**Аннотации рабочих программ дисциплин основной образовательной программы по направлению подготовки магистров 04.04.01 Химия**

**Наименование программы: Неорганическая химия**

**(Рабочий учебный план на 2015-2016 уч. год)**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Иностранный язык» Б.1.Б.1. включена в базовую часть М.1.Б. общенаучного цикла ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка на предыдущем уровне обучения (бакалавриат).

Дисциплина «Иностранный язык» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Иностранный язык» является самостоятельной дисциплиной.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**3. Структура дисциплины**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

**4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;

уметь использовать знания иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении;

владеть навыками поиска профессиональной информации, реферирования и аннотирования.

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа: ауд.-51, из них 0л./51 практ., среди них-8ч. инт., СРМ- 66ч., контроль – 27ч. )

**7. Формы контроля:**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы

б) Промежуточная аттестация – зачет – 1семестр, зачет с оценкой -2 семестр.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе**

**дисциплины «Философские проблемы химии»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина Б.1.Б.2. «Философские проблемы химии» включена в Б.1.Б. базовую часть общенаучного цикла основной образовательной программы. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения курса «Философия» на предыдущей ступени образования.

Дисциплина «Философские проблемы химии» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Философские проблемы химии» является формирование знаний основ философии химии, ее важнейших направлений и современного состояния в России и за рубежом, с целью выработки глобального понимания специфики химии в системе естественных наук.

**3. Структура дисциплины**

Онтологические проблемы химии. Гносеологические проблемы химии. Эпистемологические концепции в описании химии. Философия и методология химического эксперимента. Особенности современной химии. Глобальные проблемы человечества и химия.

**4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

В результате изучения содержания дисциплины обучающийся должен:

- ***знать***: сущность химического философского мышления, этапы формирования и развития истории философии химии: школы и направления, основные разделы философии: онтологию, гносеологию, эпистемологию, философию и методологию химического эксперимента; философские проблемы современной химии;

- ***уметь:*** объяснять основной круг философских проблем в химии, логику формирования и развития философской мысли, раскрывать фундаментальные способы усвоения и осмысления ключевых философских проблем в химии, анализировать общее и особенное в характере и способах решения философских проблем, использовать полученные знания в изучении дисциплин химического цикла;

- ***владеть:*** знанием основных концепций философии, знанием ключевых понятий и способов осмысления и усвоения фундаментальной философской проблематики, знанием методологических принципов изучения философии, навыками аргументации, ведения дискуссии и проблематики, работы с научной литературой, навыками формулирования и обоснования собственного научного мировоззрения.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 академических часа, ауд.-29, из них 12л./17 практ.,среди них-4/4 ч. инт., СРМ- 79ч., контроль-36ч.)

**7. Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы,семинары.

б) Промежуточная аттестация – экзамен, 2 семестр.

**8. Составитель** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе**

**дисциплины**

**«Компьютерные технологии в образовании и науке»**

1. **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина Б.1.Б.3. «Компьютерные технологии в образовании и науке» входит в Б.1.Б. общенаучный цикл ООП в качестве базового компонента.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Компьютерные технологии в образовании и науке», относятся знания, умения, навыки, сформированные, в процессе изучения дисциплин на предыдущей ступени образования: «Современные проблемы науки и образования», «Методология и методы научного исследования», «Математика», «Информатика», «Основы программирования», «Информационные технологии в обучении химии» .

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии в образовании и науке» является необходимой составляющей для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, для выполнения научно-исследовательской работы магистра, подготовки и защиты магистерской диссертации.

1. **Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в образовании и науке» является формирование у магистров информационной культуры в условиях интеграции естественнонаучного и гуманитарного образования, создание системы знаний, умений и навыков в области использования традиционных и инновационных средств педагогической деятельности, способов организации информационной образовательной среды.

1. **Структура дисциплины**

Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации. Основные принципы достоверности научных гипотез и математических моделей. Компьютерное моделирование свойств веществ и химических превращений. Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и аварийных ситуаций. Использование компьютерных программ для предоставления результатов учебной и научной деятельности. Компьютерные технологии в обмене учебной и научной информации. Видеоконференции. Дистанционное обучение и автоматизированный контроль знаний. Перспективные образовательные технологии сети Интернет. Правовые аспекты использования современной информационной среды.

1. **Основные образовательные технологии**

Инновационные (бинарные лекции, экспресс-опросы, интерактивные методы обучения, элементы научного исследования), традиционные (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);

В результате изучения дисциплины студент должен

* ***знать*** основные программно-технические средства ИКТ; основные направления развития компьютерных и телекоммуникационных технологий; современные тенденции использования информационных технологий в системе образования; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности;
* ***уметь*** интегрировать современные информационные технологии в образовательную деятельность; адаптировать современные достижения в области информационных технологий к образовательному процессу; работать с распространенными информационными службами и ресурсами Интернет; планировать образовательный процесс на базе современных информационных технологий, в соответствии с общими и специфическим закономерностями и особенностями возрастного развития личности; работать с информационными ресурсами посредством различных программно-технических средств;
* ***владеть*** современными методами компьютерными обработки результатов научного исследования в предметной сфере; навыком разработки и подготовки программно-педагогических средств; способами пополнения профессиональных знаний на основе использования современных информационных и коммуникационных технологий; умением подготовки и применения в педагогической деятельности цифровых (в том числе и аудиовизуальных) средств обучения; технологиями проведения опытно-экспериментальной работы с использованием средств компьютерной обработки.

1. **Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа,ауд.-51, из них 17л./34 практ.,среди них-4/8 ч. инт., СРМ- 57ч., контроль-36ч.)

1. **Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы,семинары.

б) Промежуточная аттестация – экзамен, 1сем..

1. **Составитель-** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Иностранный язык, часть2»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Иностранный язык, часть2» Б.1.В.ОД.1. включена в вариативную часть Б.1.В. общенаучного цикла ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка на предыдущем уровне обучения (бакалавриат, 1год обучения в магистратуре).

Дисциплина «Иностранный язык, часть2» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Иностранный язык, часть2» является самостоятельной дисциплиной.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**3. Структура дисциплины**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

**4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;

уметь использовать знания иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении;

владеть навыками поиска профессиональной информации, реферирования и аннотирования.

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа: ауд.-51, из них 0л./51 практ., среди них-10ч. инт., СРМ- 66ч., контроль-27ч. )

**7. Формы контроля:**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы

б) Промежуточная аттестация – экзамен, 3 семестр.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины Б.1.В. ОД.1. *«Физико-химические методы исследования неорганических веществ и материалов»***

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины**:

- преподавание данного курса имеет целью дать магистранту понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений, важнейших для химиков физических методов исследования, знакомство с их аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе.

В курсе, кроме достаточно глубокого изучения таких методов, как УФ, ИК, ЯМР и масс-спектрометрия, студентам дается представление о других физических методах, позволяющих извлекать уникальную и принципиально важную информацию о строении и свойствах веществ.

-формирование фундаментальных знаний по химии, умений и навыков экспериментальной работы.

**Задачи:**

- ознакомить магистрантов с современной классификацией и номенклатурой электронных состояний и переходов между ними в двухатомных, многоатомных линейных и нелинейных молекулах;

- изучить применение электронных спектров поглощения в качественном, количественном и структурном видах анализа;

- расширить сведения, полученные ранее как:

-исследование строения молекул, динамической изомерии, равновесий и кинетики химических реакций. Методы и техника ИК- и КР-спектоскопии.

-понятия о методах НПВО и МНПВО. Подготовка образцов для регистрации спектров.

**-** познакомить магистрантов с химическими, физическими и биологическими методами анализа. Аналитический сигнал.

- изучить современные требования к методам анализа: правильность, воспроизводимость, селективность, экспрессность, возможность автоматизации. Связь между объектом и методом анализа. Аналитический контроль в службе охраны природы, биологии и медицине.

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина Б.1.В.ОД.1**.*«Физико-химические методы исследования неорганических веществ и материалов»***относится к вариативной части профессионального цикла и изучается в 3-м семестре. Данный курс опирается на знание магистрантами основ химии (основные определения и фундаментальные понятия, квантово-механическая теория строения молекул). Изложение материала о строении молекул предполагает наличие базовых знаний о современных вычислительных возможностях квантовой химии. Интенсивное внедрение в эксперимент вычислительной техники требует наличия у магистрантов навыков работы как со стандартными программными системами, широко используемыми в настоящее время для обработки экспериментальных данных, так и владения современным языком математической формализации тех физических задач, которые возникают при анализе спектральных данных.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины .*«Физико-химические методы исследования неорганических веществ и материалов»*по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» с квалификацией (степенью) «Магистр» направлен на формирование ряда общекультурных и профессиональных компетенций.

В результате освоения данной программы магистратурывыпускник по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (магистр химии) в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***знать:***

– классификацию и характеристику физических методов исследования;

– теоретические основы спектральных и спектроскопических методов;

– проблемы получения и регистрации спектров;

– методы определения энергетических и геометрических параметров молекул и веществ;

– методы электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии;

– принципы работы серийных спектральных приборов;

– стратегию применения физических методов исследования при идентификации и количественном анализе химических соединений и их смесей.

***уметь:***

– выбирать оптимальные физические методы исследования конкретных химических соединений и веществ;

– интерпретировать спектральные данные электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии;

– готовить исследуемые вещества для спектрального анализа в выбранном диапазоне электромагнитных волн;

– идентифицировать химические соединения по данным спектральных методов анализа;

– применять данные методов электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии при исследовании химических процессов.

***владеть****:*

- методикой подготовки исследуемых веществ для спектрального анализа в выбранном диапазоне электромагнитных волн;

- методами определения энергетических и геометрических параметров молекул и веществ;

методами электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии.

**4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа, ауд.-34, из них 17л./17 практ., среди них-4/4 ч. инт., СРМ- 83ч., контроль-27ч.)

**6. Формы контроля:**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы

б) Промежуточная аттестация – экзамен, 1 семестр.

**7. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**Б.1.В.ДВ.1. 1. «ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения учебной дисциплины является содействие в становлении базовой профессиональной компетентности магистранта для теоретического осмысления, решения образовательных, исследовательских и практических задач по использованию инновационных процессов для модернизации образования, руководству исследовательской работой обучающихся, разработки и реализации программ развития образовательных систем различного уровня.

Для реализации этого необходимо решить следующие **задачи**:

* изучить современные тенденции развития образовательных систем;
* показать значимость освоения ресурсов образовательных систем для проектирования их развития;

- научить студентов внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с  
целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся.

**2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.**

Дисциплина Б.1.В.ДВ.1.1. «Инновационные процессы в образовании» является дисциплиной вариативной части общенаучного цикла Основной общеобразовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия .

Данная дисциплина построена наоснове личностно-ориентированного, компетентностного и деятельностного подходов;

принципов инновационности; модульности;

единства познавательной, исследовательской, проектировочной и практической деятельности студента. Она направлена на развитие творческих способностей и формирование проектного и критического стиля мышления студентов; неопределенности развития среды, общества и образовательных систем. Изучению курса предшествуют результаты обучения на предыдущей ступени высшего профессионального образования (бакалавриат), а также дисциплин общенаучного и профессионального циклов магистерской подготовки, которые отражают ценностно-смысловой компонент ООП, ее предметно -содержательную и процессуально-методическую составляющие: философские проблемы химии; компьютерные технологии в науке и образовании; химические основы жизни; актуальные вопросы современной химии; научно-исследовательская практика студентов.

**3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие **следующих профессиональных компетенций (ПК):**

- владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);

- научно-педагогическая деятельность:

способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-7).

**уметь:**

- осваивать ресурсы образовательных систем и проектировать их развитие;

- внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся;

- интегрировать современные информационные технологии в образовательную деятельность;

- выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития  
с учетом инновационных тенденций в современном образовании

**владеть:**

- способами анализа и критической оценки различных теорий, концепций, подходов к

построению системы непрерывного образования;

- технологиями проведения опытно-экспериментальной работы, участия в инновационных процессах.

**4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5.** Содержание учебной дисциплины М.1.В. ДВ.1.1. «Инновационные процессы в образовании» включает следующие разделы учебной дисциплины.

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Теоретические основы инновационных процессов |
| **2** | Классификации нововведений в образовании |
| **3** | Этапы нововведенческой работы в ООУ и в ВУЗе |

6. **Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (108 академ. часа,ауд.-34, из них 10л./24практ., среди них-4/4 ч. инт., СРМ- 74ч.)

**7.Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы, семинары.

б) Промежуточная аттестация –зачет, 2 сем..

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.ДВ. 2.1. «История и методология химии»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина «История и методология химии» предполагает открытие закономерностей в развитии химии в отдельные исторические эпохи и установление общих законов прогресса химии и естествознания вообще, позволяющих предвидеть пути дальнейшего развития химической науки;

провести исторический анализ состояния химических знаний в различные исторические эпохи; дать оценку и критически рассмотреть гипотезы, теории, экспериментальные исследования и деятельность ученых прошлого;

оценить ведущиеся в настоящее время исследования, возникающие гипотезы и теории, достижения современной науки в целом и перспективы ее развития; подчеркнуть взаимосвязь истории и методологии химии.

**Задачи дисциплины:**

\* Формирование представлений о развитии химических знаний и понятийного аппарата химии в связи с историческим процессом развития человеческого общества и достижениями в других областях знания.

• Формирование представлений о базовых индивидах химии, специфике данной научной дисциплины и ее месте среди других естественных наук, системе подходов и методов, используемых в химических исследованиях.

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина Б.1.В.ДВ.2.1. «История и методология химии» относится к вариативной части общенаучного цикла Основной общеобразовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия и изучается, магистрантами очной формы обучения, в 1 семестре.

Данный курс опирается на знание магистрантами основ химии (основные определения и фундаментальные понятия, квантово-механическая теория строения молекул). Данная дисциплина построена наоснове личностно-ориентированного, компетентностного и деятельностного подходов; принципов инновационности; модульности; единства познавательной, исследовательской, проектировочной и практической деятельности магистранта. Она направлена на развитие творческих способностей и формирование проектного и критического стиля мышления магистрантов; неопределенности развития среды, общества и образовательных систем. Изучению курса предшествуют результаты обучения на предыдущей ступени высшего профессионального образования (бакалавриат), а также дисциплин общенаучного и профессионального циклов магистерской подготовки, которые отражают ценностно-смысловой компонент ООП, ее предметно-содержательную и процессуально-методическую составляющие: философские проблемы химии; компьютерные технологии в науке и образовании; химические основы жизни; актуальные вопросы современной химии.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.1. «История и методология химии» вариативной части общенаучного циклапо направлению подготовки 04.04.01 «Химия» с квалификацией (степенью) «Магистр» направлен на формирование ряда общекультурных и профессиональных компетенций.

В результате освоения данной программы магистратурывыпускник по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (магистр химии) в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

***знать:***

* о неразрывной связи прошлого и настоящего химической науки;
* о деятельности крупных ученых-химиков прошлого и настоящего;
* о современном состоянии химической науки;

***уметь:***

* анализировать состояние химической науки на разных этапах ее развития, выявлять причинно-следственные связи и закономерности в развитии химии и других естественных наук;
* уметь выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся оценки гипотез, теорий, экспериментальных исследований и деятельности ученых прошлого и настоящего;

***быть способным:***

* проводить исторический анализ состояния химических знаний в различные исторические эпохи;
* обобщать, анализировать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся достижений современной науки в целом и перспектив ее развития;

***владеть****:*

* навыками самостоятельной работы с различными источниками информации

**4. Основные образовательные технологии**

* В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5.** Содержание учебной дисциплины М.1.В. ДВ.1.1. «Инновационные процессы в образовании» включает следующие разделы учебной дисциплины.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ раз-дела** | **Наименование**  **раздела** | **Содержание раздела** | **Форма тек.**  **кон-ля** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | Введение. Научные подходы к рассмотрению истории химии | Специфика истории химии, ее связь с гуманитарными и естественнонаучными дисциплинами. Хронологический и концептуальный подходы к изучению истории химии | **Т** |
| **2** | Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения. | Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Представления натурфилософов Древнего мира о природе веществ..  Алхимический период в истории химии. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств. | **Т, Р** |
| **3** | Химия в XII -XIII веках | Возрождение атомистики. Работы Бойля. Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Кавендиш). Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Химическая революция. Работы Лавуазье | **К, Р** |
| **4** | Развитие химии в XIX веке. | Открытие стехиометрических законов и их роль в создании химической атомистики. Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. Работы Дальтона, Берцелиуса, Авогадро. Развитие электрохимии. Работы Дэви и Фарадея. Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Вёлера, Кольбе, Бертло. Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. (теория радикалов, теория типов). Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса. Создание теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Электрохимические исследования Нернста.  Работы по классификации химических элементов. Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Прогресс прикладной неорганической химии и аналитической химии. | **Р, К** |
| **5** | Химия в XX веке . | Развитие химической термодинамики в XX в. Работы по химической кинетике, теории цепных реакций, изучение сверхбыстрых реакций. Исследования каталитических реакций. Возникновение и развитие колло-идной химии. Исследование поверхностных явлений.Прогресс физических методов исследования (спектроскопия ЯМР и ЭПР, инфракрасная спектроскопия, рентгено-структурный анализ, масс-спектрометрия, лазерная химия, хроматография и другие методы).Возникновение и развитие супрамолекулярной химии и нанохимии. Химическое материаловедение. | **Р, Т** |
| **6** | Вопросы методологии химии. | Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Химическая связь. Структура, Молекула. Химическое соедине-ние. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Фазовый переход.Дедукция и индук-ция в науке. Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Методологические основы эксперимен-тальных исследований в современной химии. | **Р, Т** |

6. **Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (108 академ. часа, ауд.-34, из них 10л./24практ., среди них-4/8 ч. инт., СРМ- 74ч.)

**7.Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы, семинары.

б) Промежуточная аттестация –зачет, 3сем..

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе Б.1. В. ДВ. 3.1.«Психология и педагогики высшей школы»**

**1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре**.

Дисциплина «Основы педагогики высшей школы» по направлению подготовки04.04.01. Химия включена в федеральный модуль Б.1. В. ДВ.3.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Психология и педагогики высшей школы»» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин в вузе.

**2.Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся.

**3. Структура дисциплины.**

Психолого-педагогические основы обучения. Методика преподавания химии в общеобразовательной и высшей школе. Методы и технологии обучения. Деятельностный подход к обучению. Средства обучения химии. Контроль за усвоением химических знаний. Методы квалиметрии в педагогике и методике обучения. Методы измерения качества формулируемых химических знаний.

1. **Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

5. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-7).

Магистр по дисциплине «Психология и педагогики высшей школы» должен знать:

* принципы построения преподавания химии в средней и высшей школе;
* теоретические и психолого-педагогические основы управления процессом обучения;
* современные технологии обучения, формы и методы контроля и оценки знаний и умений по химии;
* системы сбора, обработки и хранения педагогической, методической и химической информации.

Магистр должен уметь:

* анализировать научно-методическую литературу с целью выбора направления исследования по выбранной теме с использованием современных информационных технологий;
* анализировать результаты статистической обработки педагогических данных с целью определения их достоверности;
* представлять итоги выполненной работы в виде отчетов, докладов на симпозиумах, научных публикаций с использованием современных возможностей информатики/

Магистр должен владеть:

* способами проектной и инновационной деятельности в обучении;
* различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;
* способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

6. **Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (108 академ. часа,ауд.-34, из них 17л./17практ., среди них-4/4 ч. инт., СРМ- 74ч.)

**7.Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы, семинары.

б) Промежуточная аттестация –зачет, 2сем..

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  *«*Б.1.Б.4. АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ*»***

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

формирование у будущего магистра профессиональных компетенций и навыков в важнейших направлениях современной химии, в подходе к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов. Анализ мировоззренческих и методологических проблем, возникающих на современном этапе развития химии.

**2. *Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.***

1. Дисциплина «Б.1.Б.4. Актуальные задачи современной химии» относится к базовой части общепрофессионального цикла Основной образовательной программы. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общей химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений, аналитической химии, кристаллохимии и других).

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» является основой для изучения нового подхода к химии как к науке, способной обеспечить производство и потребление химических продуктов таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического процесса, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов. Такой подход позволит обеспечить земной цивилизации устойчивое развитие в части, связанной с производством и использованием искусственных химических продуктов, а это одна из крупнейших групп потребляемых веществ. Освоение такого подхода способствует приобретению общекультурных компетенций (ОК).

**3. Требования к уровню освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины*«*Б.1.Б.4. Актуальные задачи современной химии*»* направлен на формирование и развитие:

* **общекультурных компетенций:**
* - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
* **профессиональных компетенций:**

*в научно-исследовательской деятельности:*

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);

*в организационно-управленческой деятельности:*

Освоивший дисциплину **«Актуальные задачи современной химии»** должен

- **владеть:**

знаниями об основных направлениях в области современной химии, о новых подходах к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов

- **быть способным:**

к системному анализу методов изучения принципов химии в интересах устойчивого развития, включая использование «зеленых», то есть безвредных для природы растворителей, проведение реакций в отсутствие растворителя, применение каталитических процессов вместо стехиометрических там, где это возможно, мониторинг проходящих процессов на всех стадиях осуществления);

- **понимать** принципы развития современной химии в социальном и  
политическом значении и роли химии на земном шаре и в условиях России в  
интересах устойчивого развития;

- **уметь применять** полученные знания:

для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности;

в педагогической деятельности;

**быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач.

**В результате освоения дисциплины магистрант должен:**

***знать:***

- основные направления в современной химической науке и технологии;

* основные направления конструирования химических процессов в условиях устойчивого развития;
* способы введения элементов «Зелёной химии» в химическую технологию;
* ***владеть:***
* основными понятиями и терминами современной науки «Химия»;
* знаниями о современных методах исследования в области химии;
* базовыми познаниями в методике преподавания химии в интересах устойчивого развития и способов введения элементов этого подхода в базовые химические курсы;

***уметь*:**

- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы современной химии;

- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных  
работ и в будущей профессиональной деятельности.

4. **Основные образовательные технологии**  В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

5. **Общая трудоемкость дисциплины**

6 зачетных единиц (216 академ. часа, ауд.-102, из них 12л./20л.р.+20практ.-2сем., 12л./20л.р.+20практ.-3 сем., среди них-6/10 ч. инт., СРМ- 51ч(20/31)., контроль-63ч.(27/36)

**6.Формы контроля**

а) Формы текущего контроля успеваемости студентов: тестовый контроль, контрольные работы, семинары.

б) Промежуточная аттестация –экзамены, 2-3 сем.

**7. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  *«*Б.1.В.ОД.3 СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ.НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ*»***

* 1. **Цели и задачи дисциплины, ее место в подготовке магистра**

Цель курса - изучение студентами нанохимии и нанотехнологии. В основном курсе неорганической химии, изучаемом на первом курсе бакалавриата, эти разделы рассматриваются в очень небольшом объёме. В то же время наноразмерные материалы находят всё большее практическое применение, и знание их свойств необходимо современному специалисту-химику.

1. **Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б.1 общенаучных дисциплин. Дисциплина закладывает знания для выполнения магистерской диссертации и прохождения научно-исследовательской практики. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Органические реагенты в современной химии», «Актуальные задачи современной химии», а также ряда дисциплин курсов по выбору цикла Б.1.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.**

**3. Требования к уровню освоения дисциплины** В ходе изучения дисциплины студент приобретает (или закрепляет) следующие компетенции:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);

В результате освоения дисциплины студенты должны:

***Знать***основные направления развития современной нанохимии, методы получения, стабилизации и исследования свойств наночастиц, применения наночастиц в науке и технологии.

***Уметь***получать вещество в наноразмерном состоянии и использовать наночастицы для дальнейших экспериментов.

***Владеть***основными методами синтеза наночастиц и изучения их свойств.

**4. Образовательные технологии**: Лекция, лекция-визуализация, практическое занятие работа, активизация творческой активности, подготовка отчетов по экспериментальным работам в виде презентаций.

Значительная часть занятий проходит в компьютерных классах.

**5.Учебная программа**

*Модуль 1.* Получение и стабилизация наночастиц

Получение и стабилизация наночастиц методами химического восстановления, реакций в мицеллах, эмульсиях и дендримерах, фото- и радиационно-химического восстановления, криохимического синтеза.

*Модуль 2*. Методы исследования наночастиц

Просвечивающая электронная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Зондовая микроскопия. Дифракционные методы. Рентгенография. Дифракция нейтронов. Рентгенофлюоресцентная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Фотоэлектронная спектроскопия. Сравнение возможностей методов.

*Модуль 3.* Криохимия атомов и наночастиц металлов

Реакции частиц магния. Реакции Гриньяра. Активация малых молекул. Взрывные реакции. Серебро и другие металлы. Стабилизация полимерам и мезогенами. Реакции редкоземельных элементов. Активность, селективность и размерные эффекты. Реакции при 4сверхнизких температурах. Реакции частиц серебра разного размера и формы.

*Модуль 4*. Химические нанореакторы

Щелочные и щелочно-земельные элементы. Переходные металлы III-VII групп периодической системы. Элементы VIII группы периодической системы. Подгруппы меди и цинка. Подгруппа бора и мышьяка. Ансамбли с участием наночастиц.

*Модуль 5.* Нанохимия углерода

Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Заполнение внутренних полостей. Прививка функциональных групп. Трубки как матрицы. Внедрение атомов и молекул в многослойные трубки.

*Модуль 6*. Размерные эффекты в нанохимии

Модели реакции атомов металлов в матрицах. Температура плавления. Оптические спектры. Кинетические особенности химических процессов на поверхности наночастиц. О некоторых термодинамических особенностях наночастиц.

*Модуль 7*. Наночастицы в современной науке и технике

Катализ на наночастицах. Реакции оксидов. Полупроводники и сенсоры.Фотохимия и нанофотоника. Углеродные нанотрубки. Наночастицы в биологии и медицине.

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единиц (108 академ. часа, ауд.-34, из них 17л./17практ., среди них-4/4ч. инт., СРМ- 47ч., контроль-27ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 3 семестр – экзамен.

1. **Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  *«*Б.2.В.ОД.4. Компьютерная химия»**

**1.Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Компьютерная химия» в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (магистратура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) являются:

- ознакомление магистрантов с основными направлениями применения компьютерных технологий в химии.

**Задачи:**

-раскрыть взаимосвязи дидактических, психолого-педагогических и методических основ применения компьютерных технологий для решения задач профессиональной сферы;

-сформировать компетенции в области использования возможностей современных средств ИКТ в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы послевузовского профессионального образования**

Учебная дисциплина Б.2.В.ОД.4. «Компьютерная химия *»*относится к базовой части общенаучного цикла. Освоение данной дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин профессионального цикла и подготовки к итоговой государственной аттестации. Имеет межпредметную связь с дисциплинами «Инновационные процессы в образовании», « Философские проблемы химии ». Для успешного освоения дисциплины, обучающиеся должны иметь следующие «входные» знания и навыки:

-базовые представления об устройстве компьютера, функционировании системного и прикладного программного обеспечения (ПО), навыки пользователя ЭВМ, представления о функционировании локальных и глобальных компьютерных сетей, которые должны быть получены в рамках освоения программы бакалавриата;

-базовые знания английского языка, полученные в рамках изучения дисциплины «Иностранный язык».

**3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

В результате освоения дисциплины «Компьютерная химия» обучающийся должен

**знать:**

- основные направления применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии

**уметь:**

- грамотно и эффективно использовать прикладные программные продукты и информационные ресурсы при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;

-создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных;

- иметь представление о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке;

**владеть:**

- навыками применения компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании,

производственных секторах реальной экономики химического профиля.

- методикой использования ИКТ в научно-исследовательской и научно- педагоги -ческой деятельности;

Магистр, освоивший программу дисциплины Б.2.В.ОД.4. «Компьютерная химия*»*, должен обладать следующими компетенциями (ОПК, ПК):

- владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);

научно-исследовательская деятельность:

* способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

* **4. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная химия»**

***Содержание разделов дисциплины***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № р-ла | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | **Тема 1.** Предмет  компьютерной химии | *История ее возникновения. Современный этап развития. Когда и как должна использоваться вычислительная химия.* | Реферат |
| 2 | **Тема 2.** Химические ре-  дакторы и базы данных | *Современные основные программные продукты.* | Реферат.Зада-ние в рамках с-ой работы | |
| 3 | **Тема 3.**Математиче-  ские методы ком-пьютерного моде-лирования свойств вещества и химич. превращений | *Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и*  *химических превращений. Изучение свойств молекул при помощи методов компьютерной химии* | Реферат  Задание в рамках самостоя-  тельной работы |
| 4 | **Тема 4.** Формально-ло-  гические подходы к  конструированию орга-  нических молекул и по-  иску новых органиче-  ских реакций | *Оптимизация схем синтеза веществ. Комбинаторная химия. Корреляция структуры природных соединений с их физико-химическими свойствами и биологической активностью. Поиск новых биологически активных веществ. Компьютерная биохимия.* | Реферат  Задание в рамках самостоя-  тельной работы |
| 5 | **Тема 5.** Компьютериза-  ция измерительной и  аналитической аппара-  туры | *Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и мате-матических моделей. Использо-вание компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований.* | Реферат  Задание в рамках самостоя-  тельной работы |
| 6 | **Тема 6.** Компьютерные  технологии в обмене  научной информацией | *Основные интернет-ресурсы хими-ческого профиля, повышение эффективности доступа к ним. Поиск, хранение иобработка химической информации. Особенности представления химической информации* | Задание в рамках самостоя-  тельной работы |

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академ. часа,ауд.-34, из них -0л./34практ.ч., среди них-0/4ч. инт., СРМ- 74ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 2семестр – зачет.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе»**

1.**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре.**

Дисциплина Б.1.В.ОД.5. «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» по направлению подготовки 04.04.01.. Химия включена в федеральный модуль Б.1.В.ОД.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин в Вузе.

Дисциплина «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности

**2. Цель изучения дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся.

**3.Структура дисциплины**

Цели и задачи учебной дисциплины «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе».

Методы и современные технологии обучения.

Контроль, оценка и диагностика результатов обучения. Организационные формы обучения. Формирование первоначальных химических понятий о важнейших классах неорганических соединений. Методика изучения строения атома, химических понятий. Формирование понятий о важнейших классах неорганических соединений. Методика изучения строения атома, периодического закона и химической связи. Методика изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации. Методика изучения металлов и неметаллов. Методика изучения основ органической химии.

1. **Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ОД.5. «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**5. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины Б.1.В.ОД.5 «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» направлен на формирования следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);

*в организационно-управленческой деятельности:*

* владением основами делового общения, навыками межличностных отношений, способностью работать в научном коллективе пониманием принципов организации и управления деятельностью научных коллективов -способен использовать систематизированные теоретические и практические знания при решении профессиональных задач;

-готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;

-способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся.

В результате изучения дисциплины Б.1.В.ОД.5. «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» обучающийся должен

***быть***:

-способен использовать систематизированные теоретические и практические знания при решении профессиональных задач;

-готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;

-способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся.

***знать:***

-ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;

- теории и технологии обучения;

-содержание преподаваемого предмета.

***Уметь:***

-системно анализировать и выбирать образовательные концепции;

-проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующх общим и специфическим закономерностям и особенностям развития личности;

-проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук.

***Владеть:***

-способами проектной и инновационной деятельности в обучении;

-различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;

-способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академ. часа,ауд.-51, из них -17л./34практ.ч., среди них-4/8ч. инт., СРМ- 57ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 3семестр – зачет.

**8.Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

***«*Б.1.В.ОД.6.Основы неорганического синтеза»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:** формирование у будущего магистра профессиональных компетенций и навыков в важнейших направлениях современной химии, в подходе к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов. Анализ мировоззренческих и методологических проблем, возникающих на современном этапе развития химии.

**2. *Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.***

Дисциплина *«*Б.1.В.ОД.6.Основы неорганического синтеза» относится к вариативной части профессионального цикла Основной образовательной программы. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общей химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений, аналитической химии, кристаллохимии и других).

Дисциплина *«*Б.1.В.ОД.6.Основы неорганического синтеза» является основой для изучения нового подхода к химии как к науке, способной обеспечить производство и потребление химических продуктов таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического процесса, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов. Такой подход позволит обеспечить земной цивилизации устойчивое развитие в части, связанной с производством и использованием искусственных химических продуктов, а это одна из крупнейших групп потребляемых веществ. Освоение такого подхода способствует приобретению общекультурных компетенций (ОК).

**3. Требования к уровню освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины *«*Б.1.В.ОД.6.Основы неорганического синтеза» направлен на формирование и развитие:

* способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
* способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
* владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

**В результате изучения дисциплины студент должен**

* **знать:**
* - общие принципы и методы получения неорганических веществ
* - основные лабораторные приемы, используемые в неорганическом синтезе.
* **владеть:**
* - знаниями о современных методах исследования неорганических соединений (
* - навыками проведения химического эксперимента, методами получения и исследования химических веществ

- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов

- методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента

- методами и безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств

* **уметь:**
* - планировать и организовать эксперимент
* - доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы синтеза неорганических веществ

- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ,

* - уметь использовать знания по синтезу неорганических веществ в будущей профессиональной деятельности

Освоивший дисциплину *«*Основы неорганического синтеза» должен **владеть:**

знаниями об основных направлениях в области современной химии, о новых подходах к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов

- **быть способным:**

к системному анализу методов изучения принципов химии в интересах устойчивого развития, включая использование «зеленых», то есть безвредных для природы растворителей, проведение реакций в отсутствие растворителя, применение каталитических процессов вместо стехиометрических там, где это возможно, мониторинг проходящих процессов на всех стадиях осуществления);

- **понимать** принципы развития современной химии в социальном и  
политическом значении и роли химии на земном шаре и в условиях России в  
интересах устойчивого развития;

- **уметь применять** полученные знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности, в педагогической деятельности;

**-быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач

**4.Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ОД. «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения 5. **Содержание и структура дисциплины (модуля).**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование раздела дисциплины (темы) |
|
| 1 | *5.2.1. Техника безопасности при синтезе неорганических веществ. Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений.Теоретические основы неорганического синтеза.* Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе. Влияние различных факторов на химическое равновесие.Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Влияние температу-  ры на скорость химической реакции. Экспериментальная техника неорганического синтеза. |
| 2 | *5.2.2. Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции.* Кристаллизация. Проведение кристаллизации. Дистилляция. Возгонка. Хроматографический и экстракционный методы очистки иразделения неорганических веществ. |
| 3 | *5.2.3. Реакции в газовой фазе.* Особенности проведения реакций в газовой фазе. |
| 4 | *5.2.4. Твердофазные методы синтеза.* Металлотермические методы синтеза металлов и неметаллов. |
| **5** | *5.2.5. Методы синтеза безводных неорганических соединений.* Обезвоживание кристаллогидратов. Проведение синтезов неорганических препаратов в органических растворителях. |
| **6** | *5.2.6. Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов,кислот, солей*. Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов. Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей. |
| 7 | *5.2.7. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.*  Двойные соли и комплексные соединения. Константы устойчивости комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов |

**Практические занятия, их наименование, содержание и объём в часах**

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел и | Наименование практического (семинарского) занятия |
| Темы рабочей |  |
| 1. | Тема 1. Методы прямого синтеза в газовой фазе, растворах и расплавах. Прямой синтез соединений из простых веществ. Синтез соединений в газовой фазе. Синтез соединений в водных и неводных растворах. Гидротермальный синтез. Золь-гель метод. |
| 2. | Тема 2.Твердофазный синтез. Особенности твердофазного синтеза. Методы гомогенизации исходных смесей компонентов. Методы активации твердофазных реакций. |
| 3. | Тема. 3. Метод химических транспортных реакций. Синтез веществ методом транспортных реакций. Очистка веществ методом транспортных реакций. |
| 4. | Тема 4. Электрохимические и другие методы синтеза. Электрохимические и фотохимические методы. Электрохимические методы синтеза из растворов и расплавов. Фотохимические методы синтеза. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **5.** | Тема 5. Методы разделения и очистки веществ. Основные квалификации веществ. Методы разделения веществ. Методы очистки веществ. Методы глубокой пироочистки веществ. |
|  | **6.** | Тема.6. Металлотермия, выращивание кристаллов. Пирометаллургические методы получения металлов, в том числе металлотермия. Выращивание монокристаллов из газовой фазы, растворов и расплавов. |

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (144 академ. часа,ауд.-51, из них -17л./34практ.ч., среди них-4/8ч. инт., СРМ- 57ч., контроль-36ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 2семестр – экзамен.

**8.Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.В.ОД.7. « Химия твердого тела»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель дисциплины**:

- подготовить магистров к пониманию превращений и взаимодействий, происходящих внутри твердого тела и между твердыми телами при различных внешних воздействиях (температура, облучение, давление и т.д.);

**Задачи:**

- дать представления о специфике химии твердого тела, основных принципах и методах исследования твердофазных процессов и физико-химических свойств реальных кристаллов;

- ознакомить с современным состоянием неорганического материаловедения, классифкацией твердофазных материалов, проблемами получения веществ и материалов с необходимым комплексом свойств;

- сосредоточить внимание магистров на особенностях поведения сложных гетерогенных систем, необходимости проведения фундаментальных исследований многостадийных твердофазных процессов. Значительная часть материала спецкурса посвящена вопросам кинетики и механизма реальных твердофазных реакций, в том числе используемых в исследовательской и технологической практике, поскольку этим во многом определяются физико-химические свойства конечных продуктов;

- расширить сведения, полученные студентами в курсе "Кристаллохимия" по кристаллической и дефектной структуре твердых тел.

**2. *Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.***

Дисциплина Б.1.В.ОД.7. « Химия твердого тела» относится к вариативной части профессионального цикла Основной образовательной программы. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общей химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений, аналитической химии, кристаллохимии и других). Курс «Химия твердого тела» является разделом неорганической химии, в котором приведены синтез. Строение, свойства и применение твердых неорганических материалов. Рассматривается природа химической связи в твердых телах, реакционная способность поверхности твердых тел, а также приведены современные методы исследования твердых тел.

**3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

В результате освоения дисциплины Б.1.В.ОД.7. « Химия твердого тела» **выпускник должен обладать следующими компетенциями:**

* способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
* способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);
* владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***Знать:***

- классификацию твердофазных материалов по составу, структуре и свойствам;

- особенности твердофазных реакций;

- последовательность фазообразования при твердофазном синтезе;

- понятие дефектов в кристаллах, классификацию дефектов;

- методы исследования твердых тел;

- области применения;

***Уметь:..***

**-** подготовить исходные вещества для твердофазного синтеза;

- произвести расчет реакционных смесей;

- провести твердофазный синтез сложного оксида (ниобаты, молибдаты, вольфраматы);

- определить наиболее оптимальные условия синтеза;

- проводить экспериментальные исследования по изучению физико-химических свойств полученных образцов;

***Владеть****:*

- методикой проведения экспериментальных исследований

- методикой получения веществ с заданными свойствами

4. **Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ОД.7.. « Химия твердого тела» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

5. **.** Содержание учебной дисциплины Б.1.В.ОД.7.. « Химия твердого тела» включает следующие разделы учебной дисциплины.

|  |  |
| --- | --- |
| №№ | Раздел учебной дисциплины |
| 1 | Введение.Химия твердого тела. |
| 2 | Строение твердых тел. |
| 3 | Твердые растворы |
| 4 | Фазовые переходы. |
| 5 | Твердофазные реакции. |
| 6 | Типы дефектов в кристаллах. |
| 7 | Методы исследования и области применения твердых тел. |
| 8 | Дифракционные методы исследования. |
| 9 | Термический анализ. |

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академ. часов,ауд.-34, из них -17л./17практ.ч., среди них-4/4ч. инт., СРМ- 47ч., контроль-27ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности:1семестр – экзамен.

1. **Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

***«*Б.1.В.ДВ.4.1.** **"Спектрофотометрический анализ"**

**1.Цели и задачи изучения дисциплины**

Изучение дисциплины "Спектрофотометрический анализ" в ЧГУ магистрами имеет следующие цели:

**-** *познакомить магистрантов* с важнейшими приборами, реакциями и реагентами, применяемыми в этом методе, перспективами дальнейшего развития его аппаратуры и теории;

**-** *выработать у будущего специалиста-химика систему*знаний и практических навыков, позволяющих ему, в частности, проводить по готовой методике спектрофотометрическое и люминесцентное определение малых количеств неорганических или органических веществ в растворе по светопоглощению в видимой и УФ-области;

**-** *отыскивать соответствующие методики в научной литературе; сравнивать, критически оценивать и оптимизировать методики;*

**-***самостоятельно разрабатывать методику*спектрофотометрического анализа сложных природных и технических объектов, в том числе в нефтехимической промышленности и при определении вредных веществ в окружающей среде.

**Дисциплина** Б.1.В.ДВ.4.1.. "Спектрофотометрический анализ " **основывается** на материале общих курсов неорганической, органической, физической химии. Особенно тесно связан, данный курс, с курсами аналитической химии (раздел "Оптические методы ", общей физики (раздел "Оптика"). **При этом сведения** в области спектрофотометрического анализа, которые магистрант получил при изучении **курса аналитической химии**, **не повторяются** вновь на лекциях по спецкурсу**, но входят в его программу**.

Соответствующие знания должны быть значительно углублены и расширены за счет самостоятельной (внеаудиторной) работы студента. В данном спецкурсе используется также материал, изучавшийся студентами в курсах строения вещества, теоретической физики и квантовой химии, а также в некоторых разделах высшей математики (дифференциальные уравнения, теория вероятностей, решение линейных алгебраических уравнений со многими неизвестными). Естественно, при изучении спецкурса желательно самостоятельно повторить соответствующие разделы этих учебных дисциплин.

Спектрофотометрический анализ занимает видное место в ряду других химических дисциплин.

Химик призван решать не только проблемы, связанные с химическим анализом, но, главным образом, он должен, прежде всего, создавать, совершенствовать, теоретически обосновывать методы анализа, конструировать средства химического анализа (аналитические приборы, реактивы, новые сорбенты и стандартные образцы и т.д.).

Одно из главных направлений химии – это создание новых методов (высокочувствительных, селективных, экспрессных, в то же время простых и экономичных).

Значимость этой дисциплины продиктовано жизнью. Теоретическая и практическая части данной программы позволяют студентам освоить теоретические основы методов обнаружения, разделения, концентрирования и количественного определения составных частей технических, биологических, гидрохимических, фармацевтических, агрохимических и других объектов. Задачи, решаемые практически, связаны с приобретением определенных экспериментальных навыков, навыков техники выполнения основных операций химического и физико-химического (инструментального) анализа, умение рассчитывать неизвестную концентрацию по характеру связи аналитического сигнала - концентрация. Программа включает как классические аналитические методы, так и современные физико-химические и физические методы анализа. Задача аналитика-исследователя - совершенствование методов анализа и их теоретическое обоснование. В этой связи освоение программы по аналитической химии требует определенных знаний по общей, неорганической, органической, физической и коллоидной химии, физики, математики и других смежных дисциплин

**2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Спектрофотометрический анализ – это дисциплина о методах и средствах химического анализа. Она позволяет определить химический состав вещества, его химического строение отчасти. При разработке и использовании методов анализа, заимствует идеи и сведения из смежных областей науки таких как: физическая химия, неорганическая, органическая, коллоидная химия, математика, физика, биология, информатика.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Основы математической обработки информации», «Физика», «Математика», «Неорганическая химия». Перечисленные дисциплины входят составной частью в федеральный государственный образовательный стандарт ФГОС ВО в базовую часть цикла Б.1.В.ДВ и профессионального цикла Б.3.

Дисциплина Б.1.В.ДВ.4.1. «Спектрофотометрический анализ» является вариативной части профессионального цикла дисциплиной по выбору, подготовки к промежуточной аттестации.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины «Спектрофотометрический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

В результате изучения дисциплины «Спектрофотометрический анализ» специалист должен **приобрести навыки:**

выполнения основных операций химического анализа, уметь брать среднюю пробу, рассчитывать неизвестную концентрацию по характеру связи y=f(x), уметь оценивать статистические результаты измерений и по соответствующим программам на ЭВМ.

**Магистр должен уметь:**

1.Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии.  
2.Отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества.  
3.Выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа.  
4.Пользоваться мерной посудой, аналитическими весами.  
5. Владеть техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества.  
6. Готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов.  
7. Работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фотоэлектроколориметры, флюориметры, спектрофотометры, потенциометры, установки для кулонометрии, хроматографы и др.)  
8. Оформлять протоколы анализов.  
9. Анализировать лекарственные средства и другие биологически активные вещества.

**Магистр должен знать:**

1. Цели и задачи аналитической химии, химического анализа; пути и способы их решения.  
2. Роль и значение методов аналитической химии в современной науке, в практической деятельности химика- исследователя.  
3. Основные разделы аналитической химии, химического анализа. Основные понятия аналитической химии, аналитические реагенты.  
4. Основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние.  
5. Связь аналитических свойств соединений с положением составляющих их элементов в периодической системе элементов Д.И.Менделеева.  
6. Использование современных физических и физико-химических методов в качественном и количественном анализе.

4. **Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.4.1. «Научно-методические основы преподавания химических дисциплин в высшей школе» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

5. **.** Содержание учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.4.1 «Инновационные процессы в образовании» включает следующую тематику учебной дисциплины.

1. История и современное состояние спектрофотометрического анализа.

Важнейшая литература по СФ-анализу.

2. Количественные характеристики поглощения света растворами. Основ-

ной закон поглощения света растворами. Объективные и кажущиеся от-

клонения от него. СФМ-аппаратура.

3. Факторы, влияющие на воспроизводимость СФ-анализа. Оценка общей

погрешности СФ-анализа. Дифференциальная фотометрия.

4. Происхождение и описание электронных спектров акво-, ацидо- и других комплексов. Теория кристаллического поля. Аналитические возможности метода при использовании комплексов с неорганическими лигандами.

5. Происхождение и описание спектров поглощения органических молекул

и комплексных соединений с органическими лиганд

6. Типы фотометрических реакций. Требования к ним. Особенности реак-

ций органического синтеза.

7. Применение теории ступенчатого комплексообразования в фотометрическом анализе для выбора оптимальных условий.

8. Влияние рН на состав и устойчивость продуктов фотометрической реак-

ции. Выбор оптимальной величины рН.

9. Обзор важнейших фотометрических реагентов. Критерии оценки реаген-

тов. Реагенты, координирующиеся через атомы кислорода.

10. Реагенты, координирующиеся через атомы азота и серы. Варианты при-

менения дитизона.

11. Гетерополисоединения и их использование в анализе.

12. Спектрофотометрические методы определения микропримесей в отсутствие посторонних веществ (пределы обнаружения, экстракционно-

фотометрический анализ, кинетические методы анализа).

13. Спектрофотометрический анализ многокомпонентных систем. Метод

Фирордта.

14. Использование спектрофотометрического метода при изучении комплексообразования в растворах. Способы определения количественных характеристик состава и прочности единственного комплекса.

15. Исследование ступенчатого комплексообразования в растворах.

16. Полное исследование фотометрической реакции.

17. Происхождение и основные закономерности люминесценции.

18. Аналитическое применение люминесценции.

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (72 академ. часа,ауд.-34, из них -8л./26практ.ч., среди них-2/6ч. инт., СРМ- 38ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 1семестр – зачет.

**8.Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**Б.1.В.ДВ.5.1.«Молекулярная спектроскопия координационных соединений»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

***Целью у***чебной дисциплины М.2.В.ДВ.2.1. «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» является формирование у магистрантов современных представлений о координационных соединениях, методиках их синтеза, очистки и идентификации;

**-** основных физико-химических методах исследования строения и свойств координационных соединений, раскрытие причинно-следственных связей между составом, строением, свойствами и применением комплексных соединений методами молекулярной спектроскопии.

***Задачи учебной дисциплины:***

- Освоение и применение основных понятий химии координационных соединений, теорий строения, термодинамических и кинетических аспектов реакций комплексообразования, физико-химических методов исследования строения и свойств комплексов и практического использования координационных соединений и их свойств в профессиональной сфере.

- Приобретение необходимых навыков для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы по химии координационных соединений; использования современных физико-химические подходов, приемов и методов для изучения особенностей протекания реакций комплексных частиц, на основе оптических методов анализа.

- Формирование умений самостоятельно применять, пополнять и систематизировать полученные знания, устанавливать качественные и количественные зависимости свойств комплексов от их строения.

**2. *Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.***

Дисциплина Б.1.В.ДВ.5.1. «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» относится к вариативной части М.2В.ДВ.2. профессионального цикла Основной образовательной программы. Для осво-ения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятель-ности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общей химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений, аналитической химии, физико-химических методов анализа, кристаллохимии и других).

Дисциплина Б.1.В.ДВ.5.1.. «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» является основой для изучения нового подхода к химии как к науке, способной обеспечить производство и потребление химических продуктов таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического процесса, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов

**3. Требования к уровню освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.5.1.. «Химия координационных соединений» направлен на формирование и развитие:

- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

**В результате изучения дисциплины студент должен**

***знать:***

основные понятия химии координационных соединений, их номенклатуре, изомерии, особенностях комплексообразования в различных агрегатных состояниях, физико-химических методах исследования строения и свойств координационных соединений, методиках их синтеза, очистки и идентификации, теориях химической связи в координационных соединениях; о возможностях применения термодинамического и кинетического подходов к описанию реакций комплексных частиц; об использовании координационных соединений в различных областях человеческой жизни.

***уметь:***

- систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении лекций и других учебно-научных источников информации; свободно и грамотно излагать теоретический материал по основным вопросам химии координационных соединений, проводить дискуссии; - использовать современные физико-химические подходы, приемы и методы для изучения особенностей протекания реакций комплексных частиц; использовать полученные знания для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы;

- использовать полученные знания для изучения других дисциплин химического блока.

***владеть****:*

-методами проведения химического анализа;

-навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;

- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов

- методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента

- методами и безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств

-

**-быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач

**4.Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.5.1.. «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения 5. **Содержание и структура дисциплины (модуля).**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Основные понятия химии координационных соединений** | | Краткая история развития химии координационных соединений. Общие сведения и понятия о координационных соединениях. Центральный атом – комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационные сферы. Степень окисления и координационное число центральных ионов. Дентатность лигандов. Классификация и правила номенклатуры координационных соединений. Детальные, полные и сокращенные формулы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионизационная, координационная (в т.ч. координационная полимерия), структурная, изомерия связи, геометрическая, оптическая и конформационная. Влияние типа изомерии координационного соединения на его физико-химические свойства. |
| **2.Химическая связь в координационных соединениях** | Модельные подходы к объяснению параметров химического связывания в координационных соединениях. Электростатический подход: модель мультипольных взаимодействий и концепция электронейтральности. Теория кристаллического поля. Объяснение спектральных и магнитных свойств комплексов. Проблема стабилизации состояний окисления  комплексообразователей. Эффект Яна-Теллера. Метод валентных связей. Низко- и высокоспиновые комплексы. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Теория поля лигандов как развитие теории кристаллического поля. Анализ возможностей и ограничений применения подходов к описанию химической связи в комплексных частицах. | |
| **3.Комплексо-образователи и лиганды** | Обзорный анализ комплексообразующих свойств химических элементов: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов.  Общая классификация лигандов. Лиганды молекулярных комплексов: атомы, ионы, дигомо-, полигомо- и гетероядерные неорганические молекулы, органические соединения. Амбидентатность лигандов. Хелатные лиганды, понятие о хелатном и полихелатном эффектах. Макроциклические лиганды, их классификация по Яцимирскому. Макроциклический эффект. Лиганды комплексов с многоцентровыми координационными связями. Лиганды ди- и полиядерных комплексов. Молекулы растворителей как лиганды сольватокомплексов. | |
| **4.Термодинамика комплексо-образования** | Термодинамические характеристики реакций комплексообразования, их взаимосвязь. Константы устойчивости координационных соединений. Расчеты равновесий комплексообразования. Основные факторы, влияющие на устойчивость комплексов. Ряд Ирвинга-Уильямса для  изохорно-изозарядных ионов. Закономерности изменения последовательных констант устойчивости (статистическая и "химическая" компоненты, влияние природы лиганда, спинового состояния, гибридизации). Термодинамика хелатного, полихелатного и макроциклического эффектов. Влияние растворителя как среды и химического реагента на комплексообразование. | |
| 5   1. **Синтез и реакционная способность координационных соединений** | Стратегия синтеза координационных соединений. Прямые и косвенные пути синтеза. Термодинамически и кинетически контролируемые реакции синтеза. Примеры синтеза координационных соединений с монодентатными, хелатными и макроциклическими лигандами. Особенности синтеза полиядерных соединений. Темплатный синтез комплексных частиц. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц.  Классификация реакций комплексных частиц. Формальная кинетика описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений. Механизмы реакций замещения лигадов. Эффекты транс-влияния в квадратных и октаэдрических комплексах. | |
| **6.Физико-химические методы в координационной химии** | Общая стратегия применения физико-химических методов в координационной химии. Дифракционные методы (рентгенография, электронография, нейтронография). Спектроскопические методы (ЯМР, ЭПР, ЯКР, КР, γ-резонансная, абсорбционная в широком диапазоне длин волн (от УФ до радиочастотной и др.). Электрохимические методы (потенциометрия, полярография). Экстракционные методы. Калориметрические методы, в т.ч. методы термического анализа. Исследования растворимости. Ионообменные методы. Компьютерное моделирование. | |
| **7.Прикладные аспекты химии координационных соединений** | Координационные соединения в живых организмах. Понятие о биокоординационной химии. Бикомплексы и биокластеры. Биокомплексы с анионами неорганических кислот. Биокомплексы с аминокислотами и белками. Биокомплексы с порфиринами. Токсичность металлов: роль комплексообразования.  Основные аспекты применения координационных соединений. Комплексные соединения платины как противоопухолевые препараты. Материалы на основе комплексных соединений: люминесцентные, магнитные, фотохромные и пр. Комплексы в гальванотехнике, аналитической химии и др. областях. | |

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академ. часов,ауд.-51, из них -17л./34практ.ч., среди них-4/4ч. инт., СРМ- 56ч., контроль-27ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 3семестр – экзамен.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**Б.1.В.ДВ.6.1.«Химия координационных соединений»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

***Целью у***чебной дисциплины Б.1.В.ДВ.6.1.. «Химия координационных соединений» является формирование у магистрантов современных представлений о координационных соединениях, методиках их синтеза, очистки и идентификации;

**-** основных физико-химических методах исследования строения и свойств координационных соединений, раскрытие причинно-следственных связей между составом, строением, свойствами и применением комплексных соединений.

***Задачи учебной дисциплины:***

- Освоение и применение основных понятий химии координационных соединений, теорий строения, термодинамических и кинетических аспектов реакций комплексообразования, физико-химических методов исследования строения и свойств комплексов и практического использования координационных соединений и их свойств в профессиональной сфере.

- Приобретение необходимых навыков для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы по химии координационных соединений; использования современных физико-химические подходов, приемов и методов для изучения особенностей протекания реакций комплексных частиц.

- Формирование умений самостоятельно применять, пополнять и систематизировать полученные знания, устанавливать качественные и количественные зависимости свойств комплексов от их строения.

**2. *Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.***

Дисциплина Б.1.В.ДВ.6.1. «Химия координационных соединений» относится к вариативной части Б.1.В.ДВ..профессионального цикла Основной образовательной программы. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общей химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений, аналитической химии, кристаллохимии и других).

Дисциплина Б.1.В.ДВ.6.1. «Химия координационных соединений» является основой для изучения нового подхода к химии как к науке, способной обеспечить производство и потребление химических продуктов таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического процесса, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов

**3. Требования к уровню освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.6.1. «Химия координационных соединений» направлен на формирование и развитие:

- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

**В результате изучения дисциплины студент должен**

***знать:***

основные понятия химии координационных соединений, их номенклатуре, изомерии, особенностях комплексообразования в различных агрегатных состояниях, физико-химических методах исследования строения и свойств координационных соединений, методиках их синтеза, очистки и идентификации, теориях химической связи в координационных соединениях; о возможностях применения термодинамического и кинетического подходов к описанию реакций комплексных частиц; об использовании координационных соединений в различных областях человеческой жизни.

***уметь:***

- систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении лекций и других учебно-научных источников информации; свободно и грамотно излагать теоретический материал по основным вопросам химии координационных соединений, проводить дискуссии; - использовать современные физико-химические подходы, приемы и методы для изучения особенностей протекания реакций комплексных частиц; использовать полученные знания для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы;

- использовать полученные знания для изучения других дисциплин химического блока.

***владеть****:*

-методами проведения химического анализа;

-навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;

- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов

- методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента

- методами и безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств

-

**-быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач

**4.Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.6.1. «Химия координационных соединений» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения 5. **Содержание и структура дисциплины (модуля).**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

|  |
| --- |
| **Основные понятия химии координационных соединений** Краткая история развития химии координационных соединений. Общие сведения и понятия о координационных соединениях. Центральный атом – комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационные сферы. Степень окисления и координационное число центральных ионов. Дентатность лигандов. Классификация и правила номенклатуры координационных соединений. Детальные, полные и сокращенные формулы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионизационная, координационная (в т.ч. координационная полимерия), структурная, изомерия связи, геометрическая, оптическая и конформационная. Влияние типа изомерии координационного соединения на его физико-химические свойства. **2.Химическая связь в координационных соединениях**. Модельные подходы к объяснению параметров химического связывания в координационных соединениях. Электростатический подход: модель мультипольных взаимодействий и концепция электронейтральности. Теория кристаллического поля. Объяснение спектральных и магнитных свойств комплексов. Проблема стабилизации состояний окисления |
| комплексообразователей. Эффект Яна-Теллера. Метод валентных связей. Низко- и высокоспиновые комплексы. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Теория поля лигандов как развитие теории кристаллического поля. Анализ возможностей и ограничений применения подходов к описанию химической связи в комплексных **частицах.** |
| **3. Комплексообразователи и лиганды.**  Обзорный анализ комплексообразующих свойств химических элементов: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов.  Общая классификация лигандов. Лиганды молекулярных комплексов: атомы, ионы, дигомо-, полигомо- и гетероядерные неорганические молекулы, органические соединения. Амбидентатность лигандов. Хелатные лиганды, понятие о хелатном и полихелатном эффектах. Макроциклические лиганды, их классификация по Яцимирскому. Макроциклический эффект. Лиганды комплексов с многоцентровыми координационными связями. Лиганды ди- и полиядерных комплексов. Молекулы растворителей как лиганды сольватокомплексов.  **4. Термодинамика комплексообразования.** Термодинамические характеристики реакций комплексообразования, их взаимосвязь. Константы устойчивости координационных соединений. Расчеты равновесий комплексообразования. Основные факторы, влияющие на устойчивость комплексов. Ряд Ирвинга-Уильямса для изохорно-изозарядных ионов. Закономерности изменения последовательных констант устойчивости (статистическая и "химическая" компоненты, влияние природы лиганда, спинового состояния, гибридизации). Термодинамика хелатного, полихелатного и макроциклического эффектов. Влияние растворителя как среды и химического реагента на комплексообразование. |
| **5. Синтез и реакционная способность координационных соединений**. Стратегия синтеза координационных соединений. Прямые и косвенные пути синтеза. Термодинамически и кинетически контролируемые реакции синтеза. Примеры синтеза координационных соединений с монодентатными, хелатными и макроциклическими лигандами. Особенности синтеза полиядерных соединений. Темплатный синтез комплексных частиц. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц.  Классификация реакций комплексных частиц. Формальная кинетика описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений. Механизмы реакций замещения лигадов. Эффекты транс-влияния в квадратных и октаэдрических комплексах.  **6. Физико-химические методы в координационной химии.** Общая стратегия применения физико-химических методов в координационной химии. Дифракционные методы (рентгенография, электронография, нейтронография). Спектроскопические методы (ЯМР, ЭПР, ЯКР, КР, γ-резонансная, абсорбционная в широком диапазоне длин волн (от УФ до радиочастотной и др.). Электрохимические методы (потенциометрия, полярография). Экстракционные методы. Калориметрические методы, в т.ч. методы термического анализа. Исследования растворимости. Ионообменные методы. Компьютерное моделирование.  **7. Прикладные аспекты химии координационных соединений**.  Координационные соединения в живых организмах. Понятие о биокоординационной химии. Бикомплексы и биокластеры. Биокомплексы с анионами неорганических кислот. Биокомплексы с аминокислотами и белками. Биокомплексы с порфиринами. Токсичность металлов: роль комплексообразования.  Основные аспекты применения координационных соединений. |
| Комплексные соединения платины как противоопухолевые препараты. Материалы на основе комплексных соединений: люминесцентные, магнитные, фотохромные и пр. Комплексы в гальванотехнике, аналитической химии и др. областях. |

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академ. часов,ауд.-34, из них -17л./17практ.ч., среди них-4/4ч. инт., СРМ- 74ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 3семестр – зачет.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**Б.1.В.ДВ.7.1.«ТЕРМОДИНАМИКА КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАСТВОРАХ»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**1. Цель изучения дисциплины:** применение основ теоретических знаний по физической  
химии для оценки термодинамических параметров фазовых равновесий, химической  
связи, ионных равновесий и несовершенств в кристаллах веществ.

**Задачи:**

1. дать представление о законах химической термодинамики фазовых равновесий, хи­мической связи, ионных равновесий и несовершенств в кристаллах веществ;
2. показать способы расчета термодинамических характеристик фазовых равновесий, химической связи, ионных равновесий и несовершенств в кристаллах веществ.

2. **Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.**

Курс «Термодинамические расчеты в химии» относится к дисциплинам вариатив­ной части профессионального цикла Основной образовательной программы. Он изуча­ется на 1 курсе магистратуры, для его освоения используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин предшествующей ву­зовской подготовки. Курс использует фундаментальные законы физики и химии, в нем широко применяется математический аппарат. Курс непосредственно связан с дисци­плинами «Использование квантово-химических методов расчета в химии» и «Химия высоких энергий».

**3. Требования к уровню освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.7.1«Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

###### В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать:•основные принципы и законы химической термодинамики фазовых равнове сий, химической связи, ионных равновесий и несовершенств в кристаллах веществ;

***уметь:***

* рассчитывать температурную зависимость теплоемкости по эксперименталь­ным данным;
* проводить расчет абсолютного значения энтропии;
* определять температурную зависимость давления паров веществ, константу равновесия, изменение энергии Гиббса, энтальпию и энтропию фазовых пере­ходов;
* рассчитывать изменение энергии Гиббса, энергию и энтропию химической свя­зи; оценивать влияние на эти характеристики гибридизации связи;
* определять энтальпию и энтропию образования гидратированных ионов и де­фектов несовершенств в кристаллах;

***владеть:*** • численными методами расчета термодинамических характеристик.

**-быть готовым** к самостоятельному проведению исследований, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач

**4.Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины Б.1.В.ДВ.7.1«Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения 5. **Содержание и структура дисциплины (модуля).**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

***.2. Содержание разделов дисциплины:***

*5.2.1. Использование численных методов в термодинамических расчетах.* Метод  
наименьших квадратов (МНК). Определение параметров уравнения температурной зави­  
симости вида *СР=а+ЬТ* по экспериментальным данным. Определение параметров уравне­  
ния температурной зависимости вида *СР=а+ЬТ+сТ2* и *СР=а+ЬТ+сТ2* по эксперименталь­  
ным данным. Метод графического интегрирования. Расчет абсолютного значения энтропии графическим интегрированием по методу трапеций функций вида

1. *Определение термодинамических величин.* Расчет термодинамических харак­теристик процессов плавления, испарения и возгонки по давлению пара над твердой и жидкой фазами. Определение температурной зависимости давления пара воды над твердой фазой. Расчет энтальпии и энтропии сублимации льда. Определение температур­ной зависимости давления пара воды над жидкой фазой. Расчет энтальпии и энтропии ис­парения. Определение температуры плавления льда. Расчет температуры кипения воды.
2. *Термодинамика химической связи.* Расчет энергии и энтропии связи двух­атомных молекул по температурной зависимости изменения энергии Гиббса в процессе диссоциации молекул на атомы. Расчет энергии и энтропии связи в ряду галогенов. Ана­лиз взаимосвязи энергии и энтропии связи с физико-химическими свойствами галогенов. Применение закона Гесса для расчета энергии диссоциации газообразных молекул, содер­жащих более одной связи. Определение средней энергии связи. Определение энергии дис­социации метана и этана. Расчет энергии связей С-Н и С-С. Определение энергии дис­социации этилена и ацетилена. Расчет энергии кратных связей С-С. Изменение гибриди­зации и энергии связи в метане по мере его диссоциации. Определение температурной за­висимости изменения энергии Гиббса по давлению пара одноатомных молекул углерода над графитом. Расчет энтальпии сублимации графита и алмаза. Определение энергии свя­зи в алмазе, графите и бензоле. Зависимость электропроводности и прочности связи от гибридизации связи в этих веществах. Вычисление энтальпий реакций по энергиям связи. Зависимость энтропии связи от симметрии молекул. Определение порядков осей и чисел симметрии молекул. Зависимость энтропии связи от числа симметрии. Вычисление энтропии связи с поправкой на симметрию. Вычисление стандартных энтропии веществ по энтропиям связи и энтропиям атомов.

*5.2.А. Термодинамика ионных равновесий.* Определение изменения энтальпии в рс акции нейтрализации по теплотам растворения (с применением закона Гесса). Определе­ние константы диссоциации воды методом ЭДС и вычисление изменения энергии Гиббса и.энтальпии нейтрализации. Расчет энтальпии образования ионов НУР и ОН"Р. Р. Расчет термодинамических характеристик ионов НСОз", СОг2" и Са2+. Использование энтальпий образования ионов для термодинамических расчетов.

*5.2.5. Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ.* Образование дефектов по Френкелю и Шоттки. Расчет константы равновесия процесса образования ва­кансий по измерениям длины образца и рентгенографического определения изменения по­стоянной решетки. Определение температурной зависимости изменения энергии Гиббса при образовании вакансий и расчет теплоты дефектообразовния.

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (72 академ. часа,ауд.-45, из них -17л./28практ.ч., среди них-4/6ч. инт., СРМ- 27ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 1семестр – зачет.

**8. Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»**

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

Структурная химия — раздел химии, изучающий связь различных физических и физико-химических свойств различных веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Структурная химия рассматривает геометрическое строение молекул: длины химических связей, валентные углы, координационные числа, конформации и конфигурации молекул; эффекты их взаимного влияния.

Кристаллохимия — наука о кристаллических структурах и их связи с природой вещества. Кристаллохимия изучает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения.

**Целью** освоения учебной дисциплины ***«***Б.1.В.ДВ.8.1**.«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»** является содействие в становлении базовой профессиональной компетентности магистранта для теоретического осмысления, решения образовательных, исследовательских и практических задач по использованию инновационных процессов для модернизации образования, руководству исследовательской работой обучающихся, разработки и реализации программ развития образовательных систем различного уровня.

Для реализации этого необходимо решить следующие **задачи**:

* изучить современные тенденции развития образовательных систем;
* показать значимость освоения ресурсов образовательных систем для проектирования их развития;

- научить студентов внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с  
целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся.

**2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВПО.**

Дисциплина ***«***Б.1.В.ДВ.8.1 **«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»** является дисциплиной по выбору профессионального цикла Основной общеобразовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия .

Данная дисциплина построена наоснове личностно-ориентированного, компетентностного и деятельностного подходов; принципов инновационности; модульности; единства познавательной, исследовательской, проектировочной и практичес -кой деятельности студента. Она направлена на развитие творческих способностей и формирование проектного и критического стиля мышления студентов; неопределенности развития среды, общества и образовательных систем. Изучению курса предшествуют результаты обучения на предыдущей ступени высшего профессионального образования (бакалавриат), а также дисциплин общенаучного и профессионального циклов магистерской подготовки, которые отражают ценностно-смысловой компонент ООП, ее предметно -содержательную и процессуально-методическую составляющие: философские проблемы химии; компьютерные технологии в науке и образовании; химические основы жизни; актуальные вопросы современной химии; научно-исследовательская практика студентов.

**3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

В результате освоения дисциплины **«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»**обучающийся должен

**знать:**

- основные направления применения компьютерных технологий в химическихисследованиях и промышленной химии

**уметь:**

- грамотно и эффективно использовать прикладные программные продукты иинформационные ресурсы при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;

-создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных;

- иметь представление о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке;

**владеть:**

- навыками применения компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании,

производственных секторах реальной экономики химического профиля.

- методикой использования ИКТ в научно-исследовательской и научно- педагоги -ческой деятельности;

Процесс изучения дисциплины ***«***Б.1.В.ДВ.8.1 **«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»**  направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);

**4.Структура дисциплины**

**5. Содержание учебной дисциплины. 5.1. Разделы учебной дисциплины.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поряд. овый | Раздел, тема учебного курса, содержание лекции | Трудоемкость | |
|  |  | лекций | Лаб.раб. |
| номер |  |  |  |
| лекции |  |  |  |
| 1-    3  3. | **Раздел 1. Основы структурной химии**  Тема 1.1. Группы симметрии и структурные классы  1.1.1. Симметрия молекул и кристаллов. Учение о симметрии. Закрытые элементы симметрии. Точечные группы (символы Германа -Могена).  1.1.2.Группы трансляций. Симметрия кристаллического многогранника. Кристаллографические точечные группы. | **4**    2 | 2 |
| 2 | Т ема 1.2. Симметрия кристаллических структур.  1.2.1.Отрытые элементы симметрии кристаллических структур. Оптические свойства кристаллов. Структуры Бравэ и структуры Федорова. Истинная и случайная симметрия решетки.  1.2.2. Многообразие групп симметрии с различной мерностью. | 2 | 2 |
| 3  4 | **Раздел 2. Общая кристаллохимия**  Тема 2.1. Типы химической связи в структурах  2.1.1.Гомо-и гетеродесмические структуры. Координационные,островные, цепочечные, слоистые, каркасные структуры. Динады. Структурные типы.   1. Описание структур в терминах плотнейших шаровых упаковок (ПШУ) и плотных шаровых кладок (ПШК). 2. Кристаллохимические радиусы. Коэффициент плотности упаковки   металлических и ионных структур.    **Раздел 3. Систематическая кристаллохимия - 8** Тема 3.1. Общие характеристики кристаллических структур -   1. Типичные и аномальные структуры металлов. Кристаллические структуры простых веществ-неметаллов. Изменение характера структуры в группах периодической системы. Характеристика кристаллических структур бинарных соединений. 2. Особенности координации переходных и непереходных металлов.   Кластеры. Общая характеристика тернарных кристаллических структур.  3.1.3. Структурный тип перовскита. Структуры смешанных оксидов **с** высокотемпературной сверхпроводимостью. Структурный тип шпинели.  **Раздел. 4. Колебательная спектроскопия неорганических систем**. **-** Тема 4.1. Спектроскопические методы исследования.  4.1.1.Электромагнитное излучение и вещество. Классификация переходов по энергии и физической природе. Классификация спектроскопических методов исследования.  4.1.2. ИК-спектроскопия. Теория нормальных колебаний. Колебания двухатомной молекулы. Колебания многоатомных молекул. Идентификация соединений и структурный групповой анализ. 2  4.1.3. Электронная спектроскопия. Электронные конфигурации атомов и молекул, термы. Энергетические диаграммы Оргела и Танабе-Сугано для многоэлектронных систем. Теоретическое описание спектров электронных переходов. 2  **ИТОГО**  молекул, термы. Энергетические диаграммы Оргела и Танабе-Сугано для многоэлектронных систем. Теоретическое описание спектров электронных переходов. 2  **ИТОГО** | **4**  2  **8** | 2 |
| 4 | 1. Описание структур в терминах плотнейших шаровых упаковок (ПШУ) и плотных шаровых кладок (ПШК). 2. Кристаллохимические радиусы. Коэффициент плотности упаковки   металлических и ионных структур. | 2 | 2 |
| 5 | **Раздел 3. Систематическая кристаллохимия - 8** Тема 3.1. Общие характеристики кристаллических структур -   1. Типичные и аномальные структуры металлов. Кристаллические структуры простых веществ-неметаллов. Изменение характера структуры в группах периодической системы. Характеристика кристаллических структур бинарных соединений. | **5**  2 | 2 |
| 6 | 1. Особенности координации переходных и непереходных металлов.   Кластеры. Общая характеристика тернарных кристаллических структур.  3.1.3. Структурный тип перовскита. Структуры смешанных оксидов **с** высокотемпературной сверхпроводимостью. Структурный тип шпинели. | 3 | 2 |
| 7 | **Раздел. 4. Колебательная спектроскопия неорганических систем**. **-** Тема 4.1. Спектроскопические методы исследования.  4.1.1.Электромагнитное излучение и вещество. Классификация переходов по энергии и физической природе. Классификация спектроскопических методов исследования. | **4**  2 | 2 |
| 8 | 4.1.2. ИК-спектроскопия. Теория нормальных колебаний. Колебания двухатомной молекулы. Колебания многоатомных молекул. Идентификация соединений и структурный групповой анализ. 2  4.1.3. Электронная спектроскопия. Электронные конфигурации атомов и  молекул, термы. Энергетические диаграммы Оргела и Танабе-Сугано для многоэлектронных систем. Теоретическое описание спектров электронных переходов. 2  **ИТОГО** | 2  **17** | 3  **17** |

органической химии.

**5.Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины ***«***Б.1.В.ДВ.8.1 **«Структурная неорганическая химия и кристаллохимия»**используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**6.Общая трудоемкость дисциплины**

32зачетные единицы (72 академ. часа,ауд.-34, из них -17л./17практ.ч., среди них-4/4ч. инт., СРМ- 38ч., контроль-0ч.)

**7.Формы контроля**

Контроль освоения учебной программы курса студентами осуществляется на основе рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ЧГУ и включает: контроль текущей успеваемости (посещение занятий, выполнение практических работ), рубежный контроль в форме письменной работы и заканчивается зачетом. Форма отчетности: 2семестр – зачет.

**8.Составитель -** Хасанов Исхак Ильманович, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии ЧГУ