

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Специальные главы химии»
для направления подготовки 03.03.02 - Физика**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

углубление теоретической и практической подготовки в области различных разделов химии, необходимых для формирования научного и методологического подхода в творческой деятельности студентов и в их будущей профессиональной деятельности.

В курсе предполагается изучение химии кластерных соединений, неорганических сверхпроводящих веществ – из области неорганической химии; химии клатратных соединений – из области супрамолекулярной химии.

Задачи дисциплины:

- изучение кластерных соединений, содержащих связи металл-металл, их структуры и уникальных свойств; изучение методов исследования данных соединений и способов их получения, направлений применения. Полученные знания – это хорошее подспорье для освоения физики конденсированного состояния и в будущей профессиональной деятельности;

изучение неорганических сверхпроводящих веществ – веществ, занимающих ведущее место как в научных, так и в прикладных исследованиях их строения, объяснение и прогноз их свойств и методов получения. Знания об этих веществах позволят прогнозировать создание материалов с уникальными свойствами, а также решать новые технические задачи будущим специалистам;

-супрамолекулярная химия является междисциплинарной и стремительно развивающейся, одними из изучаемых объектов которой являются такие соединения как клатраты. Изучение клатратов позволит студентам освоить концепции о роли этих соединений как в неорганической природе, так и в живой, изучить их строение, функции и их роль в биохимических процессах;

-формирование научного мировоззрения на базе изученных разделов химии, организации и управления системами на молекулярном уровне. Определение необходимости использования физико-химических и физических подходов для понимания протекания химических и биохимических процессов. Рассмотрение теоретических основ традиционных и новых перспективных физических и физико-химических методов для изучения структуры, свойств и функций, разнообразных по своей природе, веществ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о Земле и человеке) (ОПК-1);

– способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

– способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- природу связи металл-металл и ее особенности, теоретические;

- физико-химические методы исследования связи в кластерах;

- основные методы получения кластерных соединений и характеристику основных

классов кластеров различного строения;

- закономерности в образовании химических связей в кластерах для d-металлов;
- важнейшие характеристики явления сверхпроводимости, влияние химического состава соединения, микроструктуры, электронной плотности на свойства сверхпроводников;
- классификацию сверхпроводящих неорганических соединений (СНС) по типу кристаллических структур и основные методы получения СНС, а также закономерности в свойствах СНС переходных металлов;
- соединения по типу «хозяин-гость», природу химической связи в таких соединениях, классификацию супрамолекулярных соединений (СМС) «хозяин-гость»;
- биологические системы как совершенные супрамолекулярные системы (хлорофилл, гемоглобин, гормоны, нуклеиновые кислоты – РНК и ДНК);
- понимать значение физических и физико-химических подходов для расшифровки механизмов химических и биохимических процессов, какие физико-химические свойства молекул лежат в основе тех или иных методов, применяемых для изучения их структуры и функций.

2) Уметь:

- уметь объяснять и предсказывать свойства неорганических веществ - кластеров с позиций кристаллографических аспектов и физико-химических методов анализа;
- уметь объяснять и предсказывать свойства неорганических сверхпроводниковых веществ с позиций принятых теорий сверхпроводимости;
- уметь анализировать электронное строение соединений с позиций метода молекулярных орбиталей и теории кристаллического поля;
- уметь объяснять и анализировать строение и свойства соединений, относящихся к области супрамолекулярной химии;
- пользоваться специальной справочной литературой.

3) Владеть:

- современными представлениями о перспективных соединениях: кластерах, неорганических сверхпроводящих веществах;
- современными представлениями о соединениях, относящихся к супрамолекулярным, и в частности, к объектам живой материи;
- практическими навыками поиска научной информации об изучаемых объектах.

3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Кластерные соединения

Введение в химию кластеров. Связь металл-металл. Особенности строения кластерных соединений. Химическая связь в кластерных веществах. Использование кластеров.

Модуль 2. Неорганические сверхпроводящие вещества

Общие понятия и важнейшие характеристики явления сверхпроводимости. Сверхпроводящие двойные соединения переходных металлов. Сверхпроводящие тройные соединения переходных металлов. Высокотемпературная сверхпроводимость. Слабая сверхпроводимость. Практическое применение сверхпроводящих материалов.

Модуль 3. Клатратные соединения – объекты супрамолекулярной химии

Введение в супрамолекулярную химию. Соединения «хозяин-гость». Хелатный и макроциклический эффекты. Супрамолекулярная химия жизни:

- связывание и транспорт кислорода гемоглобином;
- кофермент В12;
- нейротрансмиттеры и гормоны;
- ДНК.