

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)  
ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
04.06.01 химические науки  
направленность: 02.00.04 – физическая химия  
кафедра физической химии  
учебный год 2017/18**

**Б1.Б.1 История и философия науки**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «История и философия науки» 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 аспиранты овладели навыками, необходимыми для исследовательской работы, включающими теорию познания, логику научного мышления, идеями эволюции, включая химическую эволюцию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой (обязательной части).

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

Учебная дисциплина «История и философия науки» предлагает подход к проблемам гносеологии, основанный на новом критерии демаркации между эмпирическим и метафизическим познанием. Рассмотрена в единстве классическая и эволюционная логика Гегеля. Дан анализ критериев матричной и эмерджентной эволюции, изложена классификация наук, методология редукционизма и антиредукционизма на примерах химии, на изучении эпистемологических и онтологических проблем химии, на развитии логики научного исследования.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен/реферат

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

**Б1.Б.2 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (магистратура, специалитет). 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:** дисциплина базовой (обязательной части).

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

**Иностранный язык** - учебная дисциплина рассчитана на студентов аспирантуры, 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:** экзамен

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

**Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования**

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

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка аспирантов в области психологии, психологических аспектов высшего образования.

Основными задачами изучения дисциплины являются следующие:

1) познакомить аспирантов с теоретическими положениями психологической науки в приложении к проблемам высшей школы;

2) развить устойчивый интерес к психологии, применению полученных знаний, умений и навыков в педагогической деятельности;

3) выработать у аспирантов потребность в самоактуализации и реализации гуманного и творческого подхода к себе и другим людям;

4) способствовать тому, чтобы слушатели научились понимать и объяснять особенности психологии человека, ее проявлений в действиях, поступках, поведении людей и на этой основе эффективно взаимодействовать с ними, психологически мыслить при анализе и оценке человеческих действий и поступков, при выявлении индивидуально-психологических особенностей личности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части

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

Предмет, задачи и методы психологии высшего образования. Отрасли современной психологии. Психология личности. Познавательные процессы. Эмоционально-волевые процессы. Психология малой группы и межгрупповых отношений и общения.

**Форма промежуточной аттестации:** реферат

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

### **Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы**

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

Цель изучения учебной дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности аспиранта 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 аспиранта знаниями теории обучения и воспитания, определяющими практическое применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

- усвоение категориального аппарата;

- сформировать у аспирантов знания о современных моделях обучения и воспитания в высшей школе;

- раскрыть внутреннее единство и специфику образовательного процесса в вузе;

- раскрыть сущность и структуру педагогической деятельности в учреждениях высшего образования;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части

#### **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:** реферат

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

### **Б1.В.ОД.3 Физическая химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

подготовка аспирантов с фундаментальными знаниями в области термодинамики и кинетики сложных многокомпонентных физико-химических систем, способных анализировать как одно-, так и полимаршрутные многостадийные процессы, в том числе кинетически и термодинамически сопряженные, причем не только в равновесных условиях, но и вдали от термодинамического равновесия.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части.

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

Химическая термодинамика. Первое начало термодинамики. Термохимия. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамические потенциалы химических реакций. Термодинамика растворов и фазовых равновесий. Химическое равновесие. Адсорбционное равновесие. Химическая кинетика. Катализ.

Понятие структуры и сложности. Самоорганизация. Критерии эволюции. Термодинамические потенциалы. Производство энтропии и диссипативная функция. Термодинамические силы и потоки. Критерии эволюции неравновесных систем. Анализ устойчивости неравновесных систем вблизи равновесия. Анализ устойчивости неравновесных систем. Универсальный критерий эволюции. Динамические системы. Аттракторы. Детерминированный хаос.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ОД.4 Проблемы и перспективы развития химии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является развитие у слушателей критического восприятия существующих и вновь предлагаемых химических теорий, какими бы неизбежными они не представлялись в настоящее время. Все они, в том числе и главенствующая сегодня квантовая химия, неизбежно уточняются и дополняются с развитием химических представлений. Изложение фундамента химической науки в её развитии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части.

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

В данном курсе рассматривается развитие химических представлений: от описательной науки к объяснению физической природы химического взаимодействия. Рассматриваются различные модели познания в химии с точки зрения индуктивного метода. Показывается, что, по сравнению с дедуктивным методом в физике, в химии пока ещё нет общетеоретической модели, описывающей тонкие особенности химического взаимодействия, многообразие физических свойств химических объектов. В химии до настоящего времени используются автономные модели, часто противоречащие друг другу.

Таким образом, перед химической наукой стоит важная проблема: разработка обобщающих моделей, согласованных с фундаментальными физическими законами. В данном случае наиболее продуктивным окажется дедуктивный метод, позволяющий на

основе химической фактологии выделять общие закономерности (правила, законы), что и должно составлять основу современной теоретической химии.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, ОПК-1.

### **Б1.В.ОД.5 Структура и свойства межфазных границ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Опираясь на базовые знания аспирантов в области физической химии, физики и математики, подготовить специалистов - химиков высшей квалификации, владеющих современными методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе. Познакомить с основными закономерностями адсорбции органических и неорганических соединений и влиянием адсорбции на основные стадии физико-химических процессов. Дать основы термодинамики и кинетики гетерогенного фазообразования. Сформировать систему представлений о физической химии наноразмерных систем, в том числе и на межфазных границах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части.

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

Поверхность раздела твердое тело – газ. Взаимодействие молекул с поверхностью. Адсорбция. Поверхность раздела твердое тело – жидкость. Адсорбция из растворов. Адсорбция на неоднородных поверхностях. Кинетика адсорбции. Влияние адсорбции на кинетику поверхностных реакций. Термодинамика и кинетика фазообразования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.1.1 Физико-химические основы ионного обмена**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление аспирантов с современными аспектами физико-химических основ ионного обмена.

Задачами курса "Физико-химические основы ионного обмена" как научной дисциплины являются:

- изложение основных представлений термодинамики ионного обмена;
- рассмотрение теоретических основ кинетики и динамики ионного обмена;
- изложение теоретических основ практического применения сорбционных процессов для разделения и выделения веществ.

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

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

Знание актуальных направлений развития современной теории ионного обмена; основных закономерностей равновесия, кинетики и динамики ионообменных процессов; современного состояния теории физико-химических основ ионного обмена; понимание объективной необходимости развития теории и практики ионного обмена; использование их в производственных и научных целях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.1.2 Основы квантовой электродной кинетики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Опираясь на базовые знания аспирантов в области физической химии, электрохимии, физики и математики, подготовить специалистов - химиков высшей

квалификации, владеющих современными методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе. Познакомить с основными закономерностями квантовой кинетики электродных процессов.

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

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

Элементы квантовой физики. Квантово-химические расчеты в теории молекул и химической связи. Методы квантовой физики в теории твердого тела. Квантово-химическое описание адсорбционных явлений, элементарного акта переноса заряда.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.2.1 Термодинамика и кинетика адсорбции**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Опираясь на базовые знания студентов в области физической химии, физики и математики, дать общие 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:** дисциплина по выбору вариативной части.

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

Адсорбция. Основные понятия. Адсорбция из газовой фазы. Адсорбция из раствора на однородных и неоднородных поверхностях. Кинетика адсорбции. Микроскопические модели адсорбции.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.2.2 Нестационарные методы электрохимических и фотоэлектрических исследований**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Опираясь на базовые знания аспирантов в области физической химии, электрохимии, физики и математики, подготовить специалистов - химиков высшей квалификации, владеющих современными методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе. Изложить фундаментальные представления о кинетике процессов, протекающих под действием электромагнитного излучения на электродах различной природы. Особое внимание уделить фотоэлектрохимии полупроводниковых материалов, созданию эффективных и экологичных источников тока на примере фото- гальванических и фотовольтаических элементов и солнечных батарей.

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

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

Нестационарные гальваностатические и потенциостатические методы. Хроноамперометрия с линейной разверткой потенциала. Переменно-токовые методы исследования кинетики электрохимических процессов. Методы установления кинетических особенностей процессов в системе полупроводник/электролит. Фотоэлектрические свойства п/проводников. Методы преобразования энергии света. Изучение электрооптических эффектов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **ФТД.1 Компьютерное моделирование химических структур**

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

Целью освоения учебной дисциплины является обучение аспирантов основам методов компьютерного моделирования с использованием программы GAUSSIAN03 и применению этой программы в химических исследованиях.

Задача: аспиранты 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:** факультативная дисциплина.

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

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-2, ОПК-3.

### **ФТД.2 Основы медицинской химии**

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

Дать студенту представление о механизмах действия основных классов лекарственных веществ, принципах взаимодействия с рецепторами, ферментами и нуклеиновыми кислотами, механизмах распределения метаболизма лекарственных веществ в организме, принципах комбинаторной химии и методологии поиска новых лекарственных средств, дать представление о математических методах установления взаимосвязи между структурой и биологической активностью.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультативная дисциплина.

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

Программа курса направлена на усвоение основных закономерностей проявления физиологической активности, влияние на это структуры, физико-химических характеристик, знакомство с современными методами синтеза и выявления биологической активности органических соединений.

Строение клетки; взаимосвязь между физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ; рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ; фармакокинетика, метаболизм; методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера; комбинаторный синтез; количественные соотношения структура-активность, дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

3.