

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

направление 04.06.01 Химические науки
направленность (профиль) Физическая химия

История и философия науки

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: формирование у аспирантов системы знаний, обеспечивающих формирование мировоззренческих и методологических, логических, гносеологических, аксиологических и эвристических оснований в рамках исследовательской профессиональной деятельности по подготовке кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Содержание дисциплины. Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт. Специфика философии химии. Химия как объект философского анализа. История химии как проблема философии науки. Постнеклассическая химия: переход от структурных теорий к самоорганизации. Физикализация химии: этапы. Практическое значение современной химии. Проблема редукционизма. Понятие химической формы движения материи.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: основные этапы развития и функционирования научного знания, структуру научного знания, методы научного познания, фундаментальные нормы этики научного сообщества;

уметь: отличать научное знание от других форм освоения мира, анализировать философские проблемы современной науки, осуществлять методологическое обоснование научного исследования;

владеть: теоретическими основами научного познания, классификацией научных теорий, методологией научного познания.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕТ (144 часа).

Форма контроля (зачет/экзамен): экзамен

Иностранный язык

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе.

Содержание дисциплины. Тематическое содержание курса реализуется в двух направлениях: устного и письменного общения на иностранном языке. Тематическое содержание *устного общения:* роль науки в развитии общества; достижения науки в области научных интересов аспиранта в странах изучаемого языка; предмет научного исследования аспиранта; система и социокультурные особенности подготовки аспиранта в стране и за рубежом; международное сотрудничество в научной сфере: международный научный семинар (конференция, конгресс, симпозиум, дискуссия); международные визиты (участие в выставках, заграничная стажировка); участие в совместном проекте,

презентация проекта. *Формы письменного общения*: научный перевод; научное реферирование и аннотирование; резюме, тезисы, доклад, статья; деловая корреспонденция. Перевод, письмо, работа над языковым материалом, фонетика, лексика, грамматика, учебные тексты.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: **фонетику**: интонационное оформление предложения: словесное, фразовое и логическое ударения, мелодия, паузация; фонологические противопоставления, релевантные для изучаемого языка: долготы/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость/глухость конечных согласных и т.п.; **лексику**: составлять не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности; **грамматику** английского языка: порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (*be + инф.*) и в составном модальном сказуемом; (оборот «*for + smb. to do smth.*»). Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме *Continuous* или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители (*that (of), those (of), this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты (*as ... as, not so ... as, the ... the*); *уметь*: (**говорение**) говорить подготовленную, а также неподготовленную монологическую речь, делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; диалогическую речь в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; (**аудирование**) понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки; (**чтение**) читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки; (**письмо**) писать письма в пределах изученного языкового материала, в частности составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме; написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования;

владеть: орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Общая трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕТ (180 часов)

Форма контроля (зачет/экзамен): экзамен

Педагогика и психология высшей школы

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: способствовать формированию педагогической позиции аспиранта, обуславливающей творческое проявление его личности как будущего преподавателя.

Содержание дисциплины. *Модуль 1.* Педагогика высшей школы. Концепция модернизации образования и нормативные основания образовательного процесса в вузах России. Предмет и задачи педагогики высшей школы. Педагогический процесс. Организационные формы обучения. Методы и средства обучения. Методы контроля знаний, умений и навыков студентов. Профессиональное воспитание студентов. *Модуль 2.* Психология высшей школы. Предмет и задачи психологии высшей школы.

Особенности развития личности студента. Кризисы профессионального становления. Психологическое сопровождение адаптации студентов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК-3 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: фундаментальные основы, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; основы психологии личности и социальной психологии, сущность и проблемы процессов обучения и воспитания в высшей школе, психологические особенности юношеского возраста, особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов; основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной педагогики высшей школы, современные подходы к моделированию педагогической деятельности;

уметь: использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами; использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; использовать знания культурного наследия прошлого и современных достижений науки и культуры в качестве средств воспитания студентов; создавать творческую атмосферу образовательного процесса;

владеть: методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); основами учебно-методической работы в высшей школе, методами и приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам, систематикой учебных и воспитательных задач; методами формирования навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития творческих способностей студентов; культурой жизненного и профессионального самоопределения, деловым профессионально-ориентированным языком.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕТ (108 часов).

Форма контроля (зачет/экзамен): экзамен.

Методология и методика научных исследований

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: ознакомление и обучение аспиранта основам методологии научного исследования, технологиям подготовки диссертации, методике оформления ее результатов и процедуре защиты в соответствии с нормативными документами.

Содержание дисциплины. Методологические основания научного познания. Научное исследование как разновидность творческой деятельности. Предварительный этап в организации научного исследования. Основной этап в организации научного исследования: работа над диссертацией. Заключительный этап в организации научного исследования: оформление диссертации и работа над авторефератом. Методика написания автореферата. Порядок защиты диссертации.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 – готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки;

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования; элементы теории и методологии научно-технического творчества; методологию диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы;

уметь: использовать методы научного исследования и творчества при решении научных задач; формулировать и представлять результаты научного исследования;

владеть: методами научного исследования и приемами научно-технического творчества; навыками формулирования основных компонентов диссертационного исследования и изложения научного труда (диссертации).

Общая трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕТ (108 часов).

Форма контроля (зачет/экзамен): экзамен.

Физическая химия

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: углубление и расширение фундаментальных и профессиональных знаний аспиранта о физической химии и подготовка аспирантов к научно-исследовательской деятельности, связанной с разработкой и применением методов современной физической химии в различных областях современной физической химии и синтеза новых материалов.

Содержание дисциплины. Элементы квантовой химии. Химическая связь. Строение и реакционная способность веществ. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Многокомпонентные системы. Адсорбция и поверхностные явления. Электрохимия. Кинетика и катализ.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 – способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.04 Физическая химия.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: основные понятия, вопросы и способы теоретического описания физической химии;

уметь: использовать полученные знания и умения в практической деятельности, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;

владеть: основами математического аппарата применяемого для описания физической химии; навыками проведения исследования в различных областях физической химии; способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Общая трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕТ (324 часа).

Форма контроля (зачет/экзамен): экзамен

Химия сложнооксидных соединений молибдена и вольфрама

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: формирование у аспирантов представления об обширном классе сложнооксидных соединений – молибдатах и вольфраматах – удобных модельных объектах для решения принципиальных задач неорганической химии, химии твердого тела и кристаллохимии и составляющих основу перспективных неорганических функциональных материалов.

Содержание дисциплины. Общая характеристика молибдена и вольфрама. Синтез молибдатов и вольфраматов. Фазовые диаграммы молибдатных и вольфраматных систем. Кристаллохимия молибдатов и вольфраматов. Некоторые физические свойства и области применения молибдатов и вольфраматов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 – способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.04 Физическая химия.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: основы химии молибдена и вольфрама; место молибдатов и вольфраматов в общей системе сложнооксидных соединений с тетраэдрическим оксоанионом; особенности кристаллохимии молибдатов и вольфраматов; особенности фазообразования в молибдатных и вольфраматных системах;

уметь: адаптировать знания, накопленные при изучении дисциплины, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью;

владеть: методологией поиска и направленного синтеза новых неорганических соединений; навыками использования компьютерных баз данных и научной литературы для получения информации, необходимой для проведения научного исследования.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕТ (216 часов).

Форма контроля (зачет/экзамен): зачет

Физические методы исследования

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: формирование у аспирантов теоретических основ, ознакомление с практическими возможностями и ограничениями важнейших физических методов исследования, их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента.

Содержание дисциплины. Общая характеристика и классификация методов. Краткая характеристика физических принципов, возможностей и ограничений основных групп методов. Энергетические характеристики различных методов. Чувствительность и разрешающая способность метода. Характеристическое время метода. Разрушающие и неразрушающие методы исследования. Интеграция методов.

Спектральные методы определения структурных характеристик веществ: электронная спектроскопия, колебательная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, спектроскопия электронного парамагнитного резонанса, рентгенофотозлектронная спектроскопия.

Дифракционные и магнитные методы исследования кристаллических веществ: рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы, магнетохимия. Методы определения энергетических характеристик веществ: масс-спектрометрия, термоаналитические методы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 – способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.04 Физическая химия.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: теоретические основы важнейших физических методов исследования неорганических соединений; принципиальное аппаратное оснащение методов; достоинства, недостатки и области применения различных физических методов исследования неорганических веществ;

уметь: пользоваться справочной физической и физико-химической информацией; работать на современных приборах; корректно интерпретировать результаты эксперимента;

владеть: методологией выбора методов исследования, навыками их применения; основами планирования и постановки экспериментов и способами обработки полученных результатов.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕТ (216 часов).

Форма контроля (зачет/экзамен): зачет

Информационные технологии в научных исследованиях

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число факультативных дисциплин Блока ФТД «Факультативы» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: получение аспирантами навыков компьютерного моделирования и других современных компьютерных технологий для профессиональной научной и практической деятельности.

Содержание дисциплины. Ввод, формализация и хранение научных данных. Пространственная привязка данных в ГИС. Анализ данных статистическими пакетами. Автоматизация расчетных задач. Пространственный анализ и моделирование. Мультимедиа технологии в экологии и природопользовании. Использование сервисов Интернет. Создание информационных Web-ресурсов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: понятие информации, способы ее измерения, кодирования, защиты; общие представления о реалиях современного информационного общества и образования;
уметь: использовать современное прикладное программное обеспечение;
владеть: информационными и коммуникационными технологиями для решения профессиональных задач.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕТ (72 часа).

Форма контроля (зачет/экзамен): зачет

Патентная информация и патентные исследования

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Данная дисциплина входит в число факультативных дисциплин Блока ФТД «Факультативы» ОПОП ВО.

Цель освоения дисциплины: приобретение аспирантами необходимых умений по формированию заявочной документации на регистрацию изобретений, полезных моделей и промышленных образцов в РФ, программ для ЭВМ, баз данных.

Содержание дисциплины. Патентно-техническая информация. Объекты авторского права. Объекты промышленного права. Изобретение. Объекты промышленного права. Полезная модель. Объекты промышленного права. Промышленный образец. Объекты промышленного права. Товарный знак. Патентные исследования. Патентная частота.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Планируемые результаты обучения. В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать: основные российские и международные базы данных по патентной информации;

уметь: осуществлять поиск патентов в системе; отличать типовые признаки устройства, способа, вещества;

владеть: навыками по оформлению заявки на изобретение, полезную модель, промышленный образец и товарный знак.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕТ (72 часа).

Форма контроля (зачет/экзамен): зачет