

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Физическая химия дисперсных систем**

Часть 1. Физическая химия люминофоров  
Часть 2 . Спиновая химия дисперсных систем.

Специальность  
**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Квалификация (степень) выпускника  
**Специалист**

Форма обучения  
**очная**

Томск – 2016

## Часть 1

### 1. Код и наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.1.5.7 Физическая химия дисперсных систем.

Часть 1 «Физическая химия люминофоров»

### 2. Цель изучения (модуля)

Целями освоения модуля 1 « Физическая химия люминофоров» являются ознакомление студентов с основными понятиями люминесценции, классификацией люминофоров, с основными закономерностями люминесцентных явлений, с технологией получения люминофоров и методикой измерения и расчетов основных характеристик люминесценции.

### 3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 год, 9 семестр.

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 ч, из которых 54 ч составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционного типа), 36 ч составляет самостоятельная работа обучающегося.

**Трудоёмкость модуля 1** составляет 54 ч, из которых 36 ч составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 ч лекций и 28 часа лабораторных занятий), 18 ч составляет самостоятельная работа обучающегося

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (заполняется в соответствии с картами компетенций)**

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>СК-4</b> - способность применять основные закономерности физической химии при решении конкретных задач химии и химической технологии, в том числе, синтеза и изучения функциональных свойств адсорбентов, катализаторов и других твердых тел, при использовании современных методов исследования, с целью их научного и практического применения при решении профессиональных задач.	<b>З(СК-4) Знать</b> основные понятия науки о люминофорах, классификацию люминофоров, основные закономерности люминесценции. <b>У (СК-4) Уметь</b> – различать основные виды люминесценции и люминофоров, получить спектры поглощения, возбуждения, люминесценции. <b>В(СК-4) Владеть</b> – методикой снятия спектров возбуждения и фотолюминесценции, навыками обсуждения полученных результатов и возможностями их использования.

### 6.Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

#### 6.1 Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные занятия	Вид учебных занятий	
Люминесценция.,	4	2			2

Определения. Виды люминесценции. Применение люминофоров.					
Классификация люминесценции по разным признакам	4	2			2
Механизмы возникновения люминесценции	6	2			4
Методы синтеза люминофоров	4	2			2
Знакомство с работой спектрофлуориметра	8		6		4
Снятие спектров фотолюминесценции для разного типа люминофоров	24		22		4
итого	54	8	28		18

## 6.2.Содержание дисциплины

1. Введение. Люминесценция и люминофоры. Определения. Виды люминесценции. Применение люминофоров.
2. Классификация люминесценции по разным признакам. Основные характеристики люминофоров.
3. Механизмы возникновения люминесценции.
4. Методы синтеза люминофоров.
5. Знакомство с работой спектрофлуориметра.
6. Снятие спектров фотолюминесценции для разного типа люминофоров.
- 7.

### \*Примечание. Формы контроля предусматривают:

1. Самостоятельные и контрольная работа, выполняемые студентами после изучения материала
2. Коллоквиумы – 1;
3. выполнение индивидуальных лабораторных заданий ;
4. 1 промежуточное тестирования, для оценки остаточных знаний;

## 6.3. Форма промежуточной аттестации: зачет

## 7. Ресурсное обеспечение:

### 7.1 Рекомендуемая литература (основная)

1. Минакова Т. С., И.А. Екимова. Фториды и оксиды щелочноземельных металлов и магния. Поверхностные свойства / Т. С. Минакова, И. А. Екимова ; - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 147 с.

2. Кислотно-основные характеристики поверхности твердых тел и управление свойствами материалов и композитов / М. М. Сычев, Т. С. Минакова, Ю. Г. Слизов, О. А. Шилова. Санкт-Петербург : Химиздат, 2016 – 274 с.
3. Девярых Э.В., Дадонов В.Ф. Люминесцентные лампы. Люминофоры и люминофорные покрытия. Изд-во Мордов. ун-та. 2007. – 344 с.

### 7.2 Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Гурвич А.М. Введение в физическую химию кристаллофосфоров. М.: МГУ, 1982. – 376 с.
2. Оура К., Лифшиц В.Г., Саранин А.А. и др. Введение в физику поверхности. М.: Наука, 2006. 490 с.
3. Казанкин О.Н., Марковский Л.Я., Миронов И.А. Неорганические люминофоры. — 1975. — 192 с.

### 7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/>
2. [www.study.urfu.ru/Aid/Publication/13485/1/Pustovarov.pdf](http://www.study.urfu.ru/Aid/Publication/13485/1/Pustovarov.pdf)

**8. Преподаватель:** канд. хим. наук, профессор **Минакова Тамара Сергеевна**

**Автор программы:** Минакова Т.С.

## Часть 2

### 1. Код и наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.1.5.7 Физическая химия дисперсных систем.**

#### *Часть 2. Спиновая химия дисперсных систем*

### 2. Цель изучения (модуля)

**Цель курса:** формирование знаний о достижениях физической химии и трудностях, которые возникают при изучении спиновых явлений в реальных объектах.

### 3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 год, 9 семестр.

**4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 1 зачетную единицу, 36 ч, из которых 18 ч составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционного типа), 18 ч составляет самостоятельная работа обучающегося.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (разделу)
---	---

<p><b>СК-4, II уровень</b> – способность применять основные закономерности физической химии при решении конкретных задач химии и химической технологии, в том числе, синтеза и изучения функциональных свойств адсорбентов, катализаторов и других твердых тел, при использовании современных методов исследования, с целью их научного и практического применения при решении профессиональных задач.</p>	<p>З (СК-4) – II <b>Знать</b> терминологию и понятийный аппарат, иметь представление о физико-химических процессах</p> <p>У (СК-4) – II <b>Уметь</b> использовать приобретенные знания при решении профессиональных задач</p> <p>В (СК-4) – II <b>Владеть</b> навыками работы с учебной и научной литературой, дающими возможность получить наиболее полную информацию об изучаемых системах, материалах; применения теоретических представлений при обсуждении результатов исследований и использования их для решения фундаментальных и прикладных задач</p>
--	--

## 6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)	Самостоятельная работа (час)
		Лекции	
Квантовохимические особенности гетеролитов и гомолитов.	4	2	2
Фазовое пространство, бозоны, фермионы	8	4	4
Зарядовые и спиновые свойства молекул, особенности структуры, приводящие к различным свойствам	8	4	4
Возможности исследования структуры коллоидных частиц в гомолитах	4	2	2
О спиновой природе осадков в нефтяных, водных и других химических системах	12	6	6
<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

### 6.2 Содержание дисциплины

- 1. Квантово-химические особенности гетеролитов и гомолитов.** Орбитали, Спин-орбитали. Гибридизация спин-орбиталей. Возникновение связей.

2. **Фазовое пространство, бозоны, фермионы.** Причинное и статистическое понимание физики атома. Квантовая статистика Бозе. Статистика Ферми.
3. **Зарядовые и спиновые свойства молекул, особенности структуры, приводящие к различным свойствам.** Гетеролитические модели молекул и разрывы ионных связей. Гомолитические модели молекул и разрывы ионных связей.
4. **Возможности исследования структуры коллоидных частиц в гомолитах.** Метод электронного спинового резонанса. Метод фотонной корреляционной спектроскопии.
5. **О спиновой природе осадков в нефтяных, водных и других химических системах.** Нефтяные и нефтеподобные системы: эксперименты и элементы теории; основные выводы исследования фундаментальных аспектов химии нефти; природа смол и асфальтенов. Особенности измерения степени кристалличности нефтяных дисперсных систем методом рентгеновской дифракции. Битумы и дороги: причины структурного старения битума в асфальтобетоне и пути решения этой проблемы. Присадки – вещества с переменными спиновыми свойствами. Геохимические проблемы: система газ-нефть-вода-породы коллекторов. Вода: спиновая природа солей жесткости в водных системах.

### 6.3 Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 7. Ресурсное обеспечение:

### 7.1 Рекомендуемая литература (основная)

1. Наносистемы, дисперсные системы, квантовая механика, спиновая химия / Ф. Г. Унгер [и др.] ; под ред. Ф. Г. Унгера. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – 264 с.  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000423492>
2. Цирельсон В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела / В. Г. Цирельсон. — М. : Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2012. — 520 с.

### 7.2 Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Ландау Л. Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М.: Физматлит, 2001. – 800 с.
2. Унгер Ф. Г. Квантовая механика и квантовая химия, или введение в спиновую химию: Курс лекций / Ф. Г. Унгер. – Томск, ТГУ: ТМЛ-Пресс, 2010. – 312 с.
3. Салихов К.М. 10 лекций по спиновой химии / К. М. Салихов. – Казань: УНИПРЕСС, 2000. – 152 с. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000388587/000388587.pdf>

### 7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/>
2. Химический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.himikatus.ru/index.php>
3. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – М., 2013. – URL: <http://www.biblio-online.ru/>

**8. Преподаватель, автор программы :** канд. хим. наук, доцент Л.В. Цыро