

### **4.3. Аннотации рабочих программы учебных курсов, предметов, дисциплин**

Требования к структуре и содержанию рабочих программ регламентируются инструкцией И ВГУ 2.1.14 - 2016 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие.

Ниже приведены аннотации рабочих программ всех учебных курсов, предметов, дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору обучающегося. Полные версии рабочих программ размещены в интересети ВГУ [www.edu.vsu.ru](http://www.edu.vsu.ru).

#### **Б1.Б.01 Иностранный язык в профессиональной сфере**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины «**Иностранный язык**» является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат). Обучение навыкам владения иноязычной коммуникативной компетенцией для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Иностранный язык** - учебная дисциплина, рассчитанная на студентов магистратуры, имеющих сформированные коммуникативные навыки, базовые навыки в области письма и аудирования. Программа курса направлена на совершенствование речевой компетенции учащихся, навыков ведения деловой переписки и развитие умений публичного выступления на английском языке на профессиональные темы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4

#### **Б1.Б.02 Философские проблемы химии**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «**Философские проблемы химии**» является развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов современной методологией науки; формирование общетеоретических и профессиональных компетенций.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы магистры овладели навыками, необходимыми для исследовательской работы, включающими теорию познания, логику научного мышления, идеями эволюции, включая химическую эволюцию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Философские проблемы химии** - дисциплина, направленная на изучение эпистемологических и онтологических проблем химии, на развитие логики научного исследования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1

### **Б1.Б.03 Педагогика и психология высшей школы**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности магистра в области педагогического образования через изучение закономерностей в областях воспитания, образования, обучения, управления образовательными и воспитательными системами; развитие потребности в самообразовании в области педагогики.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

вооружить будущего магистра знаниями теории обучения и воспитания, определяющими практическое применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

- усвоение категориального аппарата;
- сформировать у студентов знания о современных моделях обучения и воспитания;
- раскрыть внутреннее единство и специфику образовательного процесса;
- раскрыть сущность и структуру педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общая характеристика педагогической профессии. Сущность, структура, уровни педагогической деятельности. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Профессионально-педагогическая культура учителя. Педагогическое взаимодействие. Педагогика в системе наук о человеке. Развитие, социализация и воспитание личности. Сущность, структура и функции педагогического процесса. История педагогических учений.

Обучение в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы обучения. Современные дидактические концепции. Содержание образования как основа базовой культуры личности. Формы обучения. Дидактические средства обучения.

Воспитание в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы современного воспитания. Общие методы воспитания. Формы организации воспитательного процесса. Воспитательные системы. Характеристика системы образования в России. Тенденции развития образования в России и за рубежом.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4

### **Б1.Б.04 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» состоит в ознакомлении студентов с основами культуры устного и письменного общения, основными положениями теории и практики коммуникации, в формировании основных лингвистических и речеведческих знаний.

Основные задачи курса:

1. сформировать представление об основных нормах русского языка, нормах русского речевого этикета и культуры русской речи,
2. сформировать среднелитературный тип речевой культуры личности,
3. научить оценивать эффективность применения законов и правил общения в определенной коммуникативной ситуации;
4. научить отбору приемов коммуникации, наиболее эффективных для конкретной ситуации в сфере профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Современный русский язык и формы его существования. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие о языковом паспорте говорящего, языковой личности. Специфика научного стиля. Лексические нормы. Общение и ролевое поведение. Коммуникативное поведение. Виды общения. Законы общения. Общение в профессиональной сфере.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4

### **Б1.Б.05 Актуальные задачи современной химии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Актуальные задачи современной химии» для учащихся по направлению «Химия» является обучение новым направлениям, достижениям и тенденциям в области современной химии.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны

-уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

-получить сформированную систему знаний об основных проблемах современной химии, показать, какими методами и способами пытается их решить современное научное общество.

-раскрыть роль современной физической химии как наиболее общей части химической науки; показать достижения в синтезе новых неорганических материалов и возникающие при этом проблемы.

-знать теоретические основы неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекание химических процессов), владеть методами и способами синтеза неорганических веществ, навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического и Периодической системы элементов; понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа, знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа, иметь представление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;

-владеть: теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.

-уметь правильно выбирать интенсивность излучения и растворитель в реакциях с микроволновым излучением.

-знать механизмы воздействия микроволнового излучения на вещество.

-владеть способностью планировать синтез органических соединений с использованием микроволновой печи.

-иметь представление о современных тенденциях в области микроволновой активации органических реакций

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В курсе «Актуальные задачи современной химии» рассматриваются новые тенденции и достижения современной химии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1

### **Б1.В.01. Методы тонкого неорганического синтеза**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель преподавания учебной дисциплины – обучение магистров физико-химическим основам синтеза высокочистых неорганических соединений в относительно мягких условиях. Программа составлена таким образом, чтобы студенты овладели принципами классификации методов синтеза, уяснили общие особенности протекания химических реакций в различных фазах и характер влияния различных факторов (температуры, давления и др.) на химический процесс и на свойства его продуктов (состав, чистоту, структуру, дисперсность, форму), научились проводить анализ и обоснование возможности и рациональности метода и условий синтеза различных классов неорганических соединений на основании общей характеристики термодинамических и кинетических факторов. Следует отметить, что в спецкурсе обсуждаются проблемы лабораторных синтезов, которые при промышленной реализации могут получить иную интерпретацию.

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Уметь проводить поиск путей получения и идентификации новых неорганических соединений.
2. Уметь создавать эффективные дополнения к новым методикам синтеза этих соединений.
3. Иметь представление о проблеме существования соединений и проблема методов синтеза новых неорганических соединений.
4. Владеть методами оптимизации стратегии синтеза при использовании прекурсоров в неорганическом синтезе.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В данном курсе излагаются основные направления исследований в современном неорганическом синтезе, к которым относятся: управление химическим процессом, поиск путей получения и идентификации новых неорганических соединений; создание новых методов получения известных соединений. Обсуждается проблема существования соединений и проблема методов синтеза новых неорганических соединений. Большое внимание уделяется роли предшественников (прекурсоров) в неорганическом синтезе: в растворе (при гидролизе органических соединений металлов типа ал-коксидов), в твердой фазе (при термическом разложении соединений), а также в паре (при химической эпитахии). Рассматриваются принципы классификации методов неорганического синтеза. Анализируются и обосновываются возможности и рациональности методов, а также выбор условий синтеза на основании общей характеристики термодинамических и кинетических факторов, определяющих возможность протекания и скорость реакции.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-1, ПК-2

### **Б1.В.02 Физикохимия поверхностных явлений**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия поверхностных явлений» является формирование у студента представлений о физической химии поверхностных явлений.

В задачи курса входит ознакомление с основными типами межфазных границ в химических системах; законами химической термодинамики, кинетики и электрохимии процессов на межфазных границах, современным уровнем использования этих законов в химических технологиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физико-химия поверхностных явлений – дисциплина, которая дает представление о месте и значении наноразмерных систем в химии, о методах получения наноразмерных частиц и материалов на их основе, о методах и результатах исследования химических процессов с участием межфазных границ и о возможности применения межфазных границ в химических, каталитических, сорбционных и электрохимических в промышленных процессах. Поверхностное натяжение и адсорбция. Типы адсорбционных взаимодействий. Дисперсионные силы. Электростатические силы. Изотермы адсорбции. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами. Фундаментальные уравнения для поверхностного слоя Гиббса. Поверхностно-активные и неактивные вещества. Двойной электрический слой и адсорбция на межфазных границах. Электрокапиллярные явления. Перенос электрона через межфазную поверхность металл-раствор.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-4

### **Б1.В.03 Физикохимия процессов фазообразования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия процессов фазообразования» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студента представлений о физической химии процессов фазообразования.

Задачи курса состоят в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний студенты могли правильно выбирать методы синтеза новых материалов, разрабатывать схему их получения, прогнозировать свойства.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физико-химия процессов фазообразования – дисциплина, которая направлена на изучение физико-химического подхода к процессам, протекающим с образованием новой фазы. Термодинамика и кинетика фазообразования. Морфология растущей поверхности. Структура осадков металлов и сплавов. Электроосаждение металлов и сплавов. Физико-химические основы использования нуклеации в технологических процессах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-2

### **Б1.В.04 Физикохимия процессов адсорбции**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия процессов адсорбции» для учащихся по направлению «Химия» является подготовка специалистов химиков, владеющих современными методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе, способных творчески их применять.

Задачи курса состоят в том, чтобы дать общие феноменологические представления о термодинамике и кинетике адсорбционных процессов; познакомить с основными закономерностями адсорбции органических и неорганических соединений на электродах; проиллюстрировать влияние адсорбции на основные стадии электродных процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физико-химия процессов адсорбции – дисциплина, которая направлена на изучение физико-химического подхода к процессам, протекающим с участием адсорбционных стадий. Адсорбция из газовой фазы. Адсорбция из раствора на однородных и

неоднородных поверхностях. Кинетика адсорбции. Микроскопические модели адсорбции. Квантово-химический подход к описанию адсорбционных систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-3

### **Б1.В.ДВ.01.01 Равновесие и устойчивость термодинамических систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Равновесие и устойчивость термодинамических систем» - ознакомить магистрантов, обучающихся по направлению «Химия» с основами принципами, определяющими равновесие и устойчивость гомогенных или гетерогенных систем.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Знать необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
2. Знать математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и уметь применять их в решении конкретных задач.
3. Иметь представление об устойчивости фаз, о фазовых переходах
4. Иметь представления об особенностях переходов при неодинаковых температурах или неодинаковых давлениях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

В данном курсе формулируются необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Даются математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и анализируются возможности применения этих условий на примерах конкретных физико-химических задач. Рассматриваются вопросы устойчивости фаз и фазовых переходов в конденсированных системах. Анализируются особенности фазовых переходов в неизобарических и неизотермических условиях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-1, ПК-2

### **Б1.В.ДВ.01.02 Физико-химия процессов энергоконверсии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия процессов энергоконверсии» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о физико-химических аспектах процессов преобразования энергии.

В задачи курса входит: ознакомить с основными принципами работы современных источников энергии, преобразования и аккумулирования различных видов энергии, научить применять фундаментальные законы химии к процессам энергоконверсии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физико-химия процессов энергоконверсии – дисциплина, направленная на изучение основных физико-химических положений процессов превращения энергии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-2

### **Б1.В.ДВ.02.01 Фазовые равновесия в неорганических и органических системах**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Фазовые равновесия в неорганических и органических системах» - ознакомить магистрантов с основными физико-химическими условиями реализации гомогенных и гетерогенных равновесий, задачами физико-химического анализа, фазовыми диаграммами, с настоятельной необходимостью использования фазовых диаграмм (ФД) в задачах синтеза функциональных материалов и порядком использования ФД в этих целях.

Задачи состоят в том, что в результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Перейти на новый уровень понимания физико-химических условий реализации гомогенных и гетерогенных равновесий в системах различной компонентности и различной физико-химической природы этих компонентов;
2. Иметь знания об основных типах фазовых диаграмм двух- и трехкомпонентных систем и их конкретных особенностях в зависимости от природы компонентов и от термодинамических характеристик компонентов;
3. Иметь представление о том, на каких принципах основаны процессы разделения веществ, их концентрирования и очистки, основанные на фазовых превращениях веществ с учетом изменения состава;
4. Уметь обосновать научную и техническую целесообразность того или иного процесса фазообразования при решении учебных, научных и прикладных (производственных) задач направленного синтеза неорганических и органических соединений;
5. Уметь решать задачи тонкого регулирования состава (нестехиометрии) конденсированных фаз органической и неорганической природы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Фазовые равновесия в неорганических и органических системах** – дисциплина, направленная на подробный анализ фазовых равновесий в однокомпонентных системах. На примерах конкретных диаграмм будут рассмотрены особенности областей существования фаз, линий их сосуществования, а также критических точек и точек трехфазного равновесия. Значительное внимание будет уделено фазовым переходам при высоких и сверхвысоких давлениях с точки зрения последних научных достижений в этой области. В этой связи будут подробно проанализированы диаграммы состояний натрия, воды, углерода, нитрида бора, кремния, галлия, церия (с критической точкой), а также диаграммы систем, в которых реализуется жидкокристаллическое состояние.

При анализе гетерогенных фазовых равновесий в двухкомпонентных системах будут рассмотрены: Т-х – диаграммы с расслоением в жидкой фазе, диаграммы эвтектического типа, ретроградный ход кривых ликвидуса и солидуса и причины возникновения ретроградности; ограниченная и неограниченная растворимость в твердой фазе и соответствующие типы фазовых диаграмм (ф.д.). При описании различных типов диаграмм будут выведены и проанализированы уравнения Ван-Лаара, Вагнера – Виланда и Бребрика. Отдельно будет рассмотрена проблема дальтонилов и бертоллидов в свете развития идей Н.С. Курнакова. В курсе также будут описаны диаграммы с превращениями в твердой фазе при рассмотрении фазовых превращений 1 и 2 рода по Эренфесту, а также реконструктивных и деформационных превращений по Бюргеру. В курсе также предполагается и рассмотрение (Т-х) тройных фазовых диаграммы и их особенностей.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.02.02 Термодинамика и кинетика коррозионных процессов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Термодинамика и кинетика коррозионных процессов» для учащихся по направлению «Химия» является освоение

термодинамических положений, которые определяют возможность электрохимической коррозии.

В задачи курса входит ознакомление студентов с электрохимическими процессами, вызывающими коррозию; получение студентами навыков в предсказании скорости коррозионных процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Термодинамика и кинетика коррозионных процессов – дисциплина, которая направлена на изучение теоретических основ электрохимической коррозии. Основные дидактические единицы: Термодинамика и электрохимический механизм коррозии. Кинетика парциальных электродных реакций. Механизмы и кинетика выделения водорода на металлах. Практические вопросы коррозии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.03.01 Методы исследования дефектообразования в кристаллах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины - формирование представлений о теоретических и экспериментальных методах исследования природы и концентрации дефектов в реальных кристаллах.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Иметь представление об основных методах исследования дефектности кристаллов.
2. Знать принципы выбора подходящего метода исследования.
3. Иметь представление о проявлении дефектности кристаллов в их физико-химических свойствах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Процессы дефектообразования в кристаллах. Влияние внешних факторов на процессы разупорядочения в кристалле. Методы определения концентрации точечных дефектов и энергии их образования. Методы наблюдения дислокаций. Зависимость концентрации дефектов от внешних параметров (температуры или давления пара летучего компонента). Расчет области гомогенности бинарных фаз.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-3

### **Б1.В.ДВ.03.02 Физикохимия растворения сплавов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия растворения сплавов» является формирование у студентов фундаментальных представлений о механизмах растворения сплавов.

В задачи курса входит освоение термодинамических положений, которые определяют возможность реализации различных механизмов анодного растворения сплавов; приобретение навыков в предсказании скорости коррозионных процессов; освоение методов борьбы с селективной коррозией сплавов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физико-химия растворения сплавов – дисциплина, направленная на изучение основных термодинамических и кинетических положений растворения сплавов, механизмов



протекания процессов растворения, а также способов предотвращения коррозионных процессов на сплавах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-3

#### **Б1.В.ДВ.04.01 Компьютерные технологии в науке и образовании**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «**Компьютерные технологии в науке и образовании**» является формирование у магистров полной системы представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечение формирования у студентов прочных навыков рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны учиться применению методов математического моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационного моделирования при решении проблем химической технологии и экологии, использования компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе; осваивают средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, используют возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, получения доступа к электронным журналам и конференциям.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

**Компьютерные технологии в науке и образовании** – дисциплина, изучающая методы математического и имитационного моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-4

#### **Б1.В.ДВ.04.02 Компьютерное моделирование гетерогенных физикохимических процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

обучение студентов основам методов компьютерного моделирования с использованием программы GAUSSIAN03 и применению этой программы в химических исследованиях.

Задача: студенты должны уметь правильно выбрать методы исследования структуры и свойств веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой; разработать схему расчета; практически провести его с использованием программы GAUSSIAN03 и интерпретировать полученные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Курс «**Компьютерное моделирование химических структур**» направлен на обучение студентов основам работы с современными компьютерными программами квантово-химических расчетов структур и свойств атомно-молекулярных систем. Курс включает теоретические основы методов квантовой химии и их реализацию в программе GAUSSIAN. В курсе рассмотрены следующие разделы: разделение электронного и ядерного движений в молекулах, основные теории метода самосогласованного поля, метод молекулярных орбиталей, наборы базисных функций, методы расчета электронной структуры и большое число разнообразных свойств атомно-молекулярных систем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-4

### **ФТД.В.01. Графо-кинетический анализ многостадийных процессов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Графо-кинетический анализ многостадийных процессов» является ознакомление студентов с современным представлением о теории сложных многостадийных химических процессов и формирование на его основе научного, творческого подхода к решению практических задач, связанных с разработкой электрохимических, каталитических, мембранных и иных технологических процессов, включающих в себя неравновесные необратимые стадии.

Задачами, решаемыми в процессе преподавания дисциплины, являются: получение знаний о современном методологическом подходе к проблемам, возникающим при анализе многостадийных многомаршрутных химических процессов; обоснование метода кинетических графов и использование его при решении фундаментальных и прикладных задач, связанных с электрохимическими, каталитическими и мембранными процессами; формирование умений применения основных соотношений графо-кинетического анализа многостадийных процессов; приобретение навыков по использованию полученных знаний для установления связи термодинамическими и кинетическими методами анализа электрохимических явлений; ознакомление будущих магистров с современными достижениями в области моделирования закономерностей ионизации металлов в электролитах на основе метода кинетических графов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультатив.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общие представления о теории сложных многостадийных химических процессов. Начальные сведения по теории графов. Графо-кинетический анализ многостадийных многомаршрутных реакций. Моделирование закономерностей ионизации металлов в электролитах на основе метода кинетических графов при наличии промежуточных частиц в приэлектродном слое раствора. Моделирование закономерностей ионизации металлов в электролитах методом кинетических графов при наличии промежуточных частиц в адсорбированном состоянии на поверхности электрода. Моделирование нестационарных процессов методом кинетических графов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-2

### **ФТД.В.02. Физикохимия наноразмерных систем**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия наноразмерных систем» является формирование у студента представлений о физической химии наноразмерных систем.

В задачи курса входит ознакомление с основными типами наноразмерных химических систем; законами химической термодинамики, кинетики и электрохимии наноразмерных систем, современным уровнем использования этих законов в нанотехнологиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультатив.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физикохимия наноразмерных систем – дисциплина, направленная на изучение основных принципов классификации наноразмерных систем, современных тенденций термодинамического и кинетического подходов к описанию особенностей наноразмерных систем, а также возможностей применения наноразмерных систем в химических, каталитических, сорбционных и электрохимических процессах. Методы получения наноразмерных частиц. Стабилизация наночастиц. Нанокompозиты. Термодинамика

зарождения и роста наноразмерных частиц. Особенности эволюции нанодисперсного вещества. Кинетика зарождения и роста наноразмерных частиц. Термодинамика и кинетика химических реакций с участием наноразмерных частиц.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-2

#### 4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик

##### **Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, научно-педагогическая**

**Цели учебной практики** - приобретение первичных профессиональных умений и практических навыков научно-педагогической деятельности в области физической химии. Задачи учебной практики – познакомить студентов с современными методами физико-химического анализа и методиками преподавания.

##### **Время проведения практики**

Практика проводится во 2 семестре первого курса (2 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

**Формы проведения практики:** лабораторная

##### **Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Ознакомительный этап	Обзорные занятия в лабораториях химического факультета (108 часов)	Опрос
	Итого	108 час.	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-7

##### **Б2.В.02(Н) Производственная практика, Научно-исследовательская работа**

**Целью** научно-исследовательской работы является формирование у студента умений работать с научной литературой, навыков проведения научных исследований, составления научно-технических отчетов и публичных презентаций.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой магистерской диссертации;
- проведение научных исследований в соответствии с темой магистерской диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

##### **Время проведения научно-исследовательской работы**

Практика является рассредоточенной; проводится в 1 семестре (5 2/3 недели), 2 семестре (2 недели) и 3 семестре (3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

**Формы проведения практики:** лабораторная

##### **Содержание научно-исследовательской работы**

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) работы в семестре	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Опрос
2	Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы, обзор литературы по теме диссертации (424 часа)	
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (100 часов)	
4	Подготовка отчета по научно-исследовательской работе	Подготовка отчета (50 часов)	Отчет на заседании кафедры
	Итого	576 час.	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

**Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-3

**Б2.В.03(II) Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности, научно-педагогическая**

**Целью** практики является получение магистром профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

Задачами научно-педагогической практики являются проведение учебных занятий у студентов или школьников.

**Время проведения практики**

Практика проводится в 4 семестре второго курса (6 недели) в школе или учебных лабораториях кафедры физической химии.

**Формы проведения практики:** лабораторная

**Содержание научно-исследовательской практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единиц 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Составление тематических планов (64 часов)	
2	Педагогическая практика	Подготовка и проведение занятий у студентов, школьников (200 часов)	
3	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (60 часов)	Отчет на заседании кафедры
	Итого	324 час.	

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-7

**Б1.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная**

**Цели производственной практики:** проведение экспериментальных и теоретических исследований по теме выпускной квалификационной работы, с использованием навыков реализации основных химико-технологических процессов, операций и методов исследования, опыта работы на современном лабораторном оборудовании, самостоятельной профессиональной химико-технологической деятельности.

**Задачи производственной практики**

Задачами производственной практики являются: проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной с использованием современной научной аппаратуры, современных компьютерных технологий сбора и обработки информации.

**Время проведения практики**

4 семестр (2 недели; 3 зачетные единицы, 108 часов) в учебно-научных лабораториях кафедры общей и неорганической химии или на промышленных предприятиях;

**Формы проведения практики:** лабораторная.

**Содержание производственной практики**

1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Собеседование с научным руководителем по тематике исследований. Постановка задач исследования. (16 ч.)	Опрос
2	Экспериментальный этап	Поиск и анализ литературы по заданной теме. Выполнение экспериментальной работы. (50 ч.)	
3	Обработка и анализ полученных результатов	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (24 ч.)	
4	Подготовка отчета по практике	Составление отчета. (18 ч.)	Отчет на заседании кафедры

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6