

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Иностранный язык (английский, немецкий, французский) в профессиональной деятельности»

Направление подготовки магистратуры – 04.04.01 Химия
Направленности (профили) подготовки:
– Химия функциональных наноматериалов.

Общая трудоемкость дисциплины – 3 зач.ед. 108 час.
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Целью дисциплины является достижение магистрантами практического владения иностранным языком, позволяющим использовать его в профессиональной, академической и исследовательской деятельности и предусматривает сформированность соответствующих иноязычных коммуникативных компетенций как в устной, так и в письменной формах.

Задачами дисциплины являются:

– изучение и применение современных коммуникативных средств и технологий для осуществления академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке;

– использование потенциала иностранного языка для получения профессионально значимой информации из разнообразных зарубежных источников для ознакомления с тенденциями и направлениями современных исследований с тем, чтобы осуществить анализ и критическую оценку полученных знаний в рамках подготовки магистрантской исследовательской работы.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-4. *Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-4.1. *Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке*

ИУК-4.2. *Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Различия в области фонетики, лексики, грамматики, стилистики и реалий родного и иностранного языков.

31.2. Важнейшие параметры языка конкретной специальности.

31.3. Основную классификацию источников информации и современные информационно-коммуникативные средства, и методы поиска интересующей информации на иностранном языке.

Уметь:

У1.1. Осуществлять перевод академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, используя современные информационно-коммуникативные технологии и средства.

У1.2. Понимать / интерпретировать аутентичные тексты профессиональной направленности.

У1.3. Порождать тексты в устной и письменной формах, осуществляя академическое или профессиональное взаимодействие, используя современные информационно-коммуникативные технологии и средства.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение практических занятий: групповая и индивидуальная аудиторная работа, внеаудиторная самостоятельная работа с Интернет-ресурсами.

Аннотация

Направление подготовки – 04.04.01 Химия
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Критическое мышление и академическая культура»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Критическое мышление и академическая культура» является формирование компетенции осуществлять рациональное, проблемно-ориентированное, критическое мышление через использование форм и приемов рационального познания, формирование практических навыков рационального и эффективного мышления, построения понятийных и аргументативных конструкций, что позволяет развить академическую культуру у магистрантов.

Задачами дисциплины являются:

формирование знаний, охватывающих общую проблематику критического мышления и академической культуры как ключевой компетенции студента современного вуза;

формирование умений применять приёмы развития когнитивного, коммуникативного и рефлексивного компонентов критического мышления и определить последовательность в их развитии;

формирование умений высказывать безоценочные суждения, ставить цели, выполнять работу в команде, договариваться, убеждать, выступать перед аудиторией, интерпретировать информацию, передавать информацию разными способами.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

З1. Основные методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода.

Уметь:

У1. Вырабатывать стратегию действий, анализировать проблемную ситуацию, устанавливать факторы возникновения проблемной ситуации и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.2. Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

З1. Основные методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода с целью построения стратегии достижения поставленной цели.

Уметь:

У1. Анализировать альтернативные варианты решения проблемной ситуации, определять причины ее возникновения и выработать стратегию достижения поставленной цели.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

З1. Основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, включая свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, оптимально их, используя для успешного выполнения порученного задания.

Уметь:

У1. Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные) и ограничений реализации этих вариантов, оптимально используя для успешного выполнения порученного задания.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки и самообучения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

31. Содержание процесса целеполагания личностного роста, его особенностей и способов реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки и самообучения.

Уметь:

У1. Формулировать цели и приоритеты личностного роста в условиях их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов личностного роста, индивидуально-личностных особенностей и применять способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки и самообучения.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа.

Содержание дисциплины

Модуль 1. «Критическое мышление: основные понятия и подходы»

Модуль 2. «Основные черты критического мышления»

Модуль 3. «Технологии развития критического мышления»

Модуль 4. «Академическая культура: понятие, сущность и структура, взаимосвязь с критическим мышлением»

Аннотация

Направление подготовки – 04.04.01 Химия
(уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Межкультурное взаимодействие»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Межкультурное взаимодействие» является формирование у магистров поликультурного сознания, позволяющего толерантно взаимодействовать с представителями различных культур и подготовка их к профессиональной деятельности в условиях межкультурного взаимодействия.

Задачи дисциплины:

- формирование у магистров целостного представления о культурном мировом многообразии, проявляющемся на межличностном, групповом, этническом, национальном уровнях;
- изучение видов, форм, средств и механизмов межкультурного взаимодействия в мультикультурной среде;
- анализ тенденций и проблем межкультурного взаимодействия в современном мире;
- формирование у магистров межкультурной компетентности профессиональной деятельности, основанной на принципах межэтнической и межконфессиональной толерантности;
- анализ трудностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности и определение возможных способов их преодоления.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

УК-5. *Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-5.1. *Демонстрирует понимание особенностей различных культур.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

- 31.1. научно-понятийный аппарат дисциплины;
- 31.2. социальные, этнокультурные, национальные и конфессиональные различия стран и народов мира;
- 31.3. теоретические подходы к изучению и объяснению своеобразия различных культур и межкультурного взаимодействия в современном мире;
- 31.4 особенности менталитета, деловых культур и этикета различных стран.

Уметь:

У1.1. выявлять, анализировать и оценивать своеобразие, ценность и уникальность разных типов культур;

У1.2. ориентироваться в современных тенденциях и проблемах межкультурного взаимодействия;

У1.3. осуществлять комплексный анализ особенностей межкультурного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных различий;

У1.4. применять полученные теоретические знания в области межкультурного взаимодействия в практической профессиональной деятельности.

ИУК-5.2. *Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**Знать:**

32.1. специфику вербального и невербального общения в разных культурах;

32.2. культурно-этнические особенности коммуникационных отношений;

32.3. сущность, виды, принципы и особенности социальной регуляции межкультурного взаимодействия;

32.4. коммуникативные стратегии, виды и особенности межкультурного взаимодействия в бизнесе.

Уметь:

У2.1. строить эффективную межличностную и профессиональную коммуникацию на основе понимания многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, анализа и прогноза особенностей поведения и мотивации людей различной культурной принадлежности;

У2.2. осуществлять межкультурное взаимодействие в профессиональной деятельности, основываясь на знаниях этнокультурной специфики;

У2.3. создавать благоприятную безбарьерную среду для межкультурного взаимодействия в ходе осуществления профессиональной деятельности на базе соблюдения этических норм и прав человека в целях успешного выполнения профессиональных задач;

У2.4. выражать свою позицию по различным аспектам межкультурного взаимодействия, отстаивать свою точку зрения в ходе дискуссий, используя научную аргументацию.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа.

Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Теоретические подходы к изучению межкультурного взаимодействия в современном мире»

МОДУЛЬ 2 «Прикладные аспекты межкультурного взаимодействия»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Информационные технологии в науке и производстве»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часа
Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Информационные технологии в науке и производстве» является получение углубленных знаний в области современного программного обеспечения и компьютерных технологий, используемых для обработки и анализа научной и производственной информации.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о математическом и компьютерном моделировании, информационных системах обработки научной информации, принципах планирования и организации экспериментов;
- формирование способности использования методов компьютерного моделирования, планирования и организации экспериментов для решения научных задач в области химии и химической технологии;
- формирование навыков компьютерного моделирования, обработки данных; работы с современным программным обеспечением, используемым в научной и производственной областях деятельности.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-4.3. *Использует современные информационно-коммуникативные технологии и средства для коммуникации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Современные компьютерные технологии планирования исследований, получения и обработки результатов научных экспериментов, сбора, обработки, хранения, представления и передачи научной и производственной информации.

Уметь:

У1.1. Применять современные информационно-коммуникативные технологии для решения научных и производственных задач.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или

смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Современное программное обеспечение, используемое в научной и производственной областях деятельности.

Уметь:

У2.1. Ориентироваться в программных средствах, применяемых в научной и производственной деятельности.

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Основы математического моделирования на основании научных и производственных данных.

Уметь:

У3.1. Применять методы математического и компьютерного моделирования в научной и производственной областях деятельности.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Компьютерные технологии как инструмент обработки и интерпретации данных»

Модуль 2 «Компьютерные технологии как инструмент моделирования систем»

Модуль 3 «Компьютерные технологии как инструмент математического моделирования»

Модуль 4 «Компьютерные технологии подготовки и оформления научной документации»

Модуль 5 «Компьютерное кодирование химических соединений»

Модуль 6 «Применение методов искусственного интеллекта для физико-химических исследований»

Модуль 7 «Компьютерные системы стратегического и оперативного планирования»

Модуль 8 «Математическое моделирование химико-технологических процессов»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов
Дисциплина «Актуальные задачи современной химии»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа

Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа

Целью изучения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является формирование знаний о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии и понимания их значение для развития науки и производства.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие);

- овладение знаниями об основных этапах и закономерностях развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, представлениями о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке;

- формирование способности ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основы анализа и выбора направлений исследования.

Уметь:

У1.1. Формулировать цель и задачи исследований, актуальность и новизну собственных исследований.

ИОПК-2.2. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основы анализа и представления собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии.

Уметь:

У2.1. Описывать и анализировать теоретические и экспериментальные данные.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-4.2. *Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Основные этапы подготовки научных публикаций.

33.2. Основы представления научных докладов.

Уметь:

У3.1. Составлять план научной публикации и научного доклада.

У.3.2. Оформлять научные публикации в соответствии с требованиями.

У3.3. Готовить научный доклад о результатах профессиональной деятельности.

У3.4. Участвовать в обсуждениях научных докладов.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; выполнение курсовой работы; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Цель и задачи курса»

Модуль 2 «Традиционные и возобновляемые источники энергии»

Модуль 3 «Основы сверхкритических технологий»

Модуль 4 «Основы нанохимии и нанотехнологии»

Модуль 5 «Основы современной химической технологии и химии материалов»

Модуль 6 «Основы экологической химии»

Модуль 7 «Основы современной аналитической химии»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности и патентование»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности и патентование» является формирование у студентов знаний и навыков подготовки патентной документации, что имеет большое значение для подготовки высококвалифицированных научно-исследовательских кадров.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о российском законодательстве об охране интеллектуальной собственности; системе правового регулирования в рассматриваемой области;

- формирование способности к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта;

- формирование навыков составления заявок и проведения патентного поиска.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1 Объекты и субъекты патентного права;

З1.2 Существующие законодательные и нормативные документы в области патентного права.

Уметь:

У1.1 Проводить патентные исследования. У1.2 Оценивать патентную чистоту и патентоспособность новых проектных решений.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Подготовки отчётов о патентных исследованиях и материалов для подготовки документов заявки на получение патентов на объекты промышленной собственности.

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Правила и методики проведения поиска научной информации в патентно-информационных базах данных.

Уметь:

У2.1. Осуществлять поиск научной информации в патентно-информационных базах данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. В подготовке технического задания по поиску научной информации в патентно-информационных базах данных.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Порядок работы и методики поиска научной информации в зарубежных патентных базах ESP@CENET, PAJ, USPTO, WIPO.

Уметь:

У3.1. Осуществлять поиск патентной информации по определённым критериям поиска (ключевым словам, номерам патентов, авторам, патентообладателям и т.п.) в зарубежных патентных базах ESP@CENET, PAJ, USPTO, WIPO.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. В подготовке отчётов о патентных исследованиях и анализа патентной чистоты объекта патентного права.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Понятие интеллектуальной собственности и система ее правовой охраны»

Модуль 2 «Авторское право»

Модуль 3 «Защита прав авторов и патентообладателей»

Модуль 4 «Объекты патентного права»

Модуль 5 «Субъекты патентного права»

Модуль 6 «Оформление патентных прав»

Модуль 7 «Патент как форма охраны объектов промышленной собственности»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа
Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Катализаторы в тонком органическом синтезе» является формирование у студентов знаний и навыков по использованию новых каталитически активных систем в химических процессах.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представлений о катализе и катализаторах, механизмах каталитических реакций, способах использования катализаторов в различных областях химической технологии;
- формирование навыков оценки каталитического действия, выбора оптимального катализатора для различных реакций;
- формирование способности использовать катализаторы в тонком органическом синтезе, предлагать гипотезу о механизме действия катализаторов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области катализа в тонкой органической химии.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза гетерогенных каталитических катализаторов для органического синтеза.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза гетерогенных каталитических катализаторов для органического синтеза.

31.2. Основы катализа, механизмы взаимодействия катализаторов и реагентов.

31.3 Способы применения катализаторов в нефтехимической, химической, пищевой промышленности, в производстве синтетических материалов, биологически активных веществ, витаминов и лекарственных препаратов.

Уметь:

У1.1. Оценивать эффективность использования катализаторов, выбирать наиболее оптимальный катализатор для различных реакций.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. По синтезу и использованию катализаторов в тонком органическом синтезе.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области катализа в тонком органическом синтезе.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области катализа в тонком органическом синтезе.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. Методы проведения патентного поиска в области катализа в тонком органическом синтезе.

Уметь:

У2.1. Анализировать и обобщать результаты патентного поиска в области катализа в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Обработки данных патентного поиска в области катализа в тонком органическом синтезе.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области катализа в тонком органическом синтезе.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З3.1. Методы анализа отечественной и зарубежной литературы в области катализа в тонком органическом синтезе.

Уметь:

У3.1. Анализировать отечественный и зарубежный опыт в области катализа в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Проведения анализа по данным отечественного и зарубежного опыта в области катализа в тонком органическом синтезе.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Предмет и задачи курса»

Модуль 2 «Три области катализа»

Модуль 3 «Основные типы взаимодействий»

Модуль 4 «Основные типы взаимодействий»

Модуль 5 «Гомогенный катализ комплексами переходных металлов»

Модуль 6 «Активация молекул в каталитическом цикле»

Модуль 7 «Элементарные процессы в химии переходных металлов»

Модуль 8 «Механизмы реакций»

Модуль 9 «Гетерогенный катализ»

Модуль 10 «Перспективы развития катализа в тонком органическом синтезе»

Модуль 11 «Применение катализа в тонком органическом синтезе»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Компьютерные методы моделирования наноструктур»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов
Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Компьютерные методы моделирования наноструктур» является формирование у студентов знаний и навыков в области компьютерного моделирования химических объектов.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о математическом и компьютерном моделировании, алгоритмизации и программировании, об основах компьютерного моделирования химических объектов;
- формирование способности использования методов компьютерного моделирования, планирования и организации экспериментов для решения научных задач в области химии и химической технологии;
- формирование навыков компьютерного моделирования и алгоритмизации при решении научных задач в области химии и химической технологии; алгоритмизации и оптимизации экспериментов, обработки экспериментальных данных.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Современные программные средства для теоретических и экспериментальных исследований в области химии и наноструктур.

Уметь:

У1.1. Использовать современные программные средства для анализа и обработки данных при исследовании наноструктур.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.1. *Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основные программные средства, используемые в теоретических и экспериментальных исследованиях.

Уметь:

У2.1. Проводить сбор и анализ информации в области химии наноматериалов с использованием современных программных средств.

ИОПК-3.2. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Основные программные средства, используемые в моделировании наноструктур.

Уметь:

У3.1. Использовать современные программные средства для моделирования наноструктур.

ИОПК-3.3. *Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основы современных вычислительных методов и методы математического моделирования химических структур.

Уметь:

У4.1. Использовать современные программные средства для моделирования свойств веществ и процессов с их участием.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Тенденции развития вычислительной техники»

Модуль 2 «Основы математического моделирования»

Модуль 3 «Основы алгоритмизации и программирования»

Модуль 4 «Методы оптимизации»

Модуль 5 «Применение методов искусственного интеллекта для физико-химических исследований»

Модуль 6 «Компьютерное планирование. Формально-логические и эмпирические методы планирования»

Модуль 7 «Математическое и компьютерное моделирование наноструктур»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Методология химической науки»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

Целью изучения дисциплины «Методология химической науки» является понимание объединяющей и централизующей роли методологии химии в системе химических дисциплин, составляющих основное содержание современной химии.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о возникновении и основных этапах развития химической науки как процессе познания природных объектов и явлений и перспективах развития;

- понимание методологии теории и эксперимента и их взаимосвязи в структуре химической науки;

- освоение статуса описания, индуктивного и дедуктивного методов объяснения и прогнозирования в химии;

- понимание особенностей процесса научного познания и роли научных революций в развитии химической науки;

- понимание роли фундаментальных законов и теорий химии;

- приобретение знаний о химических научных сообществах, о нормах и ценностях науки.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Методы, структуру и виды критического анализа.

Уметь:

У1.1. Критически анализировать и интерпретировать экспериментальные результаты и соотносить их с теорией.

ИОПК-2.2. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Особенности структуры полноценного научного вывода-результата.

Уметь:

У2.1. Констатировать научные результаты и формулировать научные выводы и заключения.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Образ науки. Химическая наука»

Модуль 2 «Структура научного знания. Структура химической науки»

Модуль 3 «Функции научного исследования»

Модуль 4 «Особенности процесса научного познания. Научные революции и химическая наука»

Модуль 5 «Роль фундаментальных теорий и законов в химии. Редукционизм»

Модуль 6 «Нормы и ценности науки»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Методы анализа поверхностей»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов
Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Методы анализа поверхностей» является получение студентами знаний в области методов анализа поверхности.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о современных методах исследования состава и структуры поверхностей твердых тел;
- овладение основами методов анализа поверхности;
- формирование понимания принципов работы и умения работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;
- формирование представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии;
- овладение теорией и навыками практической работы в избранной области химии;
- формирование способности анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения;
- владение современными методами определения состава, структуры и свойств чистых веществ, их смесей, поверхностей и тонких пленок.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Теоретические основы методов анализа поверхности.

Уметь:

У1.1. Применять полученные знания в выбранной области химии.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Приборов к проведению анализов.

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Устройство и принцип работы современной аппаратуры.

32.2. Принципы обработки аналитического сигнала.

Уметь:

У2.1. На базовом уровне интерпретировать регистрируемый аналитический сигнал.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. На современных аналитических приборах.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Границы применимости методов анализа поверхности.

Уметь:

У3.1. Интерпретировать полученную информацию.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Пробы к анализу.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Существующие справочные базы методов анализа поверхности.

Уметь:

У4.1. Пользоваться существующими справочными базами методов анализа поверхности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. В области анализа состава и структуры поверхностей и использования справочных баз для интерпретации аналитического сигнала.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Теоретические основы и границы применимости методов анализа

поверхности.

Уметь:

У5.1. Уметь интерпретировать различия в результатах анализа между методами анализа объёма и поверхности вещества.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. В совместной интерпретации результатов нескольких анализов.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Цель и задачи дисциплины. Поверхность»

Модуль 2 «Дифракционные методы»

Модуль 3 «Методы электронной спектроскопии и масс-спектрометрии»

Модуль 4 «Десорбционные методы, спектроскопия рассеяния ионов»

Модуль 5 «Зондовая микроскопия»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Методы синтеза нанокластеров и наноструктур»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часов
Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа

Целью изучения дисциплины «Методы синтеза нанокластеров наноструктур» является формирование у студентов знаний об основных современных химических, физических и физико-химических методах синтеза наноструктур и нанокластеров различного строения.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о существующих подходах к синтезу нанокластеров и наноструктур, о современном оборудовании и методах получения наноструктурированных материалов заданного состава и свойства;
- овладение основами процессов синтеза нанокластеров и наноструктур; методами планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований; методами обработки и анализа полученных результатов;
- формирование умения оценивать и сравнивать результаты использования различных методов для синтеза нанокластеров и наноструктур заданного состава и свойства;
- формирование навыков применять полученные знания о методах синтеза наноструктурированных объектов в различных сферах профессиональной деятельности, в ходе проведения исследовательской работы, при изучении других дисциплин.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Существующие химические, физические и физико-химические методы синтеза нанокластеров и наноструктур.

Уметь:

У1.1. Выбирать метод синтеза для получения наноструктурированного материала с заданными свойствами.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Ведения научных исследований; методикой выбора объекта исследования и метода синтеза наноструктурированного материала.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основные виды современной аппаратуры, используемой для синтеза и анализа наноструктурированных материалов.

Уметь:

У2.1. Применять полученные знания при планировании и постановке исследований, направленных на синтез и характеризацию нанокластеров и наноструктур, с использованием современных методов.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Разработки методики синтеза наноструктурированных материалов с использованием современного оборудования.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Границы применимости, а также достоинства и недостатки существующих методов синтеза нанокластеров и наноструктур.

Уметь:

У3.1. Применять полученные знания при выборе метода синтеза наноструктурированного материала с заданными свойствами.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. В установлении взаимосвязи между методом синтеза наноструктурированного материала и его свойствами.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Базы данных, включая международные, содержащие информацию о научных публикациях (статьях, монографиях, книгах, диссертациях) и патентах.

Уметь:

У4.1. Проводить поиск специализированной научной информации в области синтеза нанокластеров и наноструктур.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Осуществления патентного поиска по теме синтеза наноструктурированных материалов тем или иным выбранным методом.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З5.1. Современные концепции и направления развития методов синтеза стабильных наноструктурированных материалов.

Уметь:

У5.1. Выбирать наиболее перспективные направления синтеза наноструктурированных материалов.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. Сопоставления характеристик и потенциальных областей практического применения наноструктурированных материалов, полученных разными методами.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; подготовка курсовой работы; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Классификация наноструктурированных объектов. Размерные эффекты»

Модуль 2 «Основные подходы к синтезу нанокластеров и наноструктур»

Модуль 3 «Методы диспергирования»

Модуль 4 «Методы испарения-конденсации»

Модуль 5 «Лазерно-плазменные методы синтеза»

Модуль 6 «Получение наноструктур с использованием методов локальной зондовой микроскопии»

Модуль 7 «Методы интенсивной пластической деформации»

Модуль 8 «Химические методы синтеза наночастиц»

Модуль 9 «Методы самосборки»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Основы нанотехнологии»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа
Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Основы нанотехнологии» является формирование у студентов знаний об основных аспектах становления и развития одного из важных направлений научных и технологических исследований XXI века - нанотехнологии.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о предпосылках, особенностях развития нанотехнологии как в России, так и за рубежом;
- формирование знаний о развитии и применении нанотехнологий;
- знание принципиальных подходов получения наноматериалов с использованием основных методов;
- изучение основ технологий получения наноструктурных веществ и материалов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Теоретические основы взаимосвязи макро- и микрообъектов.

Уметь:

У1.1. Правильно классифицировать наноструктурные объекты и прогнозировать их возможные свойства.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Использования теоретических основ нанотехнологий при решении профессиональных задач.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. Теоретические основы методов исследования и синтеза нанообъектов.

Уметь:

У2.1. Осуществлять поиск научной и патентной информации, классифицировать наноструктурные объекты и прогнозировать их возможные свойства.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Методов исследования наноматериалов с использованием основных инструментов для изучения наноразмерных объектов.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Цель и задачи дисциплины. Квантовые эффекты в нанотехнологиях»

Модуль 2 «Классификация наноматериалов»

Модуль 3 «Технология получения наноматериалов и инструменты нанотехнологий»

Модуль 4 «Многообразие наноматериалов и их характерные особенности»

Модуль 5 «Применение нанотехнологии в промышленности и перспективы использования нанотехнологий»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Системы управления в химической технологии»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа
Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Системы управления в химической технологии» является получение знаний об основных понятиях управления технологическими процессами; основ теории автоматического управления, основ проектирования автоматических систем управления и метрологического обеспечения.

Задачами дисциплины являются:

- рассмотрение химико-технологического процесса как базы для проектирования;
- расчет и эксплуатация систем управления;
- формирование способности и готовности к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;
- формирование навыков решения профессиональных производственных задач;
- контроля технологического процесса, разработки норм выработки, разработки технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. *Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Основные тенденции развития систем автоматического управления, принципы их проектирования и возможности расчета основных параметров.

Уметь:

У1.1. Эксплуатировать системы автоматического управления и использовать поступающую с них информацию.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Анализировать функциональные схемы автоматического управления.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. Методы решения задач по расчету параметров измерительных систем и систем управления.

Уметь:

У2.1. Подбирать основные элементы систем управления.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Проводить согласование элементов в контурах управления химико-технологическими процессами.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.2. *Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З3.1. Основные принципы использования элементов систем автоматизации в химии и химической технологии.

Уметь:

У3.1. Проектировать функциональные схемы управления химико-технологическими процессами.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Оценивать устойчивость систем управления.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Порядок изложения курса»

Модуль 2 «Основные понятия автоматического управления»

Модуль 3 «Виды систем автоматического управления и законы регулирования»

Модуль 4 «Линеаризация дифференциальных уравнений, описывающих систем автоматического управления»

Модуль 5 «Динамические звенья»

Модуль 6 «Составление исходных дифференциальных уравнений САУ»

Модуль 7 «Запаздывание и устойчивость систем регулирования.

Критерии устойчивости»

Модуль 8 «Статические и динамические характеристики объектов управления, переходные процессы»

Модуль 9 «Диагностика химико-технологического процесса»

Модуль 10 «Проектирование автоматических систем управления»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Современные металлополимерные катализаторы»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа
Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Современные металлополимерные катализаторы» является изучение основ синтеза и исследования наноструктурированных композитов с наночастицами металлов.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представлений о синтезе, методах анализа и использования металлополимерных катализаторов в области тонкого органического синтеза;
- формирование навыков синтеза и физико-химического исследования каталитически активных металлополимерных систем;
- формирование способности выбирать методы синтеза катализаторов и использовать каталитически активные системы в различных областях химии и химической технологии.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, а именно основы синтеза каталитически активных наночастиц металлов.

Уметь:

У1.1. Выбирать экспериментальные методы решения поставленной задачи проводить синтез и физико-химическое исследование катализаторов.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В применении экспериментальных методов решения поставленной задачи, владении способами исследования металлополимерных систем.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Методы проведения патентного поиска в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Уметь:

У2.1. Анализировать и обобщать результаты патентного поиска в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Обработки данных патентного поиска в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Методы анализа отечественной и зарубежной литературы по тематике исследования в области химии нанокаталитических систем и смежных наук.

Уметь:

У3.1. Анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии нанокаталитических систем и смежных наук.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. анализа данных отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в области химии нанокаталитических систем и смежных наук.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Наночастицы благородных металлов и их применение в катализе»

Модуль 2 «Исследование металлополимерных систем на основе полистирол-поли-4-винилпирпидина и сверхсшитого полистирола»

Модуль 3 «Каталитические свойства полимерных материалов с нанодисперсными частицами металлов»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 7 з.е., 252 часа

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Целью изучения дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии» является получение фундаментальных знаний в области анализа структуры и строения вещества, а также химического состояния атомов элементов.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о теоретических и экспериментальных методах исследования свойств и структуры веществ, а также путей из превращений, выборе метода исследования и постановки задачи;

- овладение основами современных методов теоретического квантово-химического, и экспериментальных физического и физико-химического анализа веществ, основными подходами к исследованию путей взаимодействия веществ;

- формирование знаний теоретических основ взаимодействия вещества и поля, применяемых в современной химии для анализа структуры, свойств, путей превращения вещества;

- формирование знаний в области теоретических методов исследования строения и свойств веществ;

- формирование навыков выбора необходимых методов исследования в зависимости от поставленной задачи;

- формирование навыков работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;

- формирование навыков владения современными методами определения состава, структуры и свойств чистых веществ, их смесей, поверхностей и тонких пленок, путей превращения веществ.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Теоретические основы методов анализа.

Уметь:

У1.1. Соотносить поставленные задачи с возможностями методов анализа.

ИОПК-1.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Принципы работы современного оборудования используемого в изучаемых методах.

Уметь:

У2.1. Проводить поиск в справочных базах данных.

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Теоретические основы неэмпирических и полуэмпирических методов расчёта.

Уметь:

У3.1. Планировать и проводить расчёт строения и свойств вещества на основе методов квантовой механики, молекулярной динамики и молекулярной механики.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основы изучаемых методов и их ограничения.

Уметь:

У4.1. Уметь оценивать адекватность проведенных расчётов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.2. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Существующие программные пакеты для расчётов из первых принципов структуры и свойств вещества;

35.2. Знать принципы организации программных пакетов для работы с реальным исследовательским оборудованием в рамках курса.

Уметь:

У5.1. Уметь использовать стандартные пакеты программ для работы на аналитических приборах в рамках курса.

ИОПК-3.3. *Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Способы статистической обработки результатов вещественного эксперимента;

36.2. Способы обработки нативных данных программ расчёта;

Уметь:

У6.1. Обрабатывать данные вещественного эксперимента и компьютерного расчёта.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Общая характеристика физических и физико-химических методов анализа»

Модуль 2 «Методы исследования состава и геометрического строения молекул»

Модуль 3 «Методы исследования конденсированных состояний»

Модуль 4 «Методы исследования поверхностей»

Модуль 5 «Методы полуэмпирической и неэмпирической квантовой химии в описании структуры и свойств веществ»

Модуль 6 «Методы полуэмпирической и неэмпирической квантовой химии в описании межмолекулярных взаимодействий, адсорбции и путей химических реакций»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Технология подготовки научной документации»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов
Форма промежуточной аттестации – зачет

Целью изучения дисциплины «Технология подготовки научной документации» является формирование у студентов знаний и навыков подготовки научной и патентной документации, что имеет большое значение для подготовки высококвалифицированных научно-исследовательских кадров.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о видах научно-технической документации, общих правилах и требованиях подготовки научно-технической документации, процедуре оформления заявочной и отчетной документации по грантам;
- формирование способности ориентироваться в источниках научно-технической информации в области химической технологии;
- формирование навыков оформления научно-технической документации, патентов, заявочной и отчетной документации по грантам.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Общие правила и алгоритм поиска научной информации в патентно-информационных базах данных.

31.2. Процедуру оформления отчётов о патентном поиске; результатов патентных исследований.

Уметь:

У1.1. Проводить поиск патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы; заявок на патенты по определённой тематике в отечественных и зарубежных патентно-информационных базах данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В подготовке и оформлении научно-технической документации, патентов, заявочной и отчетной документации по грантам.

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Общие правила и требования к подготовке научно-технической документации.

3.2.2. Процедуру оформления заявочной и отчетной документации по грантам.

Уметь:

У2.1. Ориентироваться в источниках научно-технической информации в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. В подготовке материалов для составления заявки на получение патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Существующие патентные базы данных (отечественные и зарубежные).

Уметь:

У3.1. Осуществлять целенаправленный поиск объектов патентного права в разных патентно-информационных базах данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. В подготовке отчётов о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Научно-техническая информация»

Модуль 2 «Общие правила и требования к подготовке научно-технической документации»

Модуль 3 «Подготовка и оформление научно-технической документации, связанной с выполнением научно-исследовательской работы»

Модуль 4 «Оформление заявочной и отчетной документации по грантам»

Модуль 5 «Выявление и охрана изобретений»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Дисциплина «Физико-химия наноструктурированных веществ»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 8 з.е., 288 часов
Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа

Целью изучения дисциплины «Физико-химия наноструктурированных веществ» является получение фундаментальных знаний о структуре и свойствах наноструктурированных фаз.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о наноструктурах, их физических и химических свойствах;
- овладение основами современных методов физического и физико-химического анализа наноструктур, основными подходами к исследованию наноструктур;
- формирование навыков работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;
- формирование знаний об основных этапах и закономерностях развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков;
- формирование навыков владения современными методами определения состава, структуры и свойств чистых веществ, их смесей, поверхностей и тонких пленок;
- формирование знаний основ физико-химии наноструктурированных веществ.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Способы синтеза наночастиц.

Уметь:

У1.1. Оценивать возможность и эффективность синтеза наночастиц в различных средах в заданных условиях.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В области анализ свойств наночастиц и выборе метода анализа в соответствии с задачами исследования.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Способы синтеза и ограничения способов синтеза наночастиц.

Уметь:

У2.1. Выбирать способ синтеза на основании информации о текущих материальных и временных ресурсах.

У2.2. Уметь выбирать компьютерный метод расчёта кластеров, наночастиц и систем с их участием на основании имеющихся вычислительных ресурсов и степени приближения к точному результату.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. В области полуэмпирической и неэмпирической квантовой химии в расчёте кластеров, малых наночастиц и ансамблей с их участием.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Способы оценки достижения результата химического синтеза наночастиц.

Уметь:

У3.1. Выбирать метод анализа для оценки достижения результата синтеза.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. В области применения методов анализа наноструктурированных веществ.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Существующие патентно-информационные базы данных.

Уметь:

У4.1. Проводить поиск в патентно-информационных базах данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. В анализе информации, представленной в источниках научной информации.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Основы методов синтеза и методов анализа наноразмерных и наноструктурированных веществ.

Уметь:

У5.1. Обобщать разрозненную информацию, полученную различными методами исследования.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. В анализе научной информации по теме исследования в области наноразмерных и наноструктурированных веществ.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; выполнение курсовой работы; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Цель и задачи дисциплины»

Модуль 2 «Классификация и методы получения нанокластеров и наноструктур»

Модуль 3 «Размерные эффекты кластеров и наночастиц»

Модуль 4 «Методы исследования. Поверхность твердых тел. Микроскопические аспекты»

Модуль 5 «Термодинамические аспекты поверхности»

Модуль 6 «Кластерные модели. Молекулярные лигандные кластеры. Безлигандные металлические кластеры. Углеродные кластеры»

Модуль 7 «Коллоидные кластеры и наноструктуры»

Модуль 8 «Фуллериты и углеродные нанотрубки»

Модуль 9 «Твердотельные нанокластеры и наноструктуры. Тонкие пленки. Механические и тепловые свойства»

Модуль 10 «Матричные и супрамолекулярные нанокластеры и наноструктуры»

Модуль 11 «Оптические и электронные свойства наносистем и наноматериалов. Оптические наноустройства»

Модуль 12 «Магнитные свойства наноструктур»

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Учебная практика «Ознакомительная»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 9 з.е., 324 часа
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Целью учебной (ознакомительной) практики является формирование у обучающихся профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

- знакомство и освоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
- формирование умения выбора темы исследования, определения цели и задач, составления развернутого плана магистерской диссертации;
- развитие опыта работы с литературными источниками и их систематизацией;
- представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана и систематизированного списка литературы.

Компетенции, закрепленные за учебной практикой в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-1.1. *Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Методологию творческого поиска, постановки цели и задач исследования.

Уметь:

У1.1. Выделять и обосновывать проблематику темы исследования, ставить цель исследования и определять его задачи.

ИУК-1.2. *Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. Основы планирования экспериментов, составления программы научного исследования.

Уметь:

У2.1 Осуществлять планирование работы, составлять календарный план и график исследования.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-2.1. *Участствует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

ЗЗ.1. Об эксплуатации современного оборудования и приборов с учетом норм техники безопасности.

Уметь:

УЗ.1. Организовывать проведение экспериментов, обработку данных и анализа их результатов.

ИУК-2.2. *Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З4.1. Об особенностях управления научно-исследовательской работой.

Уметь:

У4.1 Осуществлять руководство научно-исследовательской работой.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-3.1. *Демонстрирует понимание принципов командной работы.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З5.1. Принципы формирования научно-исследовательской команды.

Уметь:

У5.1. Формировать команду исследователей, создавать благоприятную психологическую обстановку для работы в команде.

ИУК-3.2. *Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З6.1. Порядок разработки плана и программ исследования.

Уметь:

У6.1 Разрабатывать программу испытаний и руководить работами в соответствии с программой.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-4.1. *Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Основных мировых конкурентов в области исследований.

Уметь:

У7.1. Представлять результаты научных исследований в виде докладов на семинарах и конференциях в том числе на иностранном языке.

ИУК-4.2. *Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

38.1. Основные базы данных для поиска научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У8.1. Осуществлять поиск и реферирование литературных данных на иностранном языке.

ИУК-4.3. *Использует современные информационно-коммуникативные технологии и средства для коммуникации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

39.1. Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований.

Уметь:

У9.1. Осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-6.1. *Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

310.1. Основы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы.

Уметь:

У10.1. Разрабатывать планы и программы проведения научных исследований.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З11.1. Основные физико-химические и физические методы исследования состава, структуры и свойств наноструктурированных веществ.

Уметь:

У11.1. Определять состав, структуру и свойства наноструктурированных веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

ИОПК-1.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З12.1. Принципы работы современного общего и специализированного научного оборудования.

Уметь:

У12.1 Эксплуатировать современное оборудование и приборы с учетом норм техники безопасности.

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З13.1. Методы молекулярного и математического моделирования структур и процессов.

Уметь:

У13.1 Использовать методы математического моделирования технологических процессов, теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З14.1. Основы обработки и представления результатов исследований в виде сравнительных диаграмм, графиков, таблиц.

Уметь:

У14.1. Выполнять анализ результатов и проводить их сравнение с литературными данными.

ИОПК-2.2. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З15.1. Основные законы и взаимосвязи, используемые в рамках исследования.

Уметь:

У15.1. Формулировать обоснованные заключения и выводы по проделанной работе, корректировать план работы и методы, используемые в исследовании.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-3.1. *Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З16.1. Основные источники поиска информации, в том числе ресурсы сети Интернет.

Уметь:

У16.1. Использовать компьютерные технологии для поиска информации, обработки и представления результатов исследования.

ИОПК-3.2. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

317.1. Основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

Уметь:

У17.1. Использовать основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

ИОПК-3.3. *Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

318.1. Основы компьютерного моделирования молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Уметь:

У18.1. Осуществлять компьютерное моделирование молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-4.2. *Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

319.1. Основы написания научных статей, тезисов докладов, кратких научных отчетов по теме исследования.

Уметь:

У19.1. Представлять результаты научной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-1.1. *Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

320.1. Основы планирования научно-исследовательской деятельности и организации экспериментов.

Уметь:

У20.1. Составлять краткий и подробных план экспериментов.

Иметь опыт практической подготовки

ПП20.1. Планирования и организации экспериментов.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

321.1. Основы современных методов синтеза наноструктурированных веществ.

Уметь:

У21.1. Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, подбирать необходимые методики и оборудование.

Иметь опыт практической подготовки

ПП21.1. Выбора методик и средств решения задачи.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

322.1. Основные физико-химические и физические методы исследования и определения состава, структуры и свойств чистых веществ.

Уметь:

У22.1. Определять состав, структуру и свойства чистых веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки

ПП22.1. Реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

323.1. Методологию поиска и обработки научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У23.1. Проводить патентный поиск по заданной теме.

Иметь опыт практической подготовки

ПП23.1. Представления результатов выполненной работы в виде научных докладов и публикаций с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

ИПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

324.1. Методологию анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У24.1. Составлять отчет о патентных исследованиях в области выбранного направления исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП24.1. Определять возможность патентования полученных результатов, выявлять патентные преимущества и проверять результаты исследования на патентную чистоту.

ИПК-2.3. Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

325.1. Основы написания теоретической части отчета по практике и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Уметь:

У25.1. Представлять результаты работы с литературными источниками в виде обзоров и обзорных статей.

Иметь опыт практической подготовки

ПП25.1. Получения и обработки теоретического и фактического материала для ВКР.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

326.1. Основные направления практического применения полученных в результате исследовательской работы результатов.

Уметь:

У26.1. Оценивать перспективы практического применения результатов научно-исследовательской работы.

Иметь опыт практической подготовки

ПП26.1. Участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов и научных публикаций.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Учебная практика проводится на базе ТвГТУ в компьютерных классах химико-технологического факультета и учебных лабораториях кафедры Биотехнологии, химии, и стандартизации, в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ или иной организации, соответствующей требованиям ОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов.

Учебная (ознакомительная) практика проводится на действующих предприятиях и организациях, оснащенных современным оборудованием, что позволяет осуществлять полноценное прохождение практики. Материально-техническая база для проведения практики обеспечивается принимающими предприятиями или организациями. Для составления отчета магистранты пользуются компьютерными классами ТвГТУ.

При прохождении практики используются законодательно-правовые поисковые системы, фонды нормативной и технической документации, современные средства и оборудование предприятия или организации – базы практики.

При прохождении учебной (ознакомительной) практики на кафедре Биотехнологии, химии и стандартизации, и в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ используются современные средства и оборудование:

Разделы учебной практики (ознакомительной)

Введение.

1. Общая часть (литературный обзор по теме ВКР).

2. Специальная часть:

- характеристика объекта ВКР;
- актуальность решаемой проблемы;
- методика/методики проведения исследований или работ;
- результаты и их анализ.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения (при необходимости – проекты документации, чертежи, схемы и т.п.).

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Производственная практика «**Научно-исследовательская работа**»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 24 з.е., 423 часа
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы) является приобретение опыта проведения исследований по освоенным методиками на всех этапах научно-исследовательской работы.

Задачи практики:

- углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- освоение практической и научно-исследовательской деятельности;
- развитие и закрепление навыков профессиональной деятельности исследователя, способного адекватно решать исследовательские и практические задачи в своей профессиональной деятельности;
- приобретение навыков анализа и интерпретации данных, полученных в процессе исследований;
- формирование способности к самоанализу и рефлексии своей практической деятельности.

Компетенции, закрепленные за учебной практикой в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-1.1. *Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Методологию творческого поиска, постановки цели и задач исследования.

Уметь:

У1.1. Выделять и обосновывать проблематику темы исследования, ставить цель исследования и определять его задачи.

ИУК-1.2. *Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. Основы планирования экспериментов, составления программы научного исследования.

Уметь:

У2.1 Осуществлять планирование работы, составлять календарный план и график исследования.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-2.1. *Участствует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Об эксплуатации современного оборудования и приборов с учетом норм техники безопасности.

Уметь:

У3.1. Организовывать проведение экспериментов, обработку данных и анализа их результатов.

ИУК-2.2. *Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Об особенностях управления научно-исследовательской работой.

Уметь:

У4.1 Осуществлять руководство научно-исследовательской работой.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-3.1. *Демонстрирует понимание принципов командной работы.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Принципы формирования научно-исследовательской команды.

Уметь:

У5.1. Формировать команду исследователей, создавать благоприятную психологическую обстановку для работы в команде.

ИУК-3.2. *Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Порядок разработки плана и программ исследования.

Уметь:

У6.1 Разрабатывать программу испытаний и руководить работами в соответствии с программой.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-4.1. *Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Основных мировых конкурентов в области исследований.

Уметь:

У7.1. Представлять результаты научных исследований в виде докладов на семинарах и конференциях в том числе на иностранном языке.

ИУК-4.2. *Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

38.1. Основные базы данных для поиска научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У8.1. Осуществлять поиск и реферирование литературных данных на иностранном языке.

ИУК-4.3. *Использует современные информационно-коммуникативные технологии и средства для коммуникации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

39.1. Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований.

Уметь:

У9.1. Осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-6.1. *Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

310.1. Основы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы.

Уметь:

У10.1. Разрабатывать планы и программы проведения научных исследований.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З11.1. Основные физико-химические и физические методы исследования состава, структуры и свойств наноструктурированных веществ.

Уметь:

У11.1. Определять состав, структуру и свойства наноструктурированных веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

ИОПК-1.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З12.1. Принципы работы современного общего и специализированного научного оборудования.

Уметь:

У12.1 Эксплуатировать современное оборудование и приборы с учетом норм техники безопасности.

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З13.1. Методы молекулярного и математического моделирования структур и процессов.

Уметь:

У13.1 Использовать методы математического моделирования технологических процессов, теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно*

интерпретирует их.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

314.1. Основы обработки и представления результатов исследований в виде сравнительных диаграмм, графиков, таблиц.

Уметь:

У14.1. Выполнять анализ результатов и проводить их сравнение с литературными данными.

ИОПК-2.2. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

315.1. Основные законы и взаимосвязи, используемые в рамках исследования.

Уметь:

У15.1. Формулировать обоснованные заключения и выводы по проделанной работе, корректировать план работы и методы, используемые в исследовании.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-3.1. *Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

316.1. Основные источники поиска информации, в том числе ресурсы сети Интернет.

Уметь:

У16.1. Использовать компьютерные технологии для поиска информации, обработки и представления результатов исследования.

ИОПК-3.2. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

317.1. Основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

Уметь:

У17.1. Использовать основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и

квантового моделирования.

ИОПК-3.3. *Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

318.1. Основы компьютерного моделирования молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Уметь:

У18.1. Осуществлять компьютерное моделирование молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-4.1. *Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

319.1. Правила написания и оформления статей по теме исследования.

Уметь:

У19.1. Писать проекты статей, оформлять статьи в соответствии с требованиями издательства.

ИОПК-4.2. *Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

320.1. Основы написания научных статей, тезисов докладов, кратких научных отчетов по теме исследования.

Уметь:

У20.1. Представлять результаты научной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-1.1. *Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З21.1. Основы планирования научно-исследовательской деятельности и организации экспериментов.

Уметь:

У21.1. Составлять краткий и подробных план экспериментов.

Иметь опыт практической подготовки

ПП21.1. Планирования и организации экспериментов.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З22.1. Основы современных методов синтеза наноструктурированных веществ.

Уметь:

У22.1. Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, подбирать необходимые методики и оборудование.

Иметь опыт практической подготовки

ПП22.1. Выбора методик и средств решения задачи.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З23.1. Основные физико-химические и физические методы исследования и определения состава, структуры и свойств чистых веществ.

Уметь:

У23.1. Определять состав, структуру и свойства чистых веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки

ПП23.1. Реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З24.1. Методологию поиска и обработки научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У24.1. Проводить патентный поиск по заданной теме.

Иметь опыт практической подготовки

ПП24.1. Представления результатов выполненной работы в виде научных докладов и публикаций с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

325.1. Методологию анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У25.1. Составлять отчет о патентных исследованиях в области выбранного направления исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП25.1. Определять возможность патентования полученных результатов, выявлять патентные преимущества и проверять результаты исследования на патентную чистоту.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

326.1. Основы написания теоретической части отчета по практике и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Уметь:

У26.1. Представлять результаты работы с литературными источниками в виде обзоров и обзорных статей.

Иметь опыт практической подготовки

ПП26.1. Получения и обработки теоретического и фактического материала для ВКР.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

327.1. Основные литературные данные по теме исследования.

Уметь:

У27.1. Проводить обоснованное и аргументированное сравнение полученных результатов с литературными данными, выявлять преимущества и недостатки исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП27.1. Критического и сравнительного анализа полученных результатов.

ИПК-3.2. *Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**Знать:**

З28.1. Основные направления практического применения полученных в результате исследовательской работы результатов.

Уметь:

У28.1. Оценивать перспективы практического применения результатов научно-исследовательской работы.

Иметь опыт практической подготовки

ПП28.1. Участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов и научных публикаций.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится на действующих предприятиях и организациях, оснащенных современным оборудованием, что позволяет осуществлять полноценное прохождение практики. Материально-техническая база для проведения практики обеспечивается принимающими предприятиями или организациями. Для составления отчета магистранты пользуются компьютерными классами ТвГТУ.

При прохождении практики используются законодательно-правовые поисковые системы, фонды нормативной и технической документации, современные средства и оборудование предприятия или организации – базы практики.

При прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы) на кафедре Биотехнологии, химии и стандартизации, и в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ используются современные средства и оборудование:

| № пп | Наименование лаборатории | Рекомендуемое материально- техническое обеспечение практики |
|-----------------|---|---|
| 1 | Лаборатория химической технологии и тонкого органического синтеза | Установка "Реактор идеального смешения" Установка "Реактор идеального вытеснения" Фотоэлектродетектор |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>рН-метр Весы аналитические Шкаф суховоздушный Шкаф муфельный Термостат Электроплитки Трансформатор (ЛАТР) Водяные бани Дистиллятор Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжной шкаф Лабораторная мебель для химической лаборатории</p> |
| 2 | Лаборатория химической технологии биологически активных веществ | <p>Весы технические Весы аналитические Фотоэлектроколориметр Центрифуга Рефрактометр Магнитная мешалка Шкаф суховоздушный Термостаты Электроплитка Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжной шкаф Лабораторная мебель для химической лаборатории</p> |
| 3 | Лаборатория масс-спектрометрии и хроматографии | <p>Проточный реактор-автоклав для проведения жидкофазных каталитических процессов, оснащенный автоматической системой анализа отходящих газов Жидкостной хроматомасс-спектрометр Газовый хроматограф «Кристаллюкс» Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжной шкаф Лабораторная мебель для химической лаборатории</p> |
| 4 | Лаборатория кинетики и катализа Института нанобиотехнологий | <p>Газовый хроматомасс-спектрометр Термоаналитический комплекс на базе дифференциального сканирующего калориметра и термовесов Газовый хроматограф «Кристаллюкс-4000М» ИК-спектрометр Фурье Автоматический анализатор хемосорбции</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>Анализатор размеров частиц с приставкой и автотитратором Хроматографический комплекс на базе хроматографа «Кристаллюкс-4000М» Система капиллярного электрофореза Установка каталитического гидрирования Лиофильная сушилка Спектрофотометр СФ-2000 Ультразвуковой гомогенизатор Ультразвуковая мойка Весы аналитические Весы технические Генератор водорода Шкаф суховоздушный Муфельная печь Термостат Стандартные измерительные приборы для измерения температуры Электроплитки Водяная баня Дистиллятор Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжные шкафы Лабораторная мебель для химической лаборатории</p> |
| 5 | Лаборатория общей и неорганической химии | <p>рН-метр Микроскоп Весы технические Шкаф суховоздушный Стандартные измерительные приборы для измерения температуры Электроплитка Водяная баня Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжные шкафы Лабораторная мебель для химической лаборатории</p> |
| 6 | Лаборатория - автоклавная Института нано- и биотехнологий | <p>Реактор высокого давления Калориметр Комплект лабораторных установок Система для сравнения скорости прохождения частиц Установка лабораторная каталитическая Лабораторный стенд каталитического синтеза</p> |

| | | |
|---|--|--|
| 7 | Научно-исследовательская лаборатория «Катализатор» Института нано- и биотехнологий | Рентгенофотозлектронный спектрометр Квадрупольный масс-спектрометр для анализа газовой среды остаточного вакуума СВЧ-минерализатор «Минотавр-1» |
| 8 | Лаборатория «Экос» Института нано- и биотехнологий | ИК-спектрометр Инфралюм ФТ-02 Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915 Нитратомер Анализатор жидкости Флюорат-02 Весы технические Весы аналитические Вибросита Шкаф суховоздушный Термокамера Миниэлектродпечь лабораторная с программным управлением температуры (муфельная) Муфельная печь Дистиллятор Бидистиллятор Деионизатор воды Стандартные измерительные приборы для измерения температуры Электроплитки Песчаная баня Водяная баня Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжной шкаф Лабораторная мебель для химической лаборатории |

Разделы производственной практики (НИР)

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Введение.
3. Теоретическое обоснование темы исследования (индивидуального задания).
4. Описание методов и методик выполнения экспериментов.
5. Описательная часть результатов выполнения исследования (индивидуального задания).
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Приложения (при необходимости).

Аннотация

Направление подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)
Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Производственная практика «Преддипломная»

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 9 з.е., 324 часа

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Целью преддипломной практики является получение *профессиональных умений и развитие приобретенного опыта профессиональной деятельности по получению материалов для выполнения ВКР.*

Задачи практики:

- углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- развитие и закрепление навыков профессиональной деятельности исследователя, способного адекватно решать исследовательские и практические задачи в своей профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы с литературными источниками, их систематизацией,
- представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана и систематизированного списка литературы;
- закрепление приобретенных навыков анализа и интерпретации данных, полученных в процессе исследований;
- формирование способности к самоанализу и рефлексии своей практической деятельности.

Компетенции, закрепленные за учебной практикой в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-1.1. *Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Методологию творческого поиска, постановки цели и задач исследования.

Уметь:

У1.1. Выделять и обосновывать проблематику темы исследования, ставить цель исследования и определять его задачи.

ИУК-1.2. *Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основы планирования экспериментов, составления программы научного исследования.

Уметь:

У2.1 Осуществлять планирование работы, составлять календарный план и график исследования.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-2.1. *Участствует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Об эксплуатации современного оборудования и приборов с учетом норм техники безопасности.

Уметь:

У3.1. Организовывать проведение экспериментов, обработку данных и анализа их результатов.

ИУК-2.2. *Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Об особенностях управления научно-исследовательской работой.

Уметь:

У4.1 Осуществлять руководство научно-исследовательской работой.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-3.1. *Демонстрирует понимание принципов командной работы.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Принципы формирования научно-исследовательской команды.

Уметь:

У5.1. Формировать команду исследователей, создавать благоприятную психологическую обстановку для работы в команде.

ИУК-3.2. *Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Порядок разработки плана и программ исследования.

Уметь:

У6.1 Разрабатывать программу испытаний и руководить работами в соответствии с программой.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-4.1. *Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Основных мировых конкурентов в области исследований.

Уметь:

У7.1. Представлять результаты научных исследований в виде докладов на семинарах и конференциях в том числе на иностранном языке.

ИУК-4.2. *Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

38.1. Основные базы данных для поиска научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У8.1. Осуществлять поиск и реферирование литературных данных на иностранном языке.

ИУК-4.3. *Использует современные информационно-коммуникативные технологии и средства для коммуникации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

39.1. Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований.

Уметь:

У9.1. Осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-6.1. *Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

310.1. Основы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы.

Уметь:

У10.1. Разрабатывать планы и программы проведения научных исследований.

ИУК-6.2. *Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки и самообучения.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З11.1. Основы самоорганизации и личностного роста.

Уметь:

У11.1. Выбирать направления для саморазвития и совершенствования знаний в области профессиональной деятельности.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З12.1. Основные физико-химические и физические методы исследования состава, структуры и свойств наноструктурированных веществ.

Уметь:

У12.1. Определять состав, структуру и свойства наноструктурированных веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

ИОПК-1.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З13.1. Принципы работы современного общего и специализированного научного оборудования.

Уметь:

У13.1 Эксплуатировать современное оборудование и приборы с учетом норм техники безопасности.

ИОПК-1.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

314.1. Методы молекулярного и математического моделирования структур и процессов.

Уметь:

У14.1 Использовать методы математического моделирования технологических процессов, теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

315.1. Основы обработки и представления результатов исследований в виде сравнительных диаграмм, графиков, таблиц.

Уметь:

У15.1. Выполнять анализ результатов и проводить их сравнение с литературными данными.

ИОПК-2.2. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

316.1. Основные законы и взаимосвязи, используемые в рамках исследования.

Уметь:

У16.1. Формулировать обоснованные заключения и выводы по проделанной работе, корректировать план работы и методы, используемые в исследовании.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-3.1. *Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

317.1. Основные источники поиска информации, в том числе ресурсы сети Интернет.

Уметь:

У17.1. Использовать компьютерные технологии для поиска информации, обработки и представления результатов исследования.

ИОПК-3.2. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

318.1. Основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

Уметь:

У18.1. Использовать основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

ИОПК-3.3. *Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

319.1. Основы компьютерного моделирования молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Уметь:

У19.1. Осуществлять компьютерное моделирование молекул, процессов и наноструктурированных веществ.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-4.1. *Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

320.1. Правила написания и оформления статей по теме исследования.

Уметь:

У20.1. Писать проекты статей, оформлять статьи в соответствии с требованиями издательства.

ИОПК-4.2. *Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и иностранном языках.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

321.1. Основы написания научных статей, тезисов докладов, кратких научных отчетов по теме исследования.

Уметь:

У21.1. Представлять результаты научной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов и смежных с химией науках.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-1.1. *Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

322.1. Основы планирования научно-исследовательской деятельности и организации экспериментов.

Уметь:

У22.1. Составлять краткий и подробных план экспериментов.

Иметь опыт практической подготовки

ПП22.1. Планирования и организации экспериментов.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

323.1. Основы современных методов синтеза наноструктурированных веществ.

Уметь:

У23.1. Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, подбирать необходимые методики и оборудование.

Иметь опыт практической подготовки

ПП23.1. Выбора методик и средств решения задачи.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

324.1. Основные физико-химические и физические методы исследования и определения состава, структуры и свойств чистых веществ.

Уметь:

У24.1. Определять состав, структуру и свойства чистых веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки

ПП24.1. Реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З25.1. Методологию поиска и обработки научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У25.1. Проводить патентный поиск по заданной теме.

Иметь опыт практической подготовки

ПП25.1. Представления результатов выполненной работы в виде научных докладов и публикаций с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З26.1. Методологию анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У26.1. Составлять отчет о патентных исследованиях в области выбранного направления исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП26.1. Определять возможность патентования полученных результатов, выявлять патентные преимущества и проверять результаты исследования на патентную чистоту.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии функциональных наноматериалов и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З27.1. Основы написания теоретической части отчета по практике и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Уметь:

У27.1. Представлять результаты работы с литературными источниками в виде обзоров и обзорных статей.

Иметь опыт практической подготовки

ПП27.1. Получения и обработки теоретического и фактического материала для ВКР.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии функциональных наноматериалов, химической технологии наноструктурированных композиционных материалов или смежных с химией наук.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З28.1. Основные литературные данные по теме исследования.

Уметь:

У28.1. Проводить обоснованное и аргументированное сравнение полученных результатов с литературными данными, выявлять преимущества и недостатки исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП28.1. Критического и сравнительного анализа полученных результатов.

ИПК-3.2. *Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З29.1. Основные направления практического применения полученных в результате исследовательской работы результатов.

Уметь:

У29.1. Оценивать перспективы практического применения результатов научно-исследовательской работы.

Иметь опыт практической подготовки

ПП29.1. Участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов и научных публикаций.

Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Преддипломная практика относится к обязательной части Блока 2 «Практики» образовательной программы высшего образования (ОП ВО).

Практика базируется на знаниях, умениях и опыте практической подготовки, полученных магистрантами при изучении дисциплин, которые направлены на развитие научно-исследовательского и организационно-управленческого типов задач профессиональной деятельности, связанной с:

- сбором, обработкой, анализом и систематизацией научно-технической информации, выбором методик и средств решения задач по теме исследования;

- поиском методов и методик проведения экспериментов по заданной теме;
- разработкой методик проведения экспериментов по заданной теме;
- проведением анализа результатов экспериментов и наблюдений;
- подготовкой по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;
- анализом состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- определением цели, постановкой задач исследования.

Приобретенные в рамках преддипломной практики знания и умения необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

Разделы производственной практике (преддипломной)

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Введение.
3. Теоретическое обоснование темы исследования (индивидуального задания).
4. Описание методов и методик выполнения экспериментов.
5. Описательная часть результатов выполнения исследования (индивидуального задания).
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Приложения (при необходимости).

При необходимости возможны приложения, сброшюрованные отдельно или вложенные (включенные) в отчет (документы, используемые в работе, иллюстрации, чертежи, схемы, алгоритмы и др.).