерциализация*

Целевые и физико-химические свойства материалов. Методы исследования и аттестации неорганических материалов. Интеллектуальная собственность и инновационные подходы коммерциализации в химическом материаловедении.

### *5. Актуальные задачи современного материаловедения*

## **6.3. Форма промежуточной аттестации**

зачет (совместно с модулем 1)

## **7. Ресурсное обеспечение**

### **7.1. Основная литература**

1. Сироткин О.С. Основы инновационного материаловедения. – М.: ИНФРА-М, 2011.

2. Борило Л. П. Тонкопленочные неорганические наносистемы / Л. П. Борило, [под ред. В. В. Козика]; Томский гос. ун-т. – Томск: [Томский государственный университет], 2012. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000464064>

3. Третьяков Ю. Д., Гудилин Е. А. Химия новых материалов и нанотехнологии // Изд.-во Интеллект, 2011. 464 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштайн; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; под ред. В.П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 400 с.

2. Третьяков Ю.Д., Путляев В.И. Введение в химию твердофазных материалов: учебное пособие-Изд-во Моск. Ун-та: Наука, 2006. 400 с. (классический университетский учебник) – ISBN 5-211-0604

3. Шабанова Н.А., Саркисов П.Д. Золь-гель технологии. Нанодисперсный кремнезем.// Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний , 2014. 328 с.

4. Иванов В.К., Щербаков А.Б., Баранчиков А.Е., Козик В.В. Нанокристаллический диоксид церия: свойства, получение, применение. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. 284 с.

### **7.3. Список электронных ресурсов**

1. РХТУ Менделеева базы данных <http://crystal.imet-db.ru/>

2. Образовательная программа «Перспективные неорганические материалы со специальными функциями» МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/spec-inorg/7.html>

3. Образовательная программа «Физика твердого тела» МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/spec-inorg/6.html>

4. Электронная библиотека учебных материалов по химии – М.: МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

**8. Автор:** Козик Владимир Васильевич, д.-р. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой неорганической химии.