

АННОТАЦИИ

**рабочих программ дисциплин
основной профессиональной образовательной
программы**

направления подготовки 04.04.01 «ХИМИЯ»

**профиль «Химия твердого тела»
прием 2017, 2018 года**

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ДЕЛОВОЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Деловой иностранный язык» является формирование готовности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины решаются следующие основные задачи:

- развитие навыков публичной речи (сообщение, доклад, презентация, дискуссия) для делового общения;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой;
- формирование представлений об основах аннотирования, реферирования и делового письма.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1 Дисциплина «Деловой английский» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули) образовательной программы».

2.2 Дисциплина «Деловой иностранный язык» изучается в первом и втором семестрах. В дальнейшем знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения всех последующих дисциплин, где требуется знание иностранного языка для понимания специальной научной литературы, например, научных статей.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» студент должен

знать:

- основные особенности деловой корреспонденции;

уметь: применять теоретические знания об особенностях деловой корреспонденции для построения документов и решения задач делового взаимодействия;

владеть:

комплексом языковых средств, применяемых в ходе построения речевых высказываний для решения задач делового взаимодействия.

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах	Знать: основные особенности де-

	государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	ловой корреспонденции, научной документации; Уметь: применять теоретические знания об особенностях деловой корреспонденции для построения документов и решения задач делового взаимодействия; Владеть: комплексом языковых средств, применяемых в ходе построения речевых высказываний для решения задач делового взаимодействия.
--	--	---

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Модуль 1. Деловое общение	1.1 Деловая корреспонденция. 1.2 Этикет делового общения.
2	Модуль 2. Техника перевода профессиональных текстов	2.1 Типы текстов и особенности их перевода. 2.2 Выбор лексических эквивалентов при переводе. 2.3 Перевод интернациональной лексики. 2.4 Грамматические трансформации. 2.5 Добавление и опущение слов по грамматическим причинам.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выбор образовательных технологий для достижения целей и решения задач, поставленных в рамках учебной дисциплины «Деловой иностранный язык», обусловлен потребностью сформировать у студентов комплекс общекультурных компетенций, необходимых для осуществления межличностного взаимодействия и сотрудничества в условиях межкультурной коммуникации, а также обеспечить требуемое качество обучения на всех этапах.

Формы и технологии, используемые для обучения английскому языку, реализуют компетентностный и личностно-деятельностный подходы, которые в свою очередь способствуют формированию и развитию а) поликультурной языковой личности, способной осуществлять продуктивное общение с носителями других культур; б) способностей студентов осуществлять различные виды деятельности, используя английский язык; в) когнитивных способностей студентов; г) их готовности к саморазвитию и самообразованию, а также способствуют повышению творческого потенциала личности к осуществлению своих профессиональных обязанностей.

При обучении иностранному языку используются следующие образовательные технологии:

- **Технология коммуникативного обучения** – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- **Технология дифференцированного обучения** – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал.
- **Технология модульного обучения** – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- **Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)** – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.
- **Технология индивидуализации обучения** – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
- **Технология тестирования** – используется для контроля уровня усвоения лексических, грамматических знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Осуществление контроля с использованием технологии тестирования соответствует требованиям всех международных экзаменов по иностранному языку. Кроме того, данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.
- **Проектная технология** – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки студентов, выделяя ту или иную предметную область. Использование проектной технологии способствует реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения английскому языку.
- **Игровая технология** – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.
- **Технология развития критического мышления** – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подхода с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения, такие, как составление диалогов, имитирующих реальные ситуации общения, коллективная мыслительная деятельность, дискуссии и т. д. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

1. Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ограниченными возможностями здоровья даются

четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

2. Учет ведущего способа восприятия учебного материала посредством изменения способа подачи информации (в зависимости от особенностей студента). *При нарушениях зрения* студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных укрупненным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставление учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. *Для студентов с ограниченным зрением рекомендуется:* использование фильмов по страноведению с целью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения; использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре; индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу; творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.). Для студентов с ограниченным слухом рекомендуется использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи; использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия; использование письменных творческих заданий (написание сочинений, изложений, эссе по изучаемым темам); выполнение творческих заданий с учетом интересов самого обучаемого; выполнение письменных упражнений по грамматике; выполнение заданий на извлечение информации из текстов страноведческой и профессиональной направленности; выполнение тестовых заданий на понимание при чтении текстов; выполнение проектных заданий по изучаемым темам или по желанию.

3. Увеличение времени на анализ учебного материала, изменение сроков и форм выполнения учебных заданий. При необходимости для подготовки к ответу на практическом занятии, к ответу на зачете, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента. Возможно увеличение сроков сдачи и форм выполнения учебных заданий.

4. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

5. Изменение методических приемов и технологий: применение модифицированных методик постановки учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения); предъявление инструкций, как в устной, так и в письменной форме; изменение дистанции по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

6. Стимулирование мотивации студентов с ОВЗ к познавательной деятельности:

- искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем модулям дисциплины, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью;
- предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;
- побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессиональными навыками, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

7. Применение электронных учебных пособий. Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте Мордовского государственного

ного университета, которая объединяет в базе данных учебно-методические материалы – полнотекстовые учебные пособия и справочные материалы, тестовые и развивающие программы по дисциплине «Деловой иностранный язык».

Разработчики рабочей программы:

Корочкив А.В., к.ф.н., доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации.

Конькова И.И., ассистент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философские проблемы химии» является освоение современных знаний в области философии химии и повышение методологической культуры химиков-исследователей.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с общей проблематикой философии химической науки в контексте истории интеллектуальной культуры;
- постижение химии в широких социокультурных реальностях;
- анализ мировоззренческих и методологических проблем, возникающих на современном этапе развития химии.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Философские проблемы химии» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы подготовки магистров по направлению 04.04.01 «Химия» (профиль подготовки «Химия твердого тела»).

Дисциплина изучается в первом семестре, базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами при изучении дисциплин, предусмотренных учебным планом предшествующего образования.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих дисциплин: «Современные концепции высшего российского образования», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Самоорганизация в химическом материаловедении», «Актуальные задачи современной химии твердого тела».

3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций.

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: что такое наука как система знаний о мире, как человеческая деятельность по получению новых знаний, как одна из организационных форм функционирования общества; критерии научности знания; принципы познания естественного мира и сущность метода химии; основные направления взаимосвязи химии с другими естественными науками и математи-

		<p>кой; редукционистские тенденции и программы в естествознании; исторический процесс формирования концепций химии; основные направления и социальные аспекты развития современной химии и химической технологии.</p> <p>Уметь: определять предмет различных химических концепций; характеризовать взаимосвязь химии с другими естественными науками и математикой; анализировать наиболее важные направления развития современной химии и применяемые методы познания с позиций онтологии, эпистемологии и методологии; характеризовать роль химии в жизни современного общества; продуктивно использовать потенциал этики химии.</p> <p>Владеть: навыками анализа текстов, имеющих философское содержание; навыками осмысления философии химического познания как части общечеловеческой культуры.</p>
ОК-3	<p>способность к саморазвитию, самоорганизации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Знать: что такое наука и критерии научности знания; принципы познания естественного мира и сущность метода химии; основные направления взаимосвязи химии с другими естественными науками и математикой; исторический процесс формирования концепций химии; основные направления и социальные аспекты развития современной химии и химической технологии.</p> <p>Уметь: самостоятельно находить, обобщать, систематизировать и анализировать материал литературных и Интернет-источников по заданной теме и представлять его в виде письменного и публичного устного отчета с использованием компьютерной презентации.</p> <p>Владеть: компьютерными программами Microsoft Word, PowerPoint; навыками написания рефератов и эссе, составления и оформления компьютерной презентации; навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
ОПК-1	<p>способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии.</p> <p>Уметь: находить проблемные аспекты в развитии химии и осмыслять их с позиций философского познания мира.</p> <p>Владеть: навыками применения философских основ химии в решении профессио-</p>

4. Образовательные технологии

Реализация компетентностно-ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных технологий.

1. Структурно-логические:

- лекции по основным разделам изучаемой дисциплины. Лекции читаются в диалоговом режиме с использованием интерактивных методов обучения и современных компьютерных технологий.

2. Тренинговые: выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы студентов, написание рефератов.

3. Игровые: ролевая игра.

4. Диалоговые: организация дискуссий и обсуждение спорных вопросов в ходе лекции и во время публичной защиты рефератов, организация временных творческих коллективов при проведении ролевой игры.

5. Использование балльно-рейтинговой системы.

6. Самостоятельная работа студентов:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины;

- подготовка докладов и компьютерных презентаций;

- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов.

5. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы познания естественного мира и сущность метода химии.

Современное философское знание и наука. Наука в контексте человеческой культуры. Статус и предмет химии и философии химии. Определение химии. Классификация философских вопросов химии: онтологические, гносеологические (эпистемологические) и методологические, социальные. Классификация объектов научно-философского познания. Координационные и субординационные связи научных дисциплин и их демаркация. Естествознание и его неразрешимые проблемы. Естественные и технические науки. Фундаментальная химия.

Методология научного познания: основные понятия. Наиболее известные методологические принципы и подходы. Принципы химического познания. Проблема моделирования в химии. Эксперимент как метод познания. Природа экспериментальных естественно-научных методов. Природа первичного взаимодействия как основа познавательных возможностей и содержательной классификации экспериментальных естественно-научных методов. Междисциплинарные экспериментальные естественно-научные методы: содержательная классификация на основании концепции природы первичного взаимодействия.

Раздел 2. Исторический процесс и проблематика формирования концепций химии.

Учение об элементах (античный этап учения об элементах; алхимия и иатрохимия; химия Р. Бойля; теория флогистона и кислородная теория; периодическая система Менделеева; изотопы, сложная структура атома и квантовая механика; понятие «элемент» в современном естествознании).

Структурная химия в неорганической и органической химии (идеи Берцелиуса, Деви, Лорана, Либиха, Кольбе, Жерара, Кекуле, Купера, Бутлерова, Курнакова, квантовая химия). Топологические и геометрические описания структуры в химии.

Кинетические теории (история понятия «время» в химии, химическая кинетика и термодинамика, учение о самоорганизации и неравновесная термодинамика, проблемы

«химической эволюции»). Особенности пространственно-временных параметров химических систем (между универсальным пространственно-временным понятием интервала в физических системах и понятием темпоральности в отношении к живым организмам).

Принципы химической термодинамики. Проблема макро- и микроскопичности. Равновесность и неравновесность, линейность и нелинейность. Единство концептуального аппарата теоретической химии: принципы электронного строения молекулярных систем в их единстве с классическими теориями химического строения, учение о реакционной способности химических соединений и идеи кинетики химических реакций, учение о взаимосвязи строения и свойств молекулярных систем, концепция единства всех химических явлений.

Концептуальный аппарат практической химии: принципы химического эксперимента (химический анализ и химический синтез), принципы и методы химической технологии. Взаимодействие практической и теоретической химии как фактор ее развития в целом.

Теория самоорганизации. Синергетика.

Раздел 3. Естественный мир и знание о нем.

Химия как трансдисциплинарная наука. Междисциплинарные «познавательные идеалы и «внутринаучные идеологии» в процессах формирования естественно-научных знаний. «Физико-математическая идеология» и «познавательные идеалы» в химии. Химические знания и идеи в минералогии. «Минералогический идеал» в химии. «Физико-математический идеал» в биологии и «биологический идеал» в химии.

Взаимодействие наук в становлении знаний о мироустройстве на атомно-молекулярном уровне. Становление знаний об атомно-молекулярной организации неживой природы. Учение о химической связи и квантовая химия. Методологический анализ современного состояния. Разнообразие областей взаимосвязи химии и физики в сфере атомно-молекулярного учения.

Становление и взаимосвязи пограничных научных дисциплин. Дисциплинарные интегративные и синтетические процессы в пограничной области физики и химии. Разнообразие междисциплинарных образований в пограничных областях физики, химии и биологии. Проблемное структурирование химии.

Взаимодействие наук в познании системной организации природы: истоки и статус термодинамики. Проблема лидерства в системе естественных наук.

Познавательные принципы редукции, целостности и контрредукции. Проблема редукции химических знаний к физико-математическим и целостность химических объектов. Проблема редукции биологических знаний к физико-математическим и целостность объектов живой природы. Принцип контрредукции и сферы его функционирования во взаимосвязи с принципами редукции и целостности. Программы «великих объединений».

Математизация химического знания: историко-научные и философско-методологические аспекты. Исторические этапы и предметные области математизации химии. Химия как математика и математизированная химия вне количественных расчетов. Математизация химии без посреднической роли физики. Математические методы в химической технологии.

Раздел 4. Химическая технология и современные направления химии.

Искусственный мир материальных объектов и технология как феномен культуры. Сходства и различия естествознания и технологии. Технология как одна из основ жизни общества и его мировоззрения.

Успехи химической технологии. Химическое материаловедение. Становление материаловедения как науки. Ключевые этапы формирования химического материаловедения как научного направления. Фундаментальные принципы химического материаловедения. Современные проблемы и перспективные направления. Композиционные и керами-

ческие материалы. Химия и технология лакокрасочных материалов. Материалы на основе кремнийорганических соединений.

Нанохимия и нанотехнология.

Химия и современные социокультурные реальности. Сходство и уникальность технологического и классического университетского образования. Взаимодействие физиков, химиков, биологов и технологов в науке и системе образования. Связь современной химии и химической технологии с экономикой, политикой, правом, этикой, эстетикой. Современная российская фундаментальная и прикладная химия: утраченные, сохраненные и приобретенные приоритеты.

Разработчик рабочей программы:

Сажина О.П., к.х.н., доцент кафедры общей и неорганической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» являются:

- ознакомление студентов с компьютерными технологиями, которые используются для повышения эффективности научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование практических навыков работы с компьютерными технологиями, включая моделирование, сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является:

- формирование умений и навыков, позволяющих магистранту использовать сеть Internet при решении научных и образовательных задач;
- формирование представлений о наиболее распространенных пакетах квантово-химических программ, их основных и дополнительных возможностях при решении химических научных задач;
- формирование представлений о возможности использования компьютерных технологий в образовательной деятельности в высшей школе;
- подготовка к самостоятельному решению конкретных задач из различных областей химии и других естественных наук в профессиональной деятельности будущих специалистов химиков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела»

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» изучается во 2-м семестре. Для успешного освоения содержания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» необходимы знания информатики, основ компьютерной химии, математики, численных и статистических методах в химии, квантовой химии атомов и молекул, иностранный язык, иметь общее представление о неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, общей физике.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– новейшие достижения в области информационных технологий;– современные пакеты квантово-химических программ, позволяющие интерпретировать и прогнозировать свойства химических веществ и материалов;– потенциальные возможности и направления развития информационных систем и сетей;– типовые программные продукты, ориентированные на решение материаловедческих задач с полными и неполными (ситуационный анализ) условиями;– системы сбора, обработки и хранения информации о материалах;– новейших технических средств и программных продуктов, которые используются в образовании <p>– правила представления полученных результатов в виде отчетов, основы делового общения и правила проведения научных дискуссий.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– применять современные компьютерные технологии, при обработке результатов экспериментов и сборе, обработке, хранения и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований;– работать с новейшими техническими средствами и программными продуктами в процессе обучения;– применять навыки к анализу, классификации, сравнению теоретических, полученных с помощью квантово-химических расчетов, и экспериментальных данных, полученных в результате поиска в сети Internet;– самостоятельно изучать теорети-

		<p>ческий материал по заданной теме, применять знание иностранного языка в работе с информацией по дисциплине, пользоваться инструкциями к пакетам прикладных программ, представлять полученные результаты в виде отчетов, принимать участие в научных дискуссиях.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками, позволяющими использовать сеть Internet при решении научных задач, а также навыками оценки полноты условий при моделировании новых материалов; –методами поиска из различных источников необходимой информации, включая иностранную, методами анализа, классификации, сравнения, обобщения найденных теоретических и экспериментальных данных; – пониманием принципов работы и умениями работать с современными пакетами квантово-химических программ при проведении научных материаловедческих исследований; – пониманием принципов работы и умениями работать с новейшими техническими средствами и программными продуктами в процессе обучения; –навыками планирования стратегии решения материаловедческих задач и проблем управления функциональными свойствами материалов на основе анализа, классификации, сравнения теоретических (полученных на основе квантово-химических расчетов) и экспериментальных данных (полученных в результате поиска в сети Internet), обобщений в виде выводов и предложений; – навыками составления отчетов на основании полученных результатов и представление их в виде презентаций.
--	--	--

4.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- выполнение индивидуальных компьютерных лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов;
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы;
- коллоквиумы по темам дисциплины;
- подготовка и защита учебного проекта.

Самостоятельная работа

При самостоятельной работе используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение разделов содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки учебного проекта;
- подготовка к выполнению индивидуальной компьютерной лабораторной работы с использованием Интернет-ресурсов;
- подготовка аналитического отчета по лабораторным работам;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к коллоквиумам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Введение в дисциплину. Основные понятия. Факторы эффективности. Наука, как объект компьютеризации.

Базы данных. Банки данных. Классификация баз данных информационных услуг и продуктов. Электронные библиотеки.

Универсальные поисковые системы Internet и библиографические ресурсы Internet. Поиск научно-технической информации в Интернет. Научные порталы о материалах.

Защита информации в Internet. Правовая охрана программ и данных. Защита информации. Лицензионные, условно бесплатные и бесплатные программы.

Электронная почта, электронные журналы и конференции. Модель взаимодействия объектов электронной почты.

Раздел 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Роль компьютерного моделирования в химических исследованиях.

Квантово-химические методы исследования. Квантово-химические программы, их возможности.

Пакет прикладных программ Firefly для квантово-химических расчетов. Структура входного файла, основные ошибки при формировании входного файла. Структура выходного файла. Анализ и интерпретация полученных данных. Программы для визуализации полученных результатов.

Применение методов математического моделирования в материаловедческих исследованиях, построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационное моделирование при решении проблем материаловедения.

Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Применение компьютерной техники в образовании. Компьютер как средство обучения и восприятия. Роль преподавателя в процессе обучения с использованием компьютеров.

Компьютерное тестирование. Компьютерное тестирование как пример контролирующей программы. Технология проектирования компьютерных тестов предметной области.

Internet и образование. Понятие о дистанционном обучении с использованием глобальных компьютерных сетей. Основные принципы дистанционного обучения.

Представление результатов в виде статей, презентаций, web-публикаций.

Подготовка научных работ в системе LaTeX. Модификация стандартных стилей LaTeX. Вставка графических данных в LaTeX. Использование форматов PostScript и PDF для представления научных статей.

Представление результатов с помощью мультимедийных презентаций. Виды мультимедиа. Подготовка мультимедийных презентаций с использованием Microsoft Power Point. Включение в презентацию звука и видеофрагментов. Подготовка презентации средствами Open Office.

Электронные учебники. Программное обеспечение для создания электронных учебников.

Разработчик рабочей программы:

Мурюмин Е.Е., к.х.н., доцент кафедры физической химии, директор ООО «Альфа».

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения учебной дисциплины «Психология и педагогика» является формирование у магистрантов представлений о профессиональной педагогической деятельности, учебной деятельности, специфике взаимодействия субъектов образования.

1.2. Основная задача учебной дисциплины «Психология и педагогика» состоит в подготовке студентов к осуществлению процесса обучения, в частности, к содействию развития у обучающихся творческих способностей, создания у них позитивной учебной мотивации и формирования стремления к саморазвитию.

В качестве задач также выступают:

- формирование совокупности научных знаний по проблеме профессиональной педагогической мотивации;
- освоение способов психолого-педагогического воздействия;
- ознакомление с основными положениями психологии обучения;
- развитие навыков педагогического общения;
- повышение уровня психологической культуры магистрантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Курс «Психология и педагогика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 «Химия» (магистратура).

2.2. Основой для изучения магистрантами дисциплины «Психология и педагогика» являются житейские психолого-педагогические знания, а также знания, умения и навыки, приобретённые на уровне бакалавриата в ходе освоения курсов «Психология», «Педагогика». Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Психология и педагогика», способствуют освоению студентами таких дисциплин, как «Культура делового общения», «Психология межличностных отношений», «Менеджмент». Данный курс предшествует прохождению магистрантами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и служит базой для успешной реализации её задач.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОСЗ+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
--	---------------------------------	---

ОК-1	– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: – сущность абстрактного мышления и мыслительных операций анализа и синтеза</p> <p>Уметь: – решать профессиональные задачи, требующие навыков абстрактного мышления</p> <p>У (ОК-1)</p> <p>Владеть: – способами и приёмами осуществления анализа и синтеза</p> <p>В (ОК-1)</p>
ОК-2	– готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: – смысл и меру социальной и этической ответственности, возникающей в случае принятия неверных решений в нестандартных профессиональных ситуациях</p> <p>З (ОК-2)</p> <p>Уметь: – принимать решения в нестандартных ситуациях, соблюдая принципы социальной и этической ответственности</p> <p>У (ОК-2)</p> <p>Владеть: – методами принятия решений в нестандартных ситуациях, исключая негативные последствия социального и этического характера</p> <p>В (ОК-2)</p>
ОК-3	– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: – характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</p> <p>З (ОК-3)</p> <p>Уметь: – реализовывать свои способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях</p> <p>У (ОК-3)</p> <p>Владеть: – приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>В (ОК-3)</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения наряду с лекционными и практическими занятиями предполагается использование интерактивных технологий. В частности, возможно включение в учебный процесс элементов тренинга педагогического общения, применение метода анализа конкретных ситуаций (например, по вопросам, связанным с конфликтным поведением

субъектов образования), дискуссий (например, о соотношении использования в практике образования традиционных и инновационных методов обучения, о важности психолого-педагогических знаний и умений для профессиональной самореализации).

Обучение предполагает следующие формы занятий: аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя, самостоятельная работа студентов по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения, индивидуальные консультации.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Психология педагогической деятельности.
2. Психология обучения.
3. Взаимодействие в образовательном процессе.

Разработчик рабочей программы:

Андропова Н.В., к. психол. н., доцент кафедры психологии

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
КУЛЬТУРА ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Культура делового общения» являются: предоставление студентам теоретико-методологических основ изучения культуры делового общения как дисциплины, рассматривающей закономерности формирования и функционирования психологии и этики делового общения; рассмотрение основных видов и форм делового общения, вербальных и невербальных средств общения, служебного этикета и искусства самопрезентации.

Изучение данной дисциплины предполагает решение следующих задач:

1. Раскрыть особенности различных видов и форм делового общения.
2. Охарактеризовать вербальные и невербальные средства общения и их роль в процессе делового общения.
3. Научить искусству самопрезентации.
4. Совершенствовать речевую культуру делового человека.
5. Овладеть искусством устного слова как составной частью риторического самообразования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данный курс входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 04.04.01 – Химия.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в процессе обучения на предыдущем уровне высшего образования.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС 3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК - 4	- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ: фонетические, лексико-грамматические и стилистические средства государственного языка РФ; особенности фонетического оформления высказывания; общую, деловую и профессиональную лексику; базовые грамматические конструкции и словообразовательные модели. 31 (ОПК-4) – I. УМЕТЬ: извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера.

		У1 (ОПК-4) – I. ВЛАДЕТЬ: навыками чтения, и пересказа основного содержания неадаптированных текстов профессиональной тематики, создания связных, логичных высказываний на профессиональную тему на государственном языке РФ. В1 (ОПК-4) – I.
--	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Коммуникативная личность и процесс общения. Характеристика понятия «общение». Общение как процесс взаимодействия и восприятия людьми друг друга. Содержание, цель и средства общения. Определение видов общения, их классификация. Законы общения. Определение сущности и важнейших особенностей делового общения. Основные принципы делового общения, способствующие достижению успеха в деятельности. Разновидности делового общения. Императивное, манипулятивное и диалогическое общение. Прямое и косвенное общение. Виды делового общения в зависимости от его целей. Коммуникативная личность специалиста. Речевой идеал. Требования к речевому поведению. Речевой этикет. Конфликт и пути его разрешения. Логические и риторические аргументы.

Раздел 1. Культура речевого общения. Понятие нормы литературного языка. Типология норм современного русского языка. Варианты литературно-языковых норм. Отступления от норм (ошибки), виды речевых ошибок. Нарушение норм как причина коммуникативных неудач. Коммуникативные качества речи как ее необходимые признаки. Система коммуникативных качеств (правильность, точность, логичность, чистота, богатство, выразительность, уместность). Характеристика качеств речи и специфика проявления их в конкретных ситуациях общения.

Раздел 3. Официально-деловой стиль. Официально-деловой стиль, его особенности, речевая организация. Законодательный и канцелярский подстили официально-делового стиля. Жанры официально-делового стиля: виды деловых бумаг и особенности оформления некоторых из них (заявление, расписка, автобиография, характеристика и т.д.); беседа, переговоры, презентация, разговор по телефону. Составление резюме и автобиографии.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированного подхода предусматривает использование в процессе освоения учебной дисциплины «Культура делового общения» активных и интерактивных форм проведения занятий (обучающие и контролирующие тесты, дискуссии, разбор языковых и речевых ситуаций и др.), что в сочетании с внеаудиторной работой по изучению теоретических вопросов и выполнению практических заданий, использованием компьютерных технологий на лингвистических ресурсах в сети Интернет и учебным общением со студентами посредством электронной почты и системы СКАЙП способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать адаптивные технологии. При этом необходимо применять, прежде всего, личностно-ориентированный подход в обучении: оценивать психологическое состояние обучаемого в течение всего занятия; выявить его жизненный опыт по изучаемой теме; применять дидактические материалы, позволяющие студенту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт; использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений студентов; создать условия для формирования у студента самооценки, уверенности в своих силах; использовать индивидуальные творческие домашние задания; проводить рефлекссию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

Разработчик рабочей программы:

Дрянгина Е.А., к.п.н., доцент кафедры русского языка как иностранного.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
МЕНЕДЖМЕНТ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Менеджмент» является изучение сущности и содержания процессов в организациях, функционирующих в жестких условиях конкурентной среды; ознакомление обучаемых с фундаментальными основами управления организационными системами; формирование знаний и умений управления операциями производственной, инновационной, финансовой, социальной и других сфер деятельности организации.

Основными задачами освоения дисциплины «Менеджмент» являются:

- обучить студентов основам теоретического и практического менеджмента; функциям и методам управления; процессу принятия управленческих решений; особенностям управления организацией и ее функциональными подсистемами;
- развить самостоятельность мышления и творческий подход при анализе и оценке конкретных ситуаций в различных видах деятельности;
- выработать навыки принятия управленческих решений, направленных на достижение наибольшего производственного и коммерческого результата работы предприятия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Менеджмент» относится к базовой части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** программы подготовки магистров по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела». Она изучается в третьем семестре.

Для усвоения обучающимися студентами курса требуются знания дисциплин «Психология и педагогика», «Культура делового общения», а также знания дисциплин экономического профиля, полученные на предыдущем уровне высшего образования.

№ п/п	Наименование дисциплины	Требования к «входным» («выходным») знаниям, умениям и готовностям обучающегося
Обеспечивающие дисциплины		
1	«Психология и педагогика»	Умение абстрактно мыслить, анализировать; умение эффективно действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; умение саморазвиваться и использовать творческий потенциал коллектива.
2	«Культура делового общения»	Умение составлять документы организации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: основные понятия и утверждения теории управления организациями, усвоенные в рамках изучения дисциплины, а также их приложения к решению различных задач системы управления</p> <p>Уметь: определить применимость изученных методов управления к решению конкретной задачи в организации</p> <p>Владеть: основными методами управления коллективом, методами подготовки и реализации управленческих решений, налаживания коммуникаций, мотивации работников, разрешения конфликтов, сбора, обработки и анализа информации по отдельным проблемам менеджмента</p>
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: нормы техники безопасности при работе в разных организациях</p> <p>Уметь: применять знания техники безопасности при работе в организациях</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы в организациях</p>
ОПК-5	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать: особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами; существующий научно-технический уровень и актуальные проблемы в избранной области химии, возможности имеющегося в распоряжении научно-технического потенциала;</p> <p>уметь: строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы; формулировать научную проблему и предлагать методы ее решения на основе анализа существующего научно-технического уровня в избранной области химии и возможностей имеющегося в распоряжении научно-технического потенциала;</p> <p>владеть: навыками делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом; навыками планирования решения научных проблем, исходя существующего научно-технического уровня в избранной области химии и возможностей имеющегося в</p>

		распоряжении научно-технического потенциала.
--	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в менеджмент	Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и определения. Необходимость менеджмента, его цель и задачи. Сущность и значение законов и принципов менеджмента. Характеристика основных методов управления. Исторические предпосылки возникновения менеджмента. Развитие менеджмента как науки с позиции выделения школ управления. Сущность современных подходов в менеджменте. Эволюция менеджмента в России.
2	Организация как система управления	Понятий «организация». Классификация организаций. Основные характеристики организаций. Жизненный цикл организации. Структура внутренней среды организации. Внешняя среда и структура организации, характер воздействия на организацию.
3	Связующие процессы в управлении	Коммуникации в управлении организацией. Характеристики основных видов коммуникаций в организации. Основные элементы и этапы коммуникационного процесса. Барьеры и преграды в коммуникационном процессе и способы их преодоления. Сущность управленческого решения. Характеристика основных видов управленческих решений. Основные этапы процесса принятия рационального решения. Факторы, оказывающие влияние на процесс принятия управленческих решений. Сущность и значение моделирования в управлении. Основные модели, используемые при принятии управленческих решений.
4	Основные функции управления	Понятие «планирование» как функция управления. Сущность стратегического планирования. Виды планов, составляемых в организации. Структура процесса стратегического планирования. Содержание основных этапов стратегического планирования. Сущность организации как функции управления. Классификация полномочий. Основные препятствия к эффективному делегированию полномочий. Сущность и значение организационного проектирования. Характеристика основных видов организационных структур. Содержание понятия «мотивация». Характеристика содержательных теорий мотивации. Процессуальные теории мотивации и их использование в практике управления. Основное назначение контроля в организации. Виды контроля в организации. Процесс контроля. Характеристики эффективного контроля в организации.
5	Власть и лидерство в организации	Понятие «власть» и «влияние» в организации. Баланс власти в организации. Формы власти и влияния. Понятие руководства в организации. Стили руководства. Теорети-

		<p>ческие подходы к лидерству. Природа и суть конфликта в организации. Основные виды конфликтов. Модель развития конфликта в организации. Методы управления конфликтной ситуацией. Понятие стресса и его причины. Методы профилактики стресса в организации.</p>
--	--	---

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Менеджмент» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием этих понятий с конкретными примерами;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по задачам повышенной сложности;
- индивидуальные коллоквиумы по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по подготовке к индивидуальным коллоквиумам по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины.

Разработчик рабочей программы:

Исоков А.А., к.э.н., доцент кафедры менеджмента

Аннотация
рабочей программы дисциплины
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Актуальные задачи современной химии твердого тела» являются:

- формирование представления о состоянии современной химии, направлений ее развития, использование имеющихся результатов в химии твердого тела.

Задачи освоения учебной дисциплины

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Актуальные задачи современной химии твердого тела» являются:

- овладение представлениями об актуальных задачах нанохимии;
- овладение представлениями об актуальных задачах аналитической химии;
- овладение представлениями об актуальных задачах неорганической химии;
- овладение представлениями об актуальных задачах органической химии;
- овладение представлениями об актуальных задачах физической химии;
- овладение представлениями об актуальных задачах коллоидной химии;
- овладение представлениями об актуальных задачах химии полимеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Актуальные задачи современной химии твердого тела» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП направления подготовки «Химия», профиль «Химия твердого тела». Располагаясь в учебном плане ОПОП в 1-ом и 2-ом семестрах, данная дисциплина является вводной специальной дисциплиной к последующим дисциплинам ОПОП, обеспечивая «входные» знания для специальных дисциплин, рассматривающих закономерности методов получения материалов, функциональной связи «состав (структура) – свойства» материалов, методы исследования свойств материалов.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины «Актуальные задачи современной химии твердого тела» необходимы знания неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, кристаллохимии, общей физики, квантовой механики и квантовой химии, строения вещества, умения интерпретировать результаты методов исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры молекулярных систем.

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии твердого тела» необходима для успешного освоения дисциплин ОПОП «Классификация и химизм твердофазных процессов», «Симметрия молекул и кристаллических структур», «Физико-химия наноматериалов», «Самоорганизация в химическом материаловедении», «Химическая термодинамика

топохимических реакций», «Кинетика и механизмы топохимических реакций», «Методы синтеза твердофазных материалов», «Философские проблемы химии», «Иностранный язык», прохождения научно-педагогической практики, научно-исследовательской практики, выполнения магистерской диссертации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать теоретические основы базовых химических дисциплин; - знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам; - применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач; - готовить элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам; - владеть навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормы техники безопасности; - правила и нормы техники безопасности при работе с химическими веществами различных классов опасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять правила техники безопасности при проведении экспериментальных работ с химическими веществами; - применять правила техники безопасности

		<p>при проведении экспериментальных работ с химическими веществами различных классов опасности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оказания первой помощи пострадавшим при проведении экспериментальных работ с химическими веществами; - навыками оказания первой помощи пострадавшим при проведении экспериментальных работ с химическими веществами различных классов опасности.
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и экспериментальные результаты научных исследований по сформулированной тематике; - методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять анализ, систематизацию и обобщение теоретических и экспериментальных результатов научных исследований по сформулированной тематике; - применять методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной литературой по сформулированной тематике научных исследований; - навыками использования методологических, теоретических и экспериментальных методов научных исследований по сформулированной тематике.
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - возможности практического применения базовых знаний традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии - возможности практического применения

		<p>базовых знаний смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретические основ традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками применения теоретические основ смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру для проведения научных исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические законы и закономерности базовых дисциплин (химии, физики), лежащих в основе современной аппаратуры научных исследований в области химии и химического материаловедения; - теоретические основы современной аппаратуры различного уровня сложности, используемых в научных исследованиях в области химии и химического материаловедения. <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять стандартные действия при применении основной современной аппаратуры для проведения научных исследований в области химии и химического материаловедения; - применять современную аппаратуру различного уровня сложности для проведения научных исследований в области химии и химического материаловедения; - применять метрологическую поверку используемой современной аппаратуры различного уровня сложности в научных исследованиях в области химии и химического материаловедения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения пробоподготовки при применении основной современной аппаратуры для проведения научных исследований в области химии и химического материаловедения - навыками проведения пробоподготовки при применении современной аппаратуры различного уровня сложности различного уровня сложности в научных исследованиях в области химии и химического материаловедения.
ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы документирования результатов научных исследований; - научную литературу по теме научного исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы математической статистики и химической кибернетики для обработки результатов научных исследований; - использовать навыки системного анализа для формулирования выводов научных исследований в контексте направлений научного развития. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований; - навыками подготовки полученных научных результатов для публичного представления.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемым темам учебной дисциплины;
- обсуждение материала подготовленных и представленных презентаций по рассматриваемым темам учебной дисциплины;
- публичная защита рефератов заданным темам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. Актуальные задачи нанохимии и нанотехнологий

Объекты нанохимии и нанотехнологий.

Основные определения нанохимии. Иерархия структурирования материальных систем. Экспериментальные доказательства фактора размерности. Классификация наноматериалов. Наночастица и нанореактор. Агрегатное состояние нанокластеров. Классификация нанокластеров и наноструктур (молекулярные лигандные кластеры, газофазные безлигандные кластеры, коллоидные кластеры, твердотельные кластеры, матричные кластеры, нанопленки, нанотрубки).

Фундаментальные химические, физические и механические особенности наносостояния.

Методы синтеза наноматериалов.

Условия получения наночастиц и наноматериалов. Классификация и общая характеристика методов получения наночастиц и наноматериалов (высокоэнергетические методы, механохимические методы, метод нанореакторов, методы коллоидной химии, методы получения высокопористых и высокодисперсных структур замещением одного из компонентов гетерогенной системы химической реакцией или анодным растворением). Синтез наночастиц в матрицах (нульмерные, одномерные и двумерные реакторы).

Органические наносистемы.

Фуллерены. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции циклоприсоединения. Реакции радикального присоединения.

Органические наночастицы. Особенности физического и химического методов синтеза органических наночастиц. Строение органических наночастиц.

Структуры углеродных нанотрубок (одностенные, многослойные, конические, спиралевидные, роговидные, бамбуковидные, L-, T-, Y-образные НТ).

Неорганические наносистемы.

Нанохимия металлов. Получение и химические превращения наночастиц металлов (восстановление в растворе, реакции в мицеллах, эмульсиях, дендримерах). Форма наночастиц. Пленки.

Нанохимия неорганических соединений. Классы неорганических соединений, способных к образованию нанообъектов.

Неорганические наноструктуры. Характеристика пространственного строения неорганических нанообъектов.

Конструкционные материалы на основе наноструктур. Упорядочение нестехиометрических соединений.

Консолидированные наноматериалы. Функциональные типы наноматериалов.

Проводимость в наноматериалах. Многослойные наноструктуры.

Магнитные наночастицы. Магнитные наноструктуры. Наиболее распространенные магнитные наночастицы.

Каталитические возможности наночастиц.

РАЗДЕЛ 2. Актуальные задачи аналитической химии

Методы современной аналитической химии.

Методы аналитической атомной спектроскопии (атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная, атомная масс-, атомно-флуоресцентная, атомно-ионизационная спектроскопии), основанные на преобразовании анализируемых проб в состояние отдельных свободных атомов, химическая природа и концентрации которых определяются в результате их взаимодействия с электромагнитным излучением. Классификация, основные отличия. Возможности применения.

РАЗДЕЛ 3. Актуальные задачи неорганической химии

Неорганическая химия – основа нового поколения функциональных материалов. Кристаллохимический дизайн новых неорганических соединений. Метод структурного дизайна.

Неорганическая супрамолекулярная химия. Самосборка неорганических супрамолекулярных ансамблей.

Химия соединений переменного состава. Структурные особенности соединений переменного состава.

Химия элементов в аномальных степенях окисления. Методы синтеза соединений с элементами в аномальных степенях окисления.

Химия неорганических биоматериалов.

Проблемы неорганической химии твердого состояния.

Мисфитные соединения. Строение линейных и слоистых мисфитных соединений. Физические свойства мисфитных соединений.

Особенности высокотемпературных сверхпроводников. Кристаллическая структура. Физические свойства. Химическое поведение.

Фазовые диаграммы высокотемпературных сверхпроводников. Нестехиометричность сверхпроводящих фаз по кислороду.

РАЗДЕЛ 4. Актуальные задачи органической химии

Супрамолекулярная химия.

Определение и развитие супрамолекулярной химии. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Классификация супрамолекулярных соединений хозяин-гость. Супрамолекулярная фотохимия, семиохимия.

Супрамолекулярные металлокомплексные каталитические системы для органического и нефтехимического синтеза. Супрамолекулярные комплексы порфиринов. Оптически активные супрамолекулярные системы на основе порфиринов. Супрамолекулярные металлокомплексные системы на основе краунзамещенных гетрапирролов.

Катализ в органической химии .

Катализ, как важнейший инструмент «зеленой химии».

Теория спинового катализа и его механизмы.

Эффективные биокатализаторы. Перспективы развития.

РАЗДЕЛ 5. Актуальные задачи физической химии

Новые методы синтеза функциональных материалов.

Основные принципы самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Основные типы процессов СВС (гетерогенное горение в системах твердое тело - твердое тело, газофазный СВС, горение систем твердое тело-газ).

Влияние давления на вещество. Механохимическая активация и механохимические реакции. Механохимия реакций твердое вещество – жидкость. Механохимия реакций твердое тело – твердое тело.

РАЗДЕЛ 6. Актуальные задачи коллоидной химии

Фрактальные дисперсные системы.

Равновесные и квазиравновесные процессы формирования материалов. Консервативная и диссипативная самоорганизация.

Понятия о фрактальных, эпитаксиальных и темплатных структурах.

Формирование фрактальных агрегатов. Седиментация фрактальных агрегатов.

Оптические свойства фрактальных агрегатов. Капиллярные явления в фрактальных системах.

Фрактальные поверхности. Аэрогели.

Физикохимия поверхностных явлений.

Поверхностные силы. Общие замечания. Дисперсионные силы. Электростатические силы. Структурные силы. Гидрофобные силы.

Влияние электролитов на поверхностные силы. Влияние поверхностно-активных веществ на поверхностные силы. Влияние полимеров на поверхностные силы.

Поверхностные силы в явлениях смачивания

РАЗДЕЛ 7. Актуальные задачи химии полимеров

Топологическая структура полимеров и их свойства.

Структурные уровни в полимерных материалах.

Релаксационные процессы в полимерных материалах.

Влияние структурных уровней на физико-химические свойства полимерных материалов (молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, реология, гель – точка).

Разработчик рабочей программы:

Томилин О.Б., к.х.н., зав. кафедрой физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА ТВЕРДОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целью дисциплины является:

- освоение особенностей применения основных законов химической термодинамики к твердофазным химическим процессам;
- освоение методов теоретического расчета термодинамических параметров твердофазных реакций с использованием термохимических данных;
- освоение полуэмпирических методов для определения недостающих справочных термохимических данных.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами дисциплины является формирование умений применения студентами полученных знаний для выявления термодинамически выгодных реакций и установление структуры переходного состояния между реагирующими компонентами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП

Дисциплина «Химическая термодинамика твердофазных реакций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» магистерской ОПОП ВО направления подготовки «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела». Изучается во 2 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины «Химическая термодинамика твердофазных реакций» необходимы знания общей физики, неорганической, физической, органической, умения использования методов исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры твердых тел, изучаемых по программе бакалавриата 04.03.02. "Химия, физика и механика материалов", а также знания магистерской программы по дисциплинам "Актуальные задачи современной химии твёрдого тела", "Квантовая химия твердых тел", "Термические методы анализа твердофазных реакций".

Освоение дисциплины «Химическая термодинамика твердофазных реакций» необходимо для успешного освоения таких дисциплин: "Кинетика и механизмы твердофазных реакций", "Квазихимические реакции и свойства твердых тел" "Методы синтеза твердофазных материалов", выполнения научно-исследовательской работы в семестре, прохождения научно-исследовательской практики и выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответ-	Наименование	Результат освоения
--------------	--------------	--------------------

ствующей компетенции по ФГОС-3+	компетенций	(знать, уметь, владеть)
ОПК-1	Владеть способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные концепции и методы химической термодинамики твердофазных реакций; - возможности, современные концепции и методы химической термодинамики твердофазных реакций для решения профессиональных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные концепции и методы химической термодинамики твердофазных реакций для интерпретации результатов профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов химической термодинамики твердофазных реакций при решении профессиональных задач.
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в области твердофазных химических реакций.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы термодинамики твердофазных химических реакций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные теоретические знания по термодинамике для практической работы по исследованию твердофазных химических реакций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практической работы по применению теоретических основ термодинамики твердофазных химических реакций при изучении твердофазных химических реакций.
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экспериментальные методы химической термодинамики для исследования свойств материалов и твердофазных химических реакций, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать экспериментальные методы химической термодинамики твердофазных реакций при проведении научных исследований в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов.

		<p>Владеть: - практическими навыками применения современных экспериментальных методов химической термодинамики твердофазных реакций при проведении научных исследований в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов.</p>
--	--	---

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Особенности термодинамики топохимических и твердофазных реакций.

Введение в предмет. Особенности топохимических и твердофазных реакций. Классификация топохимических реакций.

Приложение первого закона термодинамики к топохимическим реакциям. Методы расчета энтальпий топохимических реакций. Влияние температуры на энтальпию топохимические реакции с учетом фазовых переходов участников реакции. Приложение второго и третьего законов термодинамики к топохимическим реакциям. Вычисление изменения энтропии в топохимических реакциях при стандартных условиях и при различных температурах с учетом фазовых переходов участников реакции.

Изобарный потенциал и его применение для описания фазовых переходов первого рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса (вывод, анализ для различных фазовых переходов).

Вычисление изменения изохорного и изобарного потенциалов топохимических реакций при стандартных условиях и при различных температурах с учетом фазовых переходов участников реакции.

Метод химических потенциалов и его применение для описания равновесий в топохимических и твердофазных реакциях (Химический потенциал. Условие равновесия в топохимических реакциях. Закон действующих масс). Расчет равновесного состава топохимических реакций. Влияние температуры и давления на равновесие в топохимических реакциях.

Основные факторы, определяющие особенности твердофазных химических реакций (низкая скорость диффузии, различная концентрация компонентов в системе, перераспределение компонентов в исходных фазах с образованием твердых растворов, образование новых фаз ионной кристаллической структурой).

Гетерогенные равновесия. Применение метода химических потенциалов для вывода основного закона гетерогенных равновесий. Применение правила фаз Гиббса к изучению равновесий в физико-химических системах. Изучение диаграмм состояния бинарных систем с целью установления химического взаимодействия между исходными веществами в твердой фазе.

Раздел 2. Методы исследования термодинамики твердофазных химических реакций

Основные методы исследования термодинамики твердофазных химических реакций: термохимический метод, методы гетерогенного равновесия, метод электродвижущих сил.

а) Термохимический метод. Теоретические расчеты термодинамических параметров различными способами с использованием справочных данных. Использование термодинамических данных для определения возможности протекания твердофазных химических реакций, выявления наиболее вероятных из них и прогнозирования фазовых структур переходных слоев на различных границах раздела.

Эмпирические и полуэмпирические методы оценки термодинамических характеристик твёрдофазных реакций (метод сравнительного расчета ΔH (ΔS) Карапетьянца, анализ энергетики координационного окружения, корреляция энтальпии (энтропии) по структурным характеристикам).

Экспериментальные методы определения параметров для расчета функции энергии Гиббса:

1) метод измерения ΔH и C_p калориметрическим методом (калориметрия растворения, сжигание в калориметрической бомбе, определение теплот окисления или восстановления продукта твёрдофазного взаимодействия);

2) методы определения ΔS , основанные на измерении C_p реагентов и продуктов реакции, включая области низких температур.

б) Методы гетерогенного равновесия. Основы и варианты методов гетерогенного равновесия. Определение термодинамических свойств методом давления пара. Теоретические основы метода. Статические, динамические и кинетические методы измерения давления пара.

в) Метод электродвижущих сил (ЭДС). Основы метода электродвижущих сил. Достоинства и недостатки. Электрохимические цепи с расплавленными электролитами. Конструкция измерительных ячеек, общие требования к организации и проведению эксперимента. Электрохимические цепи с твёрдыми электролитами. Электролиты с анионной проводимостью (кислородпроводящие, фторпроводящие твёрдые электролиты). Электролиты с катионной проводимостью (аморфные, стеклообразные твёрдые электролиты, электролиты на основе β -глинозёма). Ограничения метода ЭДС с твёрдыми электролитами. Сравнительная оценка различных методов исследования термодинамики топохимических реакций.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного подхода к качеству подготовки магистров химии используются следующие образовательные технологии.

Лекции по основным разделам дисциплины на которых используется проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов.

Практические занятия включающие:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемой теме программы;
- составление и самооценка учебных заданий по рассматриваемой теме программы;
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы.

Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке к устным ответам, при подготовке учебных заданий, при подготовке к зачету.

Разработчик рабочей программы:

Бузулуков В.И., д.т.н., профессор кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА ТВЕРДОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины «Химическая кинетика твердофазных реакций» являются:

- формирование теоретических представлений о механизме и кинетике химических реакций, протекающих с участием твердых тел;
- формирование практических навыков оценки кинетики химических реакций, протекающих с участием твердых тел.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Химическая кинетика твердофазных реакций» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки «Химия» (магистратура), профиль «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Студенты-магистранты изучают дисциплину «Химическая кинетика твердофазных реакций» на 2 курсе в 3 семестре, таким образом, данная дисциплина является одной из завершающих дисциплин, обеспечивая необходимые знания для исследования процессов получения твердофазных материалов. Для успешного освоения содержания дисциплины «Химическая кинетика твердофазных реакций» необходимы знания неорганической химии, органической химии, физической химии, физических методов исследования, кристаллохимии, общей физики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: - современные теоретические основы химической кинетики твердофазных реакций; - возможности использования методы химической кинетики для решения профессиональных задач Уметь:

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о кинетике твердофазных реакций для интерпретации результатов профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения знаний о кинетике твердофазных реакций при интерпретации результатов профессиональных задач
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии; - методы реализации теоретических и практических исследований, используемых при изучении кинетики и механизмов твердофазных реакций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и обосновывать методы реализации теоретических и практических исследований при изучении кинетики и механизмов твердофазных реакций; - определять и обосновывать необходимые интеллектуальные, материально-технические и инструментальные ресурсы при изучении кинетики и механизмов твердофазных реакций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов реализации теоретических и практических исследований, используемых в традиционных и новых разделах химии; - навыками интерпретации собственных результатов теоретических и практических исследований при изучении кинетики и механизмов твердофазных реакций.
ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности теоретических и практических методов исследований кинетики и механизмов твердофазных реакций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания возможностей теоретических и практических методов исследований кинетики и механизмов твердофазных реакций.

		<p>тики и механизмов твердофазных реакций.;</p> <p>- использовать знания возможностей инструментальных методов исследования состава, структуры и свойств веществ и материалов на их основе в химическом материаловедении.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками применения теоретические основ традиционных и новых разделов химии в задачах исследования кинетики и механизмов твердофазных реакций;</p> <p>- навыками применения теоретических и практических методов исследований кинетики и механизмов твердофазных реакций.</p>
--	--	---

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

На практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- выполнение и обсуждение индивидуальных заданий по разделу с анализом условий и синтезом обобщений;
- обсуждение проблемных ситуаций (ситуационный анализ);
- сдача коллоквиумов.

Самостоятельная работа

При самостоятельной работе используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение вспомогательных разделов содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для выполнения индивидуальных заданий по содержанию дисциплины;
- выполнение индивидуальных заданий по содержанию дисциплины с анализом условий и синтезом обобщений;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к ситуационному анализу по содержанию дисциплины;
- подготовка к ситуационному анализу по содержанию дисциплины;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к коллоквиумам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в дисциплину

Характерные особенности твердофазных реакций. Роль твердофазных реакций в современных технологиях.

Классификация твердофазных реакций.

Термодинамическая оценка возможности твердофазных реакций.

Раздел 2. Механизм твердофазных реакций

Явления разупорядочения в кристаллах. Равновесие дефектов в бинарных кристаллах. Способы определения энергии разупорядочения. Взаимодействие точечных дефектов.

Физико-химические факторы, определяющие механизм твердофазных реакций.

Методы исследования механизма твердофазных реакций: а) метод Тубанда-Вагнера; б) метод меченных граничных поверхностей; в) метод свободной поверхности; г) метод чисел переноса; д) метод дилатометрии; е) методы рентгеновские.

Теории твердофазного взаимодействия: а) теория Вагнера; б) теория зародышеобразования и роль межфазной поверхности; в) роль газовой и жидкой фаз при твердофазном взаимодействии.

Механизмы некоторых важнейших твердофазных реакций.

Механизм твердофазного превращения без изменения состава.

Раздел 3. Кинетика твердофазных реакций

Особенности кинетики реакций с участием твердых фаз.

Методы изучения кинетики твердофазных реакций (метод ТГА; метод измерения электропроводности; метод количественного рентгенофазового анализа; метод химического анализа; метод измерения давления; метод ГЖХ; оптическая микроскопия; ИК-спектроскопия; метод селективного растворения).

Некоторые практические рекомендации к постановке кинетических экспериментов.

Кинетические модели и уравнения изотермической кинетики.

Формальное уравнение кинетики твердофазных реакций и способы определения его параметров.

Модели зародышеобразования. Процессы и модели зародышеобразования. Закономерности роста зародышей.

Кинетические уравнения для реакций разложения твердых веществ с продвижением границы.

Другие модели образования и роста компактных зародышей.

Кинетика твердофазных реакций в полидисперсных системах.

Кинетика диффузионно-контролируемых реакций.

Модели реакций, лимитируемых процессами на границе раздела фаз.

Проверка описания изотермических кинетических данных теоретическими уравнениями. Выбор кинетического уравнения. Применение кинетических уравнений к описанию отдельных участков кривой “степень превращения время”
ских наблюдений.

Влияние температуры на скорость твердофазных реакций.

Кинетические исследования с использованием не изотермических методов.

Механизм и кинетика некоторых твердофазных реакций: дегидратация кристаллогидратов; реакции разложения гидроксидов; реакции разложения оксидов; реакции разложения карбонатов. Реакции разложения некоторых солей.

Кинетика и механизм некоторых реакций между твердыми веществами.

Разработчик рабочей программы:

Мурюмин Е.Е., к.х.н., доцент кафедры физической химии, директор ООО «Альфа».

Аннотация
рабочей программы дисциплины
КВАЗИХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Квазихимические реакции и свойства твердых тел» являются:

- освоение представлений о равновесных распределения тождественных частиц в системе;
- знание методов вычисления средних кинетических характеристик в системах тождественных частиц;
- знание возможностей статистической физики в описании макроскопических свойств твердых тел;
- знание процессов дефектообразования в твердых телах и способов их квазихимического описания;
- знание влияния дефектов на свойства твердых тел;
- освоение представлений о возможностях процессов дефектообразования в структурном дизайне новых материалов;
- освоение знаний по вопросам основных характеристик примесного состава веществ;
- освоение представлений о веществах высокой чистоты;
- освоение знаний по основным методам получения высокочистых веществ, контроля степени чистоты и современным требованиям, предъявляемым, к уровню чистоты химических веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Квазихимические реакции и свойства твердых тел» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП направления подготовки «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела». Учебная дисциплина «Квазихимические реакции и свойства твердых тел» обеспечивает фундаментальные представления о свойствах реальных твердых тел и причинах их проявления на основе методов статистической физики, являющихся «входными» знаниями для специальных дисциплин, рассматривающих закономерности методов получения материалов, функциональной связи «состав (структура) – свойства» материалов.

Для успешного освоения содержания дисциплины «Квазихимические реакции и свойства твердых тел» необходимы знания общей физики, квантовой механики и квантовой химии, кристаллохимии, неорганической химии, умения использовать методы исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры твердых тел.

Дисциплина «Квазихимические реакции и свойства твердых тел» необходима для успешного освоения дисциплин ОПОП «Химическая термодинамика топохимических реакций», «Экспериментальные методы исследования твердых тел», «Актуальные задачи современной химии твердого тела», «Кинетика и механизмы топохимических реакций», «Квантовая химия твердых тел», «Методы синтеза твердофазных материалов», «Керамические материалы для высоких технологий», прохождения научно-исследовательской практики, выполнения магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать теоретические основы базовых химических дисциплин; - знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам; - применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач; - готовить элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам; - владеть навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и экспериментальные результаты научных исследований по сформулированной тематике; - методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять анализ, систематизацию и обобщение теоретических и экспериментальных результатов научных исследований по сформулированной тематике; - применять методологические, теоретические и экспериментальные методы науч-

		<p>ных исследований по сформулированной тематике.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной литературой по сформулированной тематике научных исследований; - навыками использования методологических, теоретических и экспериментальных методов научных исследований по сформулированной тематике.
<p>ПК-2</p>	<p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - возможности практического применения базовых знаний традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - возможности практического применения базовых знаний смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретические основ традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками применения теоретические основ смежных естественнонаучных дисциплин

		<p>плин в практической работе в избранной области химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования практических возможностей традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.
--	--	--

4.Образовательные технологии

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемым темам учебной дисциплины;
- обсуждение материала подготовленных и представленных презентаций по рассматриваемым темам учебной дисциплины;
- публичная защита рефератов заданным темам;
- обсуждение индивидуальных заданий по темам;
- обсуждение материала разделов на коллоквиумах.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. Элементы статистической физики

Кинетическая теория описания системы частиц.

Микроскопические и макроскопические свойства системы. Основные понятия кинетической теории. Уравнение Больцмана. H-теорема. Функция распределения Максвелла-Больцмана.

Статистическое распределение тождественных частиц по энергии.

Определение системы тождественных частиц в статистике Больцмана. Равновесное распределение тождественных частиц. Определение статистической суммы. Функция равновесного распределения тождественных частиц с учетом вырождения в статистике Больцмана. Функция равновесного распределения тождественных частиц в статистике Бозе-Эйнштейна. Функция равновесного распределения тождественных частиц в статистике Ферми-Дирака.

Метод ансамблей Гиббса.

Фазовое пространство. Свойства фазового пространства. Основные определения метода ансамблей Гиббса. Статистическая сумма как функция состояния системы. Функциональные связи статистической суммы с термодинамическими параметрами системы.

Статистическое описание электронов проводимости в металлах и полупроводниках.

Модель электронного газа. Плотность состояний в модели электронного газа в металлах. Уровень Ферми в металлах. Функция распределения Ферми в низкотемпературной обла-

сти. Термодинамические функции в модели электронного газа. Эффективная масса электрона в кристалле.

Отличия проводимости в металлах и полупроводниках. Носители тока в полупроводниках. Объемная концентрация электронов проводимости и «дырок» в полупроводниках. Уровень Ферми в полупроводниках. Зависимость собственной проводимости в полупроводниках от температуры. Примесные уровни. Объемные концентрации примесных донорных и акцепторных атомов. Зависимость примесной проводимости от температуры.

Статистический расчет коэффициентов диффузии в твердых телах.

Основные механизмы миграции атома в твердом теле. Средняя скорость диффузии. Статистическая сумма для поступательного движения. Статистические выражения для коэффициентов диффузии и энергии активации диффузии.

РАЗДЕЛ 2. Дефектообразование и нестехиометрия в твердых телах.

Явление разупорядоченности в кристаллах

Явление разупорядочения в реальных кристаллах. Статистическая сумма дефектного кристалла. Колебательная составляющая статистической суммы. Конфигурационная составляющая статистической суммы. Концентрация точечных дефектов в реальном кристалле. Константа равновесия образования точечных дефектов. Символика Винка-Крегер-Квазихимических реакций. Примеры квазихимических реакций в стехиометрическом реальном кристалле. Примеры квазихимических реакций в нестехиометрическом реальном кристалле.

РАЗДЕЛ 3. Равновесие дефектов в бинарных и тройных кристаллах.

Равновесие дефектов в бинарных кристаллах.

Бинарный стехиометрический кристалл MX в равновесии с газовой фазой. Концентрация точечных дефектов и нестехиометрия как функция парциального давления летучего компонента. Проводящие свойства бинарного кристалла от его состава. Концентрация точечных дефектов и нестехиометрия как функция температуры при постоянном давлении летучего компонента. Проводящие свойства бинарного кристалла от его состава и температуры. Концентрация точечных дефектов и нестехиометрия как функция температуры кристалла с ионной проводимостью.

Равновесие дефектов в тройных кристаллах.

Квазихимические реакции образования точечных дефектов в полиалюминатах натрия. Процессы дефектообразования в полиалюминатах натрия в равновесии с газовой фазой. Концентрация точечных дефектов в полиалюминатах натрия в зависимости от активности Na_2O при постоянной температуре и постоянной концентрации кислорода в газовой фазе. Проводящие свойства кристаллов полиалюмината натрия в зависимости от состава, легирующих добавок.

РАЗДЕЛ 4. Взаимодействие точечных дефектов.

Определение природы доминирующих эффектов в бинарных кристаллах. Основные типы точечных взаимодействий. Ассоциация дефектов. Процессы упорядочения дефектов с образованием сверхструктур. Упорядочение и аннигиляция дефектов путем перегруппировки координационных полиэдров. Перегруппировка координационных полиэдров путем кристаллографического сдвига. Перегруппировка координационных полиэдров путем вращения, скольжения и отражения. Линейные и планарные дефекты. Дислокации. Краевые дислокации. Винтовые дислокации. Двумерные дефекты.

РАЗДЕЛ 5. Вещества высокой чистоты. Методы получения.

Вещества высокой чистоты. Общие сведения и основные понятия.

Возникновение потребности в особо чистых веществах. Примесный состав вещества. Классификация веществ высокой чистоты. Современные требования к уровню чистоты. Химия высокочистых веществ как научная дисциплина в системе современного химического знания.

Химические и физико-химические основы получения веществ особой чистоты.

Современное состояние проблемы получения высокочистых веществ. Химические методы глубокой очистки веществ. Общая характеристика. Оценка предельных возможностей. Химические транспортные реакции. Физико-химические методы очистки. Сравнительная характеристика химических и физико-химических методов.

Дистилляционные и кристаллизационные методы получения веществ высокой чистоты.

Дистилляционные методы. Коэффициент разделения, его теоретическая оценка. Однократная и многократная перегонки. Ректификация в колоннах различного типа. Режимы ректификации. Кристаллизация из расплава, направленная кристаллизация, зонная перекристаллизация, зонное замораживание. Противоточная кристаллизация из расплава.

Влияние загрязняющего действия материала аппаратуры на глубину очистки веществ кристаллизационными методами и при дистилляции.

РАЗДЕЛ 6. Методы определения примесного состава и достигнутый уровень чистоты простых твердых веществ

Классификация примесей высокочистых веществ.

Классификация примесей по группам. Первая, вторая, третья и четвертая группа примесей.

Примесный состав высокочистых веществ и периодическая система элементов. Чувствительные методы анализа применяемые для количественного определения примесей.

Методы определения примесного состава высокочистых веществ.

Ядерно-физические методы: -нейтронно-активационный метод, -химико-спектральный метод, -искровая и лазерная масс-спектрометрия, хроматомасс-спектроскопия глубоких уровней. Направления развития методов анализа.

Достигнутый уровень чистоты простых твердых веществ.

Простые твердые вещества, достигнутый уровень чистоты и особенности их примесного состава. Образцы веществ, представленных на Выставку-коллекцию веществ особой чистоты.

Разработчики рабочей программы:

Томилин О.Б., к.х.н., зав. кафедрой физической химии;

Коновалова Е.П., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ФИЗИКО-ХИМИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химия наноматериалов» является:

- изучение основных физико-химических и механических свойств наноматериалов от твердотельных до биологических объектов, а также методов их получения;
- рассмотрение сущности явлений и процессов, происходящих в наноматериалах с точки зрения физического и физико-химического подхода к их описанию.

Задачи дисциплины «Наноматериалы и нанотехнологии»:

- выявить общие закономерности в механических, физических и физико-химических свойствах наноматериалов;
- углубить некоторые физико-химические теоретические положения науки о наноматериалах;
- сформировать представление об основных свойствах наноматериалов, специфика которых определяет практическую ценность этих материалов;
- подготовка к самостоятельному решению конкретных задач из различных областей химии и других естественных наук в профессиональной деятельности будущих специалистов химиков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Физико-химия наноматериалов» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП направления подготовки «Химия», профиль «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Дисциплина «Физико-химия наноматериалов» является одной из вводных дисциплин профессионального цикла ОПОП, обеспечивая необходимые знания для успешного изучения специальных дисциплин о специфических свойствах наноматериалов, определяющих их практическую значимость, о влиянии размерных эффектов и строения наноматериалов на их механические и физико-химические свойства. Для успешного освоения содержания дисциплины «Физико-химия наноматериалов» необходимы знания химического материаловедения, квантовой химии атомов и молекул, иметь общее представление об органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, общей физики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные теоретические основы физических и химических свойств наноматериалов; - возможности использования физических и химических свойств наноматериалов для решения профессиональных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания физико-химии наноматериалов для интерпретации результатов профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов нанотехнологий в проектировании молекулярного дизайна и интерпретации результатов профессиональных задач.
ОПК-3	Способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные теоретические основы техники безопасности при получении и исследовании физических и химических свойств наноматериалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о физических и химических свойствах наноматериалов для безопасной работы с ними в лабораторных и технологических условиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасной работы с наноматериалами в лабораторных и технологических условиях.
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы планирования и ресурсного обеспечения научных исследований с использованием физических и химических свойств наноматериалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать научные и прикладные результаты с использованием методов нанотехнологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования нанотехнологий для прогноза молекулярного дизайна и интерпретации полученных научных и прикладных результатов.
ПК-2	Владением теори-	Знать:

	ей и навыками практической работы в избранной области химии	- теоретические основы физико-химиинаноматериалов. Уметь: - использовать полученные теоретические знания о физических и химических свойствах наноматериалов при исследовании новых материалов. Владеть: - навыками практической работы по изучению физических и химических свойств наноматериалов.
ПК-3	Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	- основные экспериментальные методы исследования физических и химических свойств наноматериалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии наноматериалов. Уметь: - использовать современную аппаратуру при исследовании физических и химических свойств, для эффективной работы в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии наноматериалов. Владеть: - практическими навыками применения современной аппаратуры при проведении научных исследований в различных областях наук о материалах и в современной технологии наноматериалов.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов.

Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- выполнение индивидуальных компьютерных лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов;
- выполнение лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов.
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы;
- подготовка, исходя из задания, и публичная защита рефератов по заданной теме.

Самостоятельная работа

При самостоятельной работе используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение вспомогательных разделов содержания дисциплины;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к решению заданий ситуационного анализа по содержанию дисциплины
- подготовка аналитического отчета по индивидуальной лабораторной работе;

- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к сдаче коллоквиума;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки учебного проекта;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки рефератов по темам содержания дисциплины;
- подготовка рефератов по темам содержания дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. НУЛЬМЕРНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Введение в дисциплину. Критерии определения наноматериалов: размер и функциональные свойства. Классификация наноматериалов.

Нанокристаллы. Стадии роста зерен кристаллов, возможности контроля роста на различных стадиях. Границы роста нанокристаллов. Получение монокристаллических нанокристаллическом состоянии. Фазовые переходы в нанокристаллическом состоянии. Наноалмазы.

Нанокластеры. Металлические нанокластеры. Магические числа. Геометрическая и электронная структура металлических кластеров. Реакционная способность. Кластеры атомов инертных газов. Молекулярные кластеры металлов. Сверхтекучие кластеры. Методы синтеза: высокочастотный индукционный нагрев, химические методы, импульсные лазерные методы.

Углеродные кластеры. Малые углеродные кластеры. Фуллерены. Структура молекулы фуллерена C_{60} и его кристаллов. Формирование и фрагментация фуллеренов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Эндоэдральные и экзоэдральные фуллерены. Способы получения и разделения фуллеренов.

Раздел 2. ОДНОМЕРНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Нанотрубки. Углеродные нанотрубки, строение способы получения и разделения. Механизмы роста углеродных нанотрубок. Физико-химические свойства углеродных нанотрубок. Неуглеродные нанотрубки. Нанотрубки на основе гексагональных нитрида и карбонитрида бора, дихалькогенидов d-металлов, карбида кремния. Синтез и физико-химические свойства неуглеродных нанотрубок. Функционализация нанотрубок, как путь создания материалов с заранее заданными свойствами.

Нанонити. Нанонити на основе углерода и металлов. Методы их получения и механизмы роста. Нанонити, состоящие из двух и более металлов. Соединения нанонитей в более сложные структуры. Физико-химические свойства нанонитей.

Раздел 3. ДВУМЕРНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тонкие пленки. Методы получения пленок. Сборка многослойных структур. Нанолитография на монослоях. Наноматериалы для мембран. Электрохимические подходы к получению нанокристаллических покрытий. Распад слоистых структур на отдельные слои в неводных растворителях в присутствии ПАВ.

Раздел 4. КВАНТОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ

Квантовые ямы, проволоки, точки. Приготовление квантовых наноструктур. Эффекты, обусловленные размерами и размерностью нанобъектов. Размерные эффекты. Размерность объекта и электроны проводимости. Потенциальные ямы. Частичная локализация. Одноэлектронное туннелирование. Применение квантовых наноструктур. Лазеры на квантовых точках. Сверхпроводимость.

Раздел 5. НАНОКОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Нанокластеры металлов и оксидов металлов в матрице органических веществ. Нанокompозиты полимер–неорганическая наночастица. Макромолекулярные и супрамолекулярные структуры. Дендритоподобные молекулы. Супрамолекулярные дендримеры. Биологические нанокompозитные материалы. Неорганические материалы и биосовместимость.

Раздел 6. ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Использование наноматериалов в нанoeлектронике. Нанодатчики и наноустройства. Нанобиотехнологии и применение нанотехнологий в медицине. Перспективы использования наноматериалов в ближайшем будущем.

Разработчик рабочей программы:

Мурюмин Е.Е., к.х.н., доцент кафедры физической химии, директор ООО «Альфа».

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
МЕТОДЫ СИНТЕЗА ТВЕРДОФАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы синтеза твердофазных материалов» являются получение знаний о теоретических основах методов синтеза монокристаллов, поликристаллических материалов и тонких пленок, а также освоение основных методов синтеза твердофазных материалов с заданными свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Дисциплина «Методы синтеза твердофазных материалов» является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО

Для успешного усвоения курса дисциплины «Методы синтеза твердофазных материалов» необходимы знания математики, физики, неорганической химии и физической химии.

Освоение дисциплины «Методы синтеза твердофазных материалов» необходимо для успешного прохождения научно-исследовательской работы в течение семестра, научно-исследовательской практики, выполнению квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-1.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач Уметь: применять знания общих и специфических закономер-

		ностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач Владеть: владеть навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике Уметь: применять методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике Владеть: навыками использования методологических, теоретических и экспериментальных методов научных исследований по сформулированной тематике

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- расчеты необходимых количеств реагентов для проведения синтеза;
- подготовка оборудования, комплектующих, исходных материалов и веществ для проведения синтеза;
- выполнение лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов;
- исследование свойств полученных материалов.

Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины, при подготовке к выполнению лабораторных работ и составлению отчетов по ним;
- подготовка к зачету.

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ I. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Керамический метод и метод осаждения солевых смесей. Основы криохимического метода. Золь-гель метод. Метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Сущность методов, оборудование, достоинства и недостатки.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК

Классификация методов формирования тонких пленок: физические и химические. Проблема выбора подложки для синтеза пленок. Физические методы: а) магнетронное напыление; б) распыление в высоком вакууме электронными и ионными пучками; в) термическое испарение; г) лазерное испарение. Химические методы: а) газофазное осаждение слоев с применением галогенсодержащих соединений (CVDC) и металло-органических соединений (MOCVD); б) золь-гель процесс; в) гидротермальный метод; г) метод Ленгмюра – Блоджетт. Метод молекулярного и ионного напыления. Замена «естественного» оксида кремния на оксиды с большей величиной диэлектрической постоянной.

РАЗДЕЛ III. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Физические характеристики и практическое применение монокристаллов в технике. Условия, необходимые для получения монокристаллов. Классификация методов синтеза монокристаллов. Методы твердофазного выращивания кристаллов. Метод деформационного отжига. Методы выращивания кристаллов из расплавов. Метод Бриджмена - Стокбаргера. Метод Киропулоса. Метод Чохральского. Метод Вернейля (плавление в пламени, плазме, электрической дуге). Сущность методов, оборудование, достоинства и недостатки. Методы выращивания кристаллов из паров. Метод сублимации – конденсации. Метод напыления. Сущность методов, оборудование, достоинства и недостатки.

Разработчик рабочей программы:

Фадин М.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
КВАНТОВАЯ ХИМИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целью освоения учебной дисциплины «Квантовая химия твердых тел» является обучение студентов теоретическим основам и методологии применения теоретических методов химии при решении прикладных задач химии и химического материаловедения.

1.2. Задачи дисциплины

- овладение квантово-химическими методами исследования электронных и пространственных характеристик кристаллов;
- изучение возможностей теоретических методов квантовой химии в установлении связей между свойствами и параметрами состава и структуры кристаллических материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Квантовая химия твердых тел» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины «Квантовая химия твердых тел» необходимы знания математики, физики, квантовой химии атомов и молекул, кристаллохимии, основ структурной химии, неорганической химии, физической химии, основ теории твердого тела, симметрии молекул и кристаллических структур, компьютерных технологий в науке и образовании, иностранного языка.

Дисциплина «Квантовая химия твердых тел» необходима для изучения следующих дисциплин ОПОП: «Квазихимические реакции и свойства твердых тел», «Методы синтеза твердофазных материалов», «Химическая кинетика твердофазных реакций», прохождения научно-исследовательской работы в семестрах, научно-исследовательской практики, выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность ис-	Знать:

	<p>пользовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные разделы современной химии, физики, математики, как теоретической основы дальнейшего творческого и профессионального развития и решения задач в профессиональной деятельности; - возможности методов современной химии, физики, математики при решении задач, возникающих при выполнении профессиональных функций -знать основные проблемы в области квантовой химии твердого тела. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные разделы современной химии, физики, математики, для описания структуры и свойств химических соединений в задачах профессиональной деятельности; -уметь анализировать, классифицировать и сопоставлять результаты квантовохимических исследований характеристик твердого тела с экспериментальными данными. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками применения фундаментальных разделов современной химии, физики, математики при описании структуры и свойств химических соединений в задачах профессиональной деятельности; - практическими навыками применения фундаментальных разделов современной химии, физики, математики, механики, биологии при творческом развитии и повышении профессиональной квалификации
<p>ОПК-4</p>	<p>готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке. Иметь представление о качествах хорошей речи на русском языке; - систему норм современного русского языка (орфографических, пунктуационных, грамматических, стилистических, орфоэпических) и систему функциональных стилей русского языка в ее динамике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка;

		<p>- пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет».</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки;</p> <p>- навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативно-исследовательского характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки.</p>
Общекультурные компетенции		
ПК-1	<p>способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные</p>	<p>Знать:</p> <p>- теоретические и экспериментальные результаты научных исследований по сформулированной тематике;</p> <p>- методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике.</p> <p>Уметь:</p> <p>- осуществлять анализ, систематизацию и обобщение теоретических и экспериментальных результатов научных исследований по сформулированной тематике;</p> <p>- применять методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с научной литературой по сформулированной тематике научных исследований;</p> <p>- навыками использования методологических, теоретических и экспериментальных методов научных исследований по сформулированной тематике.</p>
ПК-2	<p>владением теорией и навыками практической работы в избранной области</p>	<p>Знать:</p> <p>- теоретические основы традиционных и новых разделов химии, необходимых для решения задач профессиональной</p>

	<p>химии</p>	<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - возможности практического применения базовых знаний традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - возможности практического применения базовых знаний смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретических основ традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками применения теоретических основ смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.
--	--------------	---

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

1. обсуждение теоретического материала;
2. индивидуальные вычислительные работы, основанные на компьютерном моделировании структуры кристаллов;
3. коллоквиум;
4. расчетно-графическая работа;
5. использование балльно-рейтинговой системы;

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «КВАНТОВАЯ ХИМИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ»

Методы описания электронного строения твердых тел: кластерные модели твердого тела; зонная теория твердого тела. Основные положения и границы применимости зонной теории твердого тела. Основные положения и границы применимости кластерных моделей твердого тела.

Раздел 2. ЗОННАЯ СТРУКТУРА ОДНОМЕРНЫХ СИСТЕМ

Трансляционная симметрия кристаллов. Условия Борна – Кармана. Блоховские волновые функции одномерной решетки. Энергетический спектр одномерной решетки. Электронная структура цепочки $(H)_N$.

Характеристики законов дисперсии: ширина энергетической зоны, плотность состояний энергетической зоны. Проекция плотности состояния. Плотность заселенности перекрытия.

Несколько орбиталей в элементарной ячейке. Гибридизация зон. Примеры построения зонной структуры некоторых модельных одномерных систем: $(Li)_N$, $(HF)_N$, Бесконечная цепочка комплексов $\{[Pt(CN)_4]^{2-}\}_{(N)}$ в заслоненной конформации.

Раздел 3. ТИПЫ НЕУСТОЙЧИВОСТЕЙ В КВАЗИОДНОМЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Электронно-решетчатое взаимодействие. Искажение Пайерлса. Электронная структура бесконечной цепочки катионов $(H^{0,5+})_{(N)}$. Цепочка комплексов $\{[Pt(CN)_4]^{2-}\}_{(N)}$ в заторможенной конформации.

Раздел 4. ЗОННАЯ СТРУКТУРА ДВУМЕРНЫХ И ТРЕХМЕРНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Обратная решетка и k-пространство для двумерных кристаллов. Зонная структура графита и нитрида бора.

Обратная решетка и k-пространство для трехмерных кристаллов. Структура ионных кристаллов. Структура молекулярных кристаллов.

Особенности зонной структуры проводников, полупроводников и диэлектриков.

Разработчик рабочей программы:

Фомина Л.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
САМООРГАНИЗАЦИЯ В ХИМИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ
по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины «Самоорганизация в химическом материаловедении» являются:

- формирование представлений об основных понятиях синергетики как теории самоорганизации;
- изучение условий возникновения и процессы организации и самоорганизации в химии материалов;
- ознакомление с базовыми кинетическими моделями самоорганизации систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Самоорганизация в химическом материаловедении» относится к курсам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП направления подготовки «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Располагаясь в 1 семестре, дисциплина «Самоорганизация в химическом материаловедении» является одной из вспомогательных дисциплин блока 1 «Дисциплины (модули)», обеспечивая необходимые знания об условиях и процессах самоорганизации в химическом материаловедении. Для успешного освоения содержания дисциплины «Самоорганизация в химическом материаловедении» необходимы знания химического материаловедения, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, кристаллохимии, общей физике, математики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: - теоретические основы традиционных и новых разделов химии; - перспективы развития новых разделов химии, возможности их практического применения при исследовании самоорганизации материалов.

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии для анализа условий задач самоорганизации в химическом материаловедении и обоснования направления их решения; - интерпретировать собственные научные и практические результаты, исходя из теоретических основ традиционных и новых разделов химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретических основ традиционных и новых разделов химии для обоснования путей решения задач самоорганизации в химическом материаловедении; - навыками интерпретации собственных научных и практических результатов, исходя из теоретических основ традиционных и новых разделов химии.
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и экспериментальные результаты научных исследований по сформулированной тематике ; - методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять анализ, систематизацию и обобщение теоретических и экспериментальных результатов научных исследований по сформулированной тематике; - применять методологические, теоретические и экспериментальные методы научных исследований по сформулированной тематике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной литературой по сформулированной тематике научных исследований ; - навыками использования методологических, теоретических и экспериментальных методов научных исследований по сформулированной тематике

ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности теоретических и практических методов исследований самоорганизации в химическом материаловедении. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания возможностей теоретических и практических методов исследований самоорганизации в химическом материаловедении; - использовать знания возможностей инструментальных методов исследования состава, структуры и свойств веществ и материалов на их основе в химическом материаловедении. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретические основ традиционных и новых разделов химии в задачах самоорганизации в химическом материаловедении; - навыками применения теоретических и практических методов исследований самоорганизации в химическом материаловедении.
------	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

На практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- выполнение индивидуальных компьютерных лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов;
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы.

Самостоятельная работа

При самостоятельной работе используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение вспомогательных разделов содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
- подготовка к выполнению индивидуальной компьютерной лабораторной работы с использованием Интернет-ресурсов;
- подготовка аналитического отчета по индивидуальным компьютерным лабораторным работам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В СИНЕРГЕТИКУ

Синергетика как новое мировоззрение. Основные понятия синергетики. Консервативные и диссипативные системы. Нелинейность и обратные связи. Энтропия и хаос. Процессы самоорганизации. Пространственные и пространственно-временные структуры. Устойчивость и бифуркации.

Термодинамика нелинейных систем. Метод функций Ляпунова. Вторая вариация энтропии системы как термодинамическая функция Ляпунова для систем вдали от равновесия. Производная второй вариации энтропии. Избыточное производство энтропии. Методика выявления причин потери устойчивости в системах. Исследование осцилляций при кристаллизации малорастворимых веществ.

Понятие бифуркации, точки бифуркации. Бифуркация типа седло–узел. Бифуркация Андронова–Хопфа. Модель "Брюсселятор". Модель "Орегонатор". Модель Лотки. Методы исследования физико-химических систем с понижением их размерности: параметры порядка и принцип подчинения; отображение Пуанкаре.

Простые и странные аттракторы. Квазиаттракторы. Порядок и хаос в одномерных отображениях. Бифуркация удвоения периода. Теория универсальности Фейгенбаума. Сценарий образования странного аттрактора в модели Рёсслера. Критерии динамического хаоса: энтропии Колмогорова-Синая, показатели Ляпунова, автокорреляционные функции. Понятия о фракталах. Фрактальная структура аттракторов. Фрактальные размерности. Фрактальность границ.

Статические неустойчивости - переход системы в новое состояние. Бистабильность. Химические осцилляторы. Реакция Белоусова-Жаботинского. Ячейки Бенара.

Раздел 2. САМООРГАНИЗАЦИЯ В ХИМИИ МАТЕРИАЛОВ

Условия возникновения эффекта самоорганизации.

Самоорганизация и самосборканооструктур. Роль синергетики для понимания свойств самоорганизующихся систем. Использование самоорганизации в нанотехнологиях. Теория самоорганизованного роста. Рост нанонитей. Самоорганизация нанотрубок. Кластиризация наноструктур. Сверхкластеры. Фрактальные, эпитаксиальные, темплатные структуры и нанокомпозиты.

Структурные превращения вдали от равновесия. Синергетика фазовых переходов: переходы первого и второго рода. Смещение атомов сильнонеравновесного кристалла. Микроскопическая теория превращений мартенситного типа. Фрактальная кинетика перестройки кристаллической структуры.

Синергетика пластической деформации. Коллективное поведение дислокационно-вакансионного ансамбля в локализованной зоне пластической деформации. Синергетика структурных превращений при деформации и отжиге ГЦК монокристаллов. Возникновение иерархических дефектных структур в процессе развитой пластической деформации.

Синергетика разрушения твердого тела. Фрактальная механика разрушения.

Разработчик рабочей программы:

Мурюмин Е.Е., к.х.н., доцент кафедры физической химии, директор ООО «Альфа».

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Керамические материалы" является формирование теоретических представлений о структуре и свойствах керамических материалов, принципах их создания и возможностях применения.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины "Керамические материалы" является формирование у студентов определенных знаний и умений:

- формирование системы знаний о составе, строении, макро- и микроструктуре керамических материалов;
- формирование понятий о взаимосвязи свойств со структурой керамических материалов;
- освоение знаний об основах технологии получения керамических материалов и направлениях применения высокотехнологичной керамики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Дисциплина "Керамические материалы" находится в вариативной части (дисциплина по выбору) блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП направления подготовки «Химия», профиль «Химия твердого тела». Дисциплина "Керамические материалы" изучается в первом семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины "Керамические материалы" необходимы знания общей физики, кристаллохимии, неорганической, физической, органической, коллоидной химии, химии высокомолекулярных соединений, умения использования методов исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры твердых тел.

Освоение дисциплины "Керамические материалы" необходимо для успешного изучения следующих дисциплин ОПОП: "Методы синтеза твердофазных материалов", а также для "НИР в течение семестров", "Преддипломной практики", "Выполнение квалификационной работы".

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля: модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
---	---------------------------------	---

Обще-профессиональные компетенции	
ОПК-1	<p>способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы современной химии, физики, как теоретической основы для прогнозирования свойств КМ; - основные закономерности создания КМ для дальнейшего творческого и профессионального развития и решения задач в профессиональной деятельности; - возможности методов современной химии при решении задач, возникающих при выполнении профессиональных функций <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные разделы современной химии, физики для описания физико-химических свойств, эксплуатационных характеристик керамических материалов, областях применения в задачах профессиональной деятельности; - использовать фундаментальные разделы современной химии, физики, для творческого развития и повышения профессиональной квалификации в области химии композиционных материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками применения фундаментальных разделов современной химии, физики при описании свойств и возможностей создания керамических материалов при решении задач профессиональной деятельности; - практическими навыками применения знаний о керамических материалах при повышении профессиональной квалификации.
Профессиональные компетенции	
ПК-1	<p>способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии; - методы реализации теоретических и практических исследований, используемых в традиционных и новых разделах химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и обосновывать методы реализации теоретических и практических исследований при решении задач профессиональной деятельности;

		<p>- определять и обосновывать необходимые интеллектуальные, материально-технические и инструментальные ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов реализации теоретических и практических исследований, используемых в традиционных и новых разделах химии; - навыками интерпретации собственных результатов теоретических и практических исследований при решении задач профессиональной деятельности.
ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение макро- и микроструктур керамических материалов; - закономерности формирования фазового состава керамики и его влияния на эксплуатационные свойства материалов; - основные технологии получения керамических материалов; - направления применения высокотехнологичной керамики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические и экспериментальные знания к проведению научных исследований в области химии; - интерпретировать научные результаты при решении задач химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о возможностях получения высокотехнологичных керамических материалов и направлениях применения; - навыками интерпретации научных результатов при решении исследовательских задач

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1 История, уникальность свойств и перспективность керамики. Виды керамических материалов.

Термины и определения. История керамики. Виды керамических материалов. Традиционные керамические материалы. Новые керамики. Оксидная керамика (силикаты, стеклокерамика, очень чистые и плотные простые оксиды). Бескислородная (неоксидная) керамика (карбиды, нитриды, бориды). Конструкционная и функциональная керамика. Специфичность и уникальность свойств керамики (прочность, плотность, термостойкость, износостойкость, устойчивость к химическим воздействиям, низкое водопоглощение, высокий модуль упругости, диэлектрические показатели, коэффициент термического расши-

рения, магнитные и электрические свойства, пьезоэлектрические и сегнетоэлектрические свойства, оптические свойства, высокая коррозионная стойкость и устойчивость к радиационным воздействиям, сверхпроводимость, высокотемпературная сверхпроводимость, большая биологическая совместимость).

Факторы, влияющие на свойства и эксплуатационные характеристики керамических материалов (химический и фазовый состав, макро- и микроструктура, количество, формы, размеры пор, количество и состав межзерновой фазы, размеры и дефектности зерен).

Раздел 2. Физико-химические основы создания керамических материалов. Физико-химические свойства керамики.

Керамические материалы как поликристаллы. Создание гетерогенных материалов из веществ различной химической природы. Критерий совместимости компонентов в широком диапазоне температур. Проблема однородности и воспроизводимости свойств керамических материалов.

Одно- и гетерофазные керамические материалы. Фазовые диаграммы состояния. Основные типы диаграмм состояния. Принципы непрерывности и соответствия Н.С. Курнакова.

Механические, физические и эксплуатационные свойства керамических композиционных материалов.

Механические свойства керамических материалов. Упругие и пластические деформации в твердых телах. Влияние температуры на прочность и предел текучести (схема Давиденкова). Теория хрупкого разрушения Гриффитса. Критическая трещина. Статистический характер разрушения керамических материалов. Параметр Вейбулла. Прогнозирование разрушения керамики.

Теплофизические свойства керамики. Тепловое расширение твердых тел. Термостойкость керамики и методы регулирования термостойкости.

Химическая стойкость керамики. Факторы, влияющие на химическую стойкость. Способы повышения химической стойкости керамики.

Радиационная стойкость керамики. Факторы, влияющие на радиационную стойкость керамики (химический состав, тип химической связи, кристаллическая структура).

Высокотемпературная сверхпроводимость оксидных керамик. Условия получения материалов с высокими критическими параметрами.

Раздел 3. Физико-химические основы технологии керамических материалов.

Формирование фазового состава керамик влияние его на эксплуатационные свойства.

Сырье для производства керамики. Огнеупорные глины, кварц, пегматиты, полевые шпаты, каолины, глинозем, ашарит, циркон, тальк. Химический состав и свойства глин. Влияние природы глин на технологические свойства керамических масс. Основы процессов взаимодействия глинистых материалов с водой.

Теоретические основы сушки и обжига керамики. Методы исследования усадки материалов при сушке и обжиге. Огнеупорность глин и каолинов. Термография глин.

Основы технологии керамик на основе нитридов, карбидов и боридов. Методы реакционного спекания, спекания при высоких температурах, горячего прессования. Метод спекающей искровой плазмы.

Теория спекания различных типов керамических масс. Изменение фазового состава при спекании. Технологические приемы регулирования скорости спекания.

Нанопорошковые технологии. Физико-химические основы получения нанопорошков (зольная технология, плазмохимические методы).

Пластическое формование и экструзия тонких пленок. Горячее и холодное литье под давлением. Полусухое формование.

Исследование процессов роста кристаллов(кинетики зародышеобразования, механизма роста отдельных граней, механизма роста отдельных граней, влияния условий кристаллизации на форму и дефектность кристаллов, распределения примесей для разных пирамид роста) при получении высокотемпературных сверхпроводящих керамик.

Раздел 4. Методы изучения физических и физико-химических характеристик керамических материалов.

Методы исследования микроструктуры. Рентгеноструктурный анализ. ИК-спектроскопия. Анализ поверхностей раздела. Оже-электронная спектроскопия. Растровая электронная микроскопия (РЭМ). Просвечивающая электронная микроскопия.

Методы определения электромагнитных свойств электротехнической керамики.

Методы анализа экспериментальных данных по изучению влияния температуры, давления и химического состава на фазовый состав, кристаллическое строение, электрофизические и критические свойства высокотемпературной сверхпроводящей керамики (термо- и барорентгенография, нейтронография, электронография, масс-спектроскопия, мессбауэровская спектроскопия, гравиметрия, термография, характеристика фаз, сопутствующих кристаллам высокотемпературных сверхпроводящих керамик).

Раздел 5. Направления применения высокотехнологичной керамики.

Области использования конструкционной и функциональной керамики. Перспективные конструкционные материалы на основе нитрида кремния. Сверхпластичная керамика на основе тетрагональной модификации диоксида циркония, легированного 3 мол.% оксида иттрия.

Синергическая керамика как новое поколение конструкционной керамики с нелинейным эффектом взаимодействия матрицы и наполнителя и ее роль в создании керамических композитов с рекордно высокой ударной вязкостью.

Конструкционная керамика для металлообрабатывающей промышленности, производства подшипников, деталей двигателей, роторов газовых турбин, авиационной и ракетно-космической техники.

Области использования функциональной керамики. Функциональная керамика в электронике и электронной технике.

Пьезокерамика на основе цирконата-титаната свинца. Пьезоматериалы в качестве электромеханических и электроакустических преобразователей. Пьезокерамика как наполнитель полимерной матрицы при создании композиционных материалов.

Использование керамики как полупроводникового материала для создания терморезисторов и варисторов.

Керамические материалы с магнитными функциями. Ферриты как соединения переменного состава.

Керамические материалы с оптическими функциями (оптически прозрачная керамика, керамика с люминесцентными и электрохромными свойствами, светочувствительная керамика). Высокопрозрачная керамика на основе оксида иттрия, легированного ионами редкоземельных элементов, как материал для создания оптического квантового генератора.

Применение керамики для развития мембранной технологии по селективному извлечению различных химических соединений и созданию экологически чистых производств.

Биокерамика. Керамические заменители частей человеческого тела. Протезирование тазобедренных суставов и зубов. Совместимость биокерамики с костной тканью, устойчивость к биодеградации.

Использование биокерамики в качестве конструкционных материалов в биотехнологии и генной инженерии.

Специальная керамика для ядерной энергетики(тепловая и электрическая изоляция, нейтронная защита, ограничения плазмы, материалы регулирующих узлов).

Высокотемпературные сверхпроводящие керамики и пути их получения.

Порошковая нанотехнология в производстве конструкционной и функциональной нанокерамики. Особенности объемных наноструктурных материалов. Роль границ зерен. Микро- и макроструктура порошкового компакта. Связь механических характеристик наноструктурных материалов с малыми размерами зерен. Условия формирования наноструктуры материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекции по основным понятиям, положениям, законам создания и технологиям получения высокотехнологичных керамик с применением презентационных материалов, демонстрирующих табличные и графические данные для анализа закономерностей, схемы установок, структур.
2. Выполнение индивидуальных лабораторных работ с защитой и представлением отчета результатов.
3. Устный опрос и заслушивание сообщений по темам содержания дисциплины. Подготовка и публичная защита рефератов по темам содержания дисциплины.
4. Самостоятельная работа студентов:
 - самостоятельная работа над теоретическим материалом содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
 - самостоятельное изучение вспомогательных разделов содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
 - подготовка отчета индивидуальной лабораторной работы;
 - поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки реферата по темам содержания дисциплины;
 - подготовка реферата по темам содержания дисциплины.
 - подготовка к зачету.

Разработчик рабочей программы:

Коновалова Е.П., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
АДАПТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины:

1. формирование представления о роли, месте, видовом составе и областях эффективного применения адаптивных информационно-образовательных технологиях в науке, образовании и для решения прикладных задач;
2. ознакомление с общими методами адаптивных информационно-образовательных технологий, адекватными потребностям учебного процесса, контроля и измерения результатов обучения, внеучебной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
3. формирование знаний о требованиях, предъявляемых к средствам информационно-образовательных технологий научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
4. обучение стратегии практического использования адаптивных информационно-образовательных технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать представление о возможностях и особенностях использования современных адаптивных информационно-образовательных технологий в научно-исследовательской и профессиональной деятельности;
2. сформировать представление об условиях и задачах внедрения технических и программных средств информационных технологий в научно-исследовательский процесс и профессиональную деятельность;
3. освоить методы применения обучающих, демонстрационных, контролирующих средств информатизации исследовательской деятельности, совершенствования эффективности качества образовательного процесса;
4. развить навыки работы с прикладным программным обеспечением, в том числе для создания программных продуктов профессионального назначения;
5. углубить представление о педагогических и эргономических показателях средств информатизации, которые используются при организации исследовательской и профессиональной деятельности;
6. сформировать навыки использования прикладного программного обеспечения, сети Интернет для решения научных, исследовательских и прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Адаптивные информационно-образовательные технологии» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части программы по направлению подготовки магистров 04.04.01 - Химия (профиль «Химия твердого тела»).

Кроме самостоятельного значения дисциплина связана с рядом общепрофессиональных дисциплин, использующих компьютерные технологии и математическое моделирование для решения профессиональных задач («Компьютерные технологии в науке и образовании»), «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Научно-исследовательская работа»), преддипломная практика, защита ВКР

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; - методы использования процессов саморазвития и самореализации личности в профессиональной и других сферах деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях; - использовать собственный творческий потенциал в профессиональной и других сферах деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; - навыками применения методы использования процессов саморазвития и самореализации личности в профессиональной и других сферах деятельности
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные технологии, используемые в научных исследованиях; - теоретические основы методов математической статистики и химической кибернетики, используемые в научных исследованиях <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные технологии, используемые в поиске научной информации из различных источников; - использовать методы математической статистики и химической кибернетики при обработке экспериментальных данных, планировании и моделировании научных исследований <p>Владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками архивации, хранения, защиты и представления научной информации в различных форматах; - навыками использования пакетов прикладных программ, реализующих методы математической статистики и химической кибернетики при обработке экспериментальных данных, планировании и моделировании научных исследований
ПК-7	<p>владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю, теорию, закономерности и принципы построения образовательных систем, роль и место высшего образования в жизни личности и общества, основы организации обучения в высшей школе; - основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий высшего образования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать рабочую программу по дисциплине на основе федеральных государственных образовательных стандартов и обеспечивать ее выполнение; - проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии, а также современных информационных технологий и методик обучения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками объективного оценивания знаний обучаемых на основе компетентностного подхода и других методов контроля; - формами и методами обучения студентов, в том числе выходящими за рамки учебных занятий

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины: информационные системы и технологии, основные и специальные программные средства современных информационных технологий, технология баз данных и баз знаний, информационные технологии в научной деятельности, информационные технологии в образовании, сетевые информационные технологии и Интернет, понятие и система информационной безопасности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционных занятий, наряду с классической формой преподавания, используются и интерактивные формы с применением мультимедийных установок.

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Обучение по данной учебной дисциплине предполагает следующие формы занятий:

- аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя;
- обязательная самостоятельная работа по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения;
- индивидуальная самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- индивидуальные консультации.

Адаптивные технологии (для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

1. Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей).

2. Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов.

3. Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);
- предъявление инструкций, как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

4. Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения является критерий относительной успешности, т. е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

5. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

6. Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого учащегося, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

7. Предупреждение ситуаций, которые обучаемый с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) не может самостоятельно преодолеть.

8. Побуждение обучаемого с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

Разработчик рабочей программы:

Никишин М.Б., к.пед.н., доцент кафедры фундаментальной информатики.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ВЫСШЕГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» являются:

- овладение знаниями о современных принципах организации высшего российского образования;
- овладение знаниями о современных подходах в нормативных, содержательных и технологических аспектах организации высшего российского образования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» являются:

- формирование представлений о целях Болонского процесса;
- формирование представлений о задачах российской высшей школы интеграции в европейское образовательное пространство;
- формирование представлений о требованиях к современному качеству подготовки специалистов в высшем профессиональном образовании;
- формирование представлений об общих и специальных компетенциях и методах их формирования;
- формирование представлений об образовательных технологиях формирования компетенций;
- формирование представлений о требованиях к содержанию образовательных технологий формирования компетенций и их учебно-методическому сопровождению;
- формирование представлений о структуре и содержании Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.
-

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Современные концепции в высшем российском образовании» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 «Химия», профиль «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» необходимы знания общей педагогики, общей психологии, неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, квантовой химии, строения вещества.

Дисциплина «Современные концепции в высшем российском образовании» необходима для успешного прохождения научно-педагогической практики в соответствии с учебным планом.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-7.

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общекультурные компетенции		
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; - методы использования процессов саморазвития и самореализации личности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности; - использовать собственный творческий потенциал в профессиональной и других видах деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; - навыками применения методов использования процессов саморазвития и самореализации личности.
Профессиональные компетенции		
ПК-7	Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процесса обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы организации учебного процесса в высшем российском образовании»; - основные требования к качеству подготовки в российской высшей школе; - психолого-педагогические принципы обучения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; -- планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса.

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения и подготовки различных видов деятельности студентов; - навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.
--	--	--

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемым темам программы;

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Модели академического образования и особенности социально-экономической организации общества. Основные принципы организации производственной, научной и социокультурной сферы в постиндустриальном обществе. Объективные предпосылки Болонского процесса.

Цели Болонского процесса. Состояние реализации целей Болонского процесса на европейском образовательном пространстве в настоящее время. Задачи реформирования образовательных систем участников Болонского процесса.

Задачи российской высшей школы по интеграции в европейское образовательное пространство в контексте современных задач участников Болонского процесса.

Раздел 2. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

История возникновения и становления компетентностного подхода в подготовке специалистов. Европейский стандарт общих и специальных (для академических степеней «Бакалавр» и «Магистр») компетенций. Общекультурные и специальными компетенции ФГОС российской высшей школы.

Содержание понятия компетенция. Универсальные основные мыслительные операции. Психолого-педагогический анализ понятия компетенция. Соответствие уровня устойчивых навыков выполнения основных мыслительных операций и уровня сформированности компетенций.

Таксономия Блума.

Концепция содержания образовательных технологий формирования компетенций в высшей школе. Виды образовательных технологий формирования компетенций. Требования к содержанию учебно-методического сопровождения образовательных технологий.

Раздел 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Понятие Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.(ФГОС ВО). Цели Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Цели и задачи кредитно-модульной системы.

Цели и задачи балльно-рейтинговой системы.

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень магистратуры»

Формы реализации кредитно-модульной системы.

Формы реализации балльно-рейтинговой системы

Разработчик рабочей программы:

Томилини О.Б., к.х.н., заведующий кафедрой физической химии.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕМ РОССИЙСКОМ
ОБРАЗОВАНИИ

по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» являются:

- овладение знаниями о современных принципах организации высшего российского образования;
- овладение знаниями о современных подходах в нормативных, содержательных и технологических аспектах организации высшего российского образования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» являются:

- формирование представлений о целях Болонского процесса;
- формирование представлений о задачах российской высшей школы интеграции в европейское образовательное пространство;
- формирование представлений о требованиях к современному качеству подготовки специалистов в высшем профессиональном образовании;
- формирование представлений об общих и специальных компетенциях и методах их формирования;
- формирование представлений об образовательных технологиях формирования компетенций;
- формирование представлений о требованиях к содержанию образовательных технологий формирования компетенций и их учебно-методическому сопровождению;
- формирование представлений о структуре и содержании Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.
-

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 «Химия», профиль «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО

Для успешного освоения содержания дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» необходимы знания общей педагогики, общей психологии, неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, квантовой химии, строения вещества.

Дисциплина «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» необходима для успешного прохождения научно-педагогической практики в соответствии с учебным планом.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-7.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Общекультурные компетенции		
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; - методы использования процессов саморазвития и самореализации личности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности; - использовать собственный творческий потенциал в профессиональной и других видах деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; - навыками применения методов использования процессов саморазвития и самореализации личности.
Профессиональные компетенции		
ПК-7	Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процесса обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное содержание традиционных и новых разделов химии; - основные нормативные документы организации учебного процесса в высшем российском образовании»; - основные требования к качеству подготовки в российской высшей

		<p>школе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - психолого-педагогические принципы обучения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; - организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; - планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения лабораторно-практических занятий; - навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; - навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.
--	--	--

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемым темам программы;

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Модели академического образования и особенности социально-экономической организации общества. Основные принципы организации производственной, научной и социокультурной сферы в постиндустриальном обществе. Объективные предпосылки Болонского процесса.

Цели Болонского процесса. Состояние реализации целей Болонского процесса на европейском образовательном пространстве в настоящее время. Задачи реформирования образовательных систем участников Болонского процесса.

Задачи российской высшей школы по интеграции в европейское образовательное пространство в контексте современных задач участников Болонского процесса.

Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Понятие Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.(ФГОС ВО). Цели Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Цели и задачи кредитно-модульной системы.

Цели и задачи балльно-рейтинговой системы.

Содержание ФГОС-3+ направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень бакалавриата».

Содержание ФГОС-3+ направления подготовки 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов» уровень бакалавриата».

Содержание ФГОС-3+ специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия».

Содержание ФГОС-3+ направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень магистратуры».

Формы реализации кредитно-модульной системы.

Формы реализации балльно-рейтинговой системы.

Раздел 3 КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

История возникновения и становления компетентностного подхода в подготовке специалистов. Европейский стандарт общих и специальных (для академических степеней «Бакалавр» и «Магистр») компетенций. Общекультурные и специальными компетенции ФГОС российской высшей школы.

Содержание понятия компетенция. Универсальные основные мыслительные операции. Психолого-педагогический анализ понятия компетенция. Соответствие уровня устойчивых навыков выполнения основных мыслительных операций и уровня сформированности компетенций.

Таксономия Блума.

Концепция содержания образовательных технологий формирования компетенций в высшей школе. Виды образовательных технологий формирования компетенций. Требования к содержанию учебно-методического сопровождения образовательных технологий.

Разработчик рабочей программы:

Томилини О.Б., к.х.н., заведующий кафедрой физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
СОЦИАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ И ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины – освоение знаний и практических навыков социальной адаптации, реабилитации, интеграции и профориентации личности с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с современными подходами к проблемам социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение основ социально-правовых знаний в области социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение современных коррекционно-педагогических, компенсационных и реабилитационных программ оказания помощи лицам с ОВЗ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Предшествующими дисциплинами являются: «Психология межличностных отношений», «Психология и педагогика», «Адаптивные информационно-образовательные технологии».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.

ПК-4	способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать: современные социологические теории и методы исследования, формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях.</p> <p>Уметь: осваивать новые методы социологического исследования с учетом целей и задач исследования, представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций использовать разные формы представления результатов исследований.</p> <p>Владеть: навыками освоения новых методов социологического исследования с учетом целей и задач исследования, навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю органическая химия; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций.</p>
------	--	---

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. История становления концепций социальной адаптации и реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Тема 2. Особенности социальных проблем лиц с ОВЗ

Тема 3. Основы государственной политики в области реабилитации и адаптации инвалидов

Тема 4. Образовательная политика в отношении лиц с ОВЗ как разновидность социальной политики государства

Тема 5. Использование информационных технологий в обучении и социализации лиц с ОВЗ

Тема 6. Профессиональная ориентация лиц с ОВЗ

Тема 7. Социально-трудовая реабилитация лиц с ОВЗ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение предполагает следующие формы занятий: аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя, обязательная самостоятельная работа студента по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения, индивидуальная самостоятельная работа студента под руководством преподавателя, индивидуальные консультации.

Перечисленные формы занятий могут дополняться внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами студентов (встречи со специалистами, проведение «круглых столов» и др.).

В соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки «Социология» реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограни-

ченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии.

1. Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации.

2. Учет ведущего способа восприятия учебного материала через изменение способа подачи информации (в зависимости от особенностей студента).

3. Увеличение времени на анализ учебного материала, изменение сроков и форм выполнения учебных заданий.

4. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

5. Изменение методических приемов и технологий: применение модифицированных методик постановки учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения); предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме; изменение дистанции по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

6. Стимулирование мотивации студентов с ОВЗ к познавательной деятельности:

– искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью;

– предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

– побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессиональными навыками, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

7. Применение электронных учебных пособий.

Разработчики рабочей программы:

Долгаева Е. И. – доцент кафедры социологии, канд. социол. наук, доцент.

Шумкова Н.В. – ст. преподаватель кафедры социологии, канд. социол. наук.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ТВЕРДОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ

по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Термические методы анализа твердофазных реакций» являются:

- формирование теоретических представлений термических методов анализа материалов и веществ;
- практическое освоение термических методов анализа материалов и веществ.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков термического анализа многокомпонентных твердофазных материалов;
- формирование навыков интерпретации физических и физико-химических процессов протекающих в твердофазных системах на основе результатов термического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Термические методы анализа твердофазных реакций» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 «Химия», профиль «Химия твердого тела».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

дисциплина «Термические методы анализа твердофазных реакций» является одной из дисциплин завершающих профессиональный цикл ОПОП, обеспечивая необходимые знания для специальных дисциплин термическими методами исследования материалов.

Для успешного освоения содержания дисциплины «Термические методы анализа твердофазных реакций» необходимы знания неорганической химии, органической химии, физической химии, физических методов исследования, общей физики, умения использовать методы исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры молекулярных систем.

Дисциплина «Термические методы анализа твердофазных реакций» необходима для освоения дисциплин «Материаловедение полимерных материалов», «Композиционные материалы», «Керамические материалы», «Химическая кинетика твердофазных реакций», для успешного прохождения научно-исследовательской практики и выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3++	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы метода термического анализа материалов и веществ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные теоретические знания по термическим методам анализа для практической работы по исследованию твердофазных материалов и химических реакций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практической работы по изучению твердофазных материалов и химических реакций с использованием экспериментальных методов термического анализа.
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экспериментальные методы термического анализа для исследования свойств материалов и твердофазных химических реакций, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современную аппаратуру термических методов анализа при проведении научных исследований, для эффективной работы в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками применения современной аппаратуры термических методов анализа при проведении научных исследований в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов.

Для реализации компетентностного подхода к качеству подготовки магистров химии используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов;
- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемой теме программы;
- составление и самооценка учебных заданий по рассматриваемой теме программы;
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теория термического анализа

История развития метода термического анализа.

Приготовление материалов с заданными свойствами. Механохимические реакции в твердых веществах при измельчении. Получение метастабильных и нестабильных состояний методами быстрого охлаждения. Характеристика материалов и образцов. Изменения, происходящие с образцом при его исследовании. Измерения и термофизические эксперименты.

Классификация методов термического анализа. Общее описание экспериментальной установки. Обработка и запись выходного сигнала, и влияние постоянной времени прибора.

Характеристика кривых термического анализа и их информативное содержание. Точность измерения температур. Датчики температуры и их виды.

Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы первого рода: а) расчет фазовых равновесий из общего условия равновесия; б) расчет фазовых равновесий с использованием условий равновесия в интегральной форме; в) расчет фазовых равновесий с использованием условий равновесия в дифференциальной форме. Фазовые переходы второго рода. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Количественные расчеты по диаграммам состояния бинарных систем, связанные с изменением состава системы и природы равновесных фаз.

Раздел 2. Экспериментальные методы термического анализа твердофазных реакций

Термогравиметрия (ТГ). Аппаратура, используемая в ТГ методе анализа. Факторы, влияющие на характер термогравиметрических кривых. Источники ошибок в термогравиметрии. Термогравиметрия в собственной атмосфере. Применение термогравиметрии в аналитической химии. Определение содержания свободной извести и карбоната кальция в гидратах силиката кальция. Определение относительной термической стабильности полимеров. Применение термогравиметрии в неорганической химии. Принцип работы дериватографа и его применение в термическом анализе веществ и материалов.

Дифференциальный термический анализ (ДТА). Теория метода ДТА. Факторы, влияющие на кривые ДТА: а) Факторы связанные с измерительным прибором (влияние скорости нагревания; влияние атмосферы печи; влияние держателя образца; влияние расположения термопары). б) Факторы связанные с характеристикой образца. Количественный дифференциальный термический анализ. Применение ДТА при изучении кинетики химических реакций.

Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Приборы, используемые в методах ДТА и ДСК. Применение ДТА и ДСК для исследования органических и неорганических веществ, полимеров.

Высокотемпературная и динамическая спектроскопия отражения и их применение для исследования неорганических соединений. Высокотемпературная ИК-спектроскопия.

Термомеханический анализ (ТМА) и его применение в термоаналитических исследованиях. Эманационный термический анализ. Термолюминесценция.

Комплексные методы термического анализа. Термогазоволюмометрия (ТГА) и термоэлектрометрия (ТЭА). Применение методов ТГА-ТЭА при изучении свойств солей, а также твердофазных реакций. Исследование процессов термической дегидратации и разложения методом ДТА-ТГВ.

Разработчик рабочей программы:

Бузулуков В.И., д.т.н., профессор кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целью дисциплины «Композиционные материалы» является освоение общих представлений о композиционных материалах (КМ), их структуре и свойствах, а также возможностях их получения и применения.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины "Композиционные материалы" является формирование у студентов определенных знаний и умений:

- освоение общих представлений о КМ;
- представление о составе, структуре, свойствах, признаках классификации современных композиционных материалов и современных полимерных композиционных материалов (ПКМ);
- освоение принципов, определяющих возможность получения материалов с заданными свойствами на базе различных матриц и прогнозирование их эксплуатационных характеристик;
- знание свойств и особенностей технологии получения композиционных материалов;
- знание перспектив развития, областей использования и возможностей применения композиционных материалов;
- освоение навыков выбора наиболее эффективных технологических процессов производства заготовок композиционных материалов;
- освоение навыков по расчету основных параметров технологических процессов получения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП

Дисциплина «Композиционные материалы» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП направления подготовки «Химия», профиль подготовки «Химия твердого тела». Дисциплина «Композиционные материалы» изучается в 1 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного освоения содержания дисциплины «Композиционные материалы» необходимы знания общей физики, кристаллохимии, неорганической, физической, органической, коллоидной химии, химии высокомолекулярных соединений, умения использования методов исследования химических, физико-химических и физических свойств веществ, моделирования структуры твердых тел.

Освоение дисциплины «Композиционные материалы» необходимо для успешного выполнения научно-исследовательской работы в семестре, прохождения научно-исследовательской практики и выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС 3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции		
ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав, строение макро- и микроструктур композиционных материалов; - закономерности формирования фазового состава КМ и его влияния на эксплуатационные свойства материалов; - основные технологии получения композиционных материалов; - направления применения высокотехнологичных композиционных материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические и экспериментальные знания к проведению научных исследований в области химии; - интерпретировать научные результаты при решении задач химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о возможностях получения высокотехнологичных композиционных материалов и направлениях их применения; - навыками интерпретации научных результатов при решении исследовательских задач.
ПК-3	Готовность к использованию современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальные схемы оборудования и устройств, используемых для получения композиционных материалов; - принципиальные схемы оборудования и устройств, используемых для определения некоторых физико-химических характеристик композиционных материалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания для определения методов получения композиционных материалов. - работать на современном оборудовании применяемом для изучения свойств композиционных материалов; - осваивать и анализировать научно-техническую информацию о новом оборудовании и технологических операциях, выполняемых на нем. <p>Владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями , используемыми для получения композиционных материалов; - навыками анализа научно-технической информации о новом оборудовании и технологических операциях, выполняемых на нем.
--	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения о композиционных материалах (КМ)

Общие сведения о композиционных материалах. Состав и строение композита. Естественные и искусственные КМ. История создания композиционных материалов и современных полимерных композиционных материалов (ПКМ). Преимущества КМ и ПКМ перед традиционными видами материалов. Значение создания новых материалов с заранее заданными свойствами для развития современной техники. Развитие науки о композиционных материалах и выяснение закономерностей, определяющих связь состава и условий получения данных материалов с их структурой и свойствами.

Раздел 2. Классификация композиционных материалов

Классификация композиционных материалов по функциональному назначению компонентов, химической природе, фазовому состоянию и геометрическому признаку используемых компонентов.

Виды матриц и наполнителей КМ. Особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов. Основные виды связующих полимерных композиционных материалов. Термопластичные и термореактивные связующие. Основные виды наполнителей ПКМ. Классификация наполнителей. Инертные и активные наполнители, армирующие наполнители. Виды композитов. Композиты с высоким содержанием волокон, гибридные полимернеорганические, нанокомпозиты, гибридные и градиентные армированные пластики. Требования к компонентам композитов. Высокопрочные ПКМ. Конструкционные и функциональные КМ. Модифицированные матричные полимеры.

Раздел 3. Физико-химические процессы на границе раздела матрица-наполнитель.

Физикохимия формирования поверхности раздела. Диффузия полимера в волокна. Смачивание и адгезия. Адгезионная прочность и остаточное напряжение. Корреляционные диаграммы прочность композита - прочность сцепления компонентов. Модуль упругости композита. Влияние природы и состава матрицы, природы и состава наполнителя на свойства композита. Модифицирование поверхности наполнителя. Прочность полимерных композитов. Дефекты и неоднородности структуры материала. Разрушение. Механизмы разрушения композитов

Раздел 4. Принципы регулирования свойств КМ.

Разработка теоретических основ конструирования и изготовления КМ и ПКМ, обладающих заданными свойствами. Влияние состава, размера, формы и пространственного распределения частиц наполнителя и низкомолекулярных добавок на свойства КМ. Связующие и их роль в формировании свойств ПКМ. Физико-химические, реологические и технологические характеристики связующих. Упругие свойства неоднородных материалов упорядоченной структуры.

Разработка армированных пластиков с заданными свойствами. Разработка армированных пластиков функционального назначения. Дисперсно-наполненные полимерные композиты и смеси. Пенопласты. Композиты, содержащие пластинчатые включения. Влияние адгезии. Теплофизические, электрические, диффузионные свойства ПКМ. Горючесть ПКМ. Реологические и механические свойства полимер-наполненных композитов. Диэлектрические и пьезоэлектрические свойства полимерных композитов. Влияние

свойств полимерной матрицы и характеристик наполнителя на свойства ПКМ. Понятие о методах моделирования и вычислительных методах механики композитов.

Раздел 5. Создание новых классов КМ и ПКМ с заданными свойствами.

Разработка теоретических основ конструирования и изготовления КМ и ПКМ, обладающих заданными свойствами: обладающих способностью к восстановлению формы, повышенной жаропрочностью, надежностью, сверхтвердые композиты. Их значение их для создания «умных», «интеллектуальных» материалов. Материалы для современной энергетики, интеллектуальные космические композиты. Роль нанотрубок в строении материалов. «Самоизлечивающиеся» космические материалы. Композиты в самолето-, ракетостроении. Полиэфирные стеклопластики в автомобильной индустрии.

Раздел 6. Основы технологии получения КМ и ПКМ

Технологические основы выбора и переработки матричных материалов. Основы технологии полимерных неметаллических материалов. Принципы выбора матричного материала для КМ. Способы и особенности смешения исходных компонентов. Физические основы модификации полимеров. Особенности изготовления соединений из армированных пластмасс.

Требования к матричным материалам. Технологические аспекты формирования функциональных и конструкционных матричных материалов (керамики, углеграфитовые материалы, стекла).

Технология получения композитов. Процессы получения полуфабрикатов КМ.

Методы обработки и соединения заготовок и полуфабрикатов из КМ. Влияние особенностей технологии изготовления на прогнозируемость свойств материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции по основным разделам дисциплины.

Практические занятия включающие закрепление и обсуждение наиболее значимых вопросов лекционного курса, иллюстрирующих практическое применение пройденного материала.

На практических занятиях рассматриваются вопросы о многообразии способах классификации композиционных материалов; составе и строении композита; различных видах наполнителей; физико-химические особенности формирования поверхности раздела между компонентами. Корреляционные диаграммы прочность композита - прочность сцепления компонентов.

Зависимость характеристик композитов от природы и состава матриц и наполнителей. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность. Физико-химические, реологические и технологические характеристики связующих.

Наполнители и их роль в формировании свойств ПКМ. Стадии подготовки исходных компонентов наполнителей и полимерных связующих. Разработка конструкционных армированных пластиков. Разработка армированных пластиков функционального назначения

Устный опрос и заслушивание сообщений по темам содержания дисциплины.

Подготовка и защита рефератов по перспективным КМ и их применению.

Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке к устным ответам, при подготовке и защите реферата

- подготовка к экзамену.

Разработчик рабочей программы:

Коновалова Е.П., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ПСИХОЛОГИЯ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения учебной дисциплины «Психология межличностных отношений» является формирование представлений о сущности интерперсональных отношений, условиях и механизмах их развития.

Задачи дисциплины:

- формирование системы научных знаний в области психологии межличностных отношений;
- развитие у магистрантов умения анализировать межперсональные отношения;
- формирование умений и навыков выстраивания оптимальных межличностных отношений с учётом особенностей партнёра по взаимодействию;
- повышение уровня психологической компетентности магистрантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина «Психология межличностных отношений» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы направления подготовки 04.04.01 Химия.

2.2 Дисциплина «Психология межличностных отношений» строится с учетом психологических знаний и умений студентов, полученных в процессе обучения на уровне бакалавриата. Знания, умения и навыки, приобретённые при изучении дисциплины «Психология межличностных отношений», могут быть применены магистрантами в ходе освоения таких дисциплин, как «Культура делового общения», «Менеджмент», «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний», а также при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК – 3	– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: – характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности З (ОК-3) Уметь: – реализовывать свои способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях У (ОК-3) Владеть:

		– приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности В (ОК-3)
ПК-4	– способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: – особенности такой формы взаимодействия, как дискуссия З (ПК-4) Уметь: – обосновывать свою позицию, аргументировать, конструктивно решать спорные вопросы У (ПК-4) Владеть: – навыками убеждения, способами решения конфликтов В (ПК-4)

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основными видами учебных занятий при изучении данной дисциплины являются лекционные и практические занятия, предусмотрены доклады, научные сообщения студентов и их обсуждение. При проведении учебных занятий используются элементы классических и современных педагогических технологий, в том числе проблемного обучения.

В процессе изучения дисциплины применяются традиционные и инновационные технологии, методы и формы обучения: лекции, практические занятия, консультации (индивидуальные и групповые), самостоятельная и научно-исследовательская работа, анализ конкретных ситуаций, элементы тренинговых занятий, тестирование, решение ситуационных задач, дискуссии и др.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Понятие о межличностных отношениях.
2. Компоненты интерперсональных отношений.
3. Особенности личности, влияющие на формирование межличностных отношений.
4. Процесс формирования межперсональных отношений.
5. Измерение различных аспектов межличностных отношений.

Разработчик рабочей программы:

Андропова Н.В., к. психол. н., доцент кафедры психологии

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целью освоения учебной дисциплины «Основы химической кибернетики» является овладение студентами теоретическими основами и методологией применения экспериментально-статистических методов исследования химико-технологических процессов при решении прикладных задач химии и химического материаловедения.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение базовых принципов и методов системного анализа химико-технологических процессов;
- изучение основных методов планирования и оптимизации научного и промышленного экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Основы химической кибернетики» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП направления подготовки «Химия», профиль «Химия твердого тела», изучается в 3 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Дисциплина «Основы химической кибернетики» изучается на 2 курсе и является вводной дисциплиной для лучшего понимания методов синтеза и исследования свойств различных твердофазных материалов.

Для успешного освоения содержания дисциплины «Основы химической кибернетики» необходимы знания математики, информатики, вычислительных методов в химии, моделирования химических процессов, неорганической химии, физической химии, органической химии.

Теоретические положения данной дисциплины являются основой для изучения следующих дисциплин ОПОП, которые также изучаются в 3 семестре: «Квазихимические реакции и свойства твердых тел», «Материаловедение полимерных материалов», прохождения научно-исследовательской работы в семестрах, научно-исследовательской практики, выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОПК-4, ПК-2

Код соответствующей компетенции по	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
------------------------------------	--------------------------	--

ФГОС-3+		
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальную терминологию, используемую при решении задач химической кибернетики на русском и иностранном языках; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знание иностранного языка для самостоятельного изучения разделов дисциплины, работы со справочной литературой, периодическими изданиями и технической документацией; - осуществлять профессиональную коммуникацию в профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иностранным языком в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		
ПК-2	Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наиболее актуальные направления исследований в области химической кибернетики; - возможности пакетов прикладных программ для обработки результатов эксперимента и построения математических описаний процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать пакеты прикладных программ для обработки результатов эксперимента и построения математических описаний процессов; - применять системный подход к изучению химико-технологических процессов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми принципами и методами системного анализа химико-технологических процессов, основными принципами планирования научного и промышленного экспериментов

4. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода к качеству подготовки магистров направления подготовки «Химия» используются следующие образовательные технологии:

1. проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов;
2. обсуждение теоретического материала;
3. индивидуальные вычислительные работы;

- 4.тест;
- 5.использование балльно-рейтинговой системы;
6. самостоятельная работа студентов, включающая:
 - самостоятельное изучение разделов дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
 - подготовка к индивидуальным вычислительным работам;
 - составление отчетов по индивидуальным вычислительным работам;
 - подготовка к тестированию.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА. ПЛАНЫ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Пассивный и активный эксперимент. Основные принципы планирования эксперимента. Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов уравнения регрессии, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Алгоритм составления плана ПФЭ.

Дробный факторный эксперимент ДФЭ (дробные реплики). Разрешающая способность дробной реплики. Свойство *D*-оптимальности ПФЭ и ДФЭ.

Раздел 2. ОПИСАНИЕ ОБЛАСТИ, БЛИЗКОЙ К ЭКСТРЕМУМУ. ПЛАНЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Активный эксперимент в почти стационарной области в окрестности экстремума функции отклика. Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план эксперимента и обработка его результатов. Обеспечение ортогональности матрицы планирования и определение величины звездного плеча. Определение коэффициентов модели, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Построение и анализ уравнения регрессии по схеме ортогонального композиционного планирования.

Униформ-ротатабельное планирование. Ротатабельные планы второго порядка Бокса-Хантера. Построение и анализ уравнения регрессии по схеме ротатабельного планирования.

Раздел 3. ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Задачи оптимального проектирования и управления. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизирующих переменных (ресурсов оптимизации). Методы поиска оптимума. Аналитические методы поиска оптимума. Численные методы поиска оптимума: оптимизация перебором, сканирование, метод покоординатного спуска, метод градиента.

Экспериментальные методы поиска оптимума. Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика.

Исследование области оптимума, описываемой полиномом второго порядка. Каноническое преобразование полиномов второго порядка. Основные типы канонических поверхностей. Стратегия поиска оптимума в соответствии с типом канонической поверхности отклика.

Метод последовательного симплекс-планирования.

Раздел 4. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Планирование эксперимента при изучении фазовых диаграмм состав-свойство. Приведенные полиномы Шеффе. Симплекс-решетчатые планы Шеффе. Определение коэффициентов приведенных полиномов второго, третьего и четвертого порядков. Проверка адекватности полученных уравнений.

Симплекс-центроидное планирование. Планирование эксперимента при исследовании локальных участков диаграмм состав-свойство.

D-оптимальные планы.

Планирование эксперимента при определении констант уравнений формальной кинетики. Изучение возможностей применения метода ПФЭ на примере исследования кинетики реакций каталитического дегидрирования бутенов.

Разработчик рабочей программы:

Фомина Л.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
СИММЕТРИЯ МОЛЕКУЛ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР

по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель

Целями освоения дисциплины «Симметрия молекул и кристаллических структур» являются:

- формирование представлений о теории симметрии и теории групп;
- применение теории симметрии и теории групп в физико-химических исследованиях

1.2. Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины «Симметрия молекул и кристаллических структур» является формирование у студентов определенных знаний и умений.

После изучения дисциплины студент должен иметь представление:

об основных понятиях теории симметрии молекул и кристаллических структур, кристаллографических точечных группах,

об основных понятиях теории групп; уверенное знание обозначений элементов симметрии в международной символике и символике Браве;

кристаллографической системы координат; типов решеток и решеток Браве,

После изучения дисциплины студент должен иметь твердое умение определять точечную группу симметрии и кристаллических структур; симметрию колебаний и колебаний, активных в ИК спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния, уметь решать различные практические задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Учебная дисциплина «Симметрия молекул и кристаллических структур» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного усвоения курса дисциплины «Симметрия молекул и кристаллических структур» студенты должны знать основные теоретические положения следующих дисциплин:

- математика;
- физика;
- кристаллохимия;
- неорганическая химия (теоретические основы, строение и химические свойства основных простых веществ и соединений);
- органическая химия (знания о составе, строении и свойствах основных классов органических соединений);
- Методы ИК- и КР-спектроскопии.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: выполнения НИР в течение семестров, выполнения квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - риторические аспекты устной и письменной коммуникации основных понятий теории симметрии и теории групп на русском и иностранном языках. Иметь представление о качествах хорошей речи на русском и иностранном языках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия теории симметрии и теории групп при коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; - пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания на русском языке и иностранном языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики теории групп и теории симметрии
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов теории симметрии молекул и кристаллических структур и теории групп, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов теории симметрии молекул и кристаллических структур и теории групп,

		<p>необходимых для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>- использовать теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками применения теоретических основ традиционных и новых разделов теории симметрии молекул и кристаллических структур и теории групп, необходимых для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками применения теоретических основ смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности</p>
--	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемой теме программы;
- составление и самооценка учебных заданий по рассматриваемой теме программы;
- выполнение индивидуальных практических работ с обсуждением и анализом результатов.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

Основные понятия теории симметрии

Операции и элементы симметрии молекул и кристаллических структур. Обозначения элементов симметрии в международной символике и символике Браве.

Понятие группы. Точечные группы симметрии молекул. Взаимодействие элементов симметрии. Определение точечной группы симметрии молекул.

Кристаллографические точечные группы. Кристаллографические системы координат. Типы решеток. Решетки Браве. Форма кристаллических многогранников. Решетка и структура. Число формульных единиц в ячейке. Параметры и символы плоскости, направлений и узлов кристаллической решетки.

Раздел 2

Основы теории групп

Свойства матрицы. Матричное преобразование операций симметрии. Таблицы умножения для группы. Преобразование подобия и классы элементов. Основы теории групп. Полные приводимые и неприводимые представления точечных групп. Таблицы характеров. Прямые произведения, оператор проектирования.

Раздел 3

Применение теории симметрии и теории групп в инфракрасной спектроскопии

Характеристика нормальных колебаний. Определение симметрии нормальных колебаний молекулы. Определение числа полос в инфракрасной (ИК) спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния (КР), используя теорию симметрии и теорию групп. Правила отбора в ИК спектроскопии. Правила отбора в спектроскопии КР.

Разработчик рабочей программы:

Бояркина О.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Материаловедение полимерных материалов» – изучение основных физико-химических и механических свойств полимерных материалов и их взаимосвязи с молекулярным строением и структурой полимеров. Рассмотрение основных типов добавок к полимерным материалам и их влияние на свойства конечного материала.

Задачи дисциплины:

- охарактеризовать и изучить особенности веществ, состоящих из макромолекул и выявить общие закономерности в механических, физических и физико-химических свойствах полимерных материалов.
- сформировать представление об основных свойствах высокомолекулярных соединений, специфика которых определяет практическую ценность полимеров, как материалов;
- уяснить влияния различных типов добавок к полимерным материалам на их свойства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Дисциплина «Материаловедение полимерных материалов» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного усвоения курса дисциплины «Материаловедение полимерных материалов» необходимы знания химии и физики высокомолекулярных соединений, математики, неорганической и органической химии.

Освоение дисциплины «Материаловедение полимерных материалов» необходимо для успешного прохождения научно-исследовательской работы в течение семестра, научно-исследовательской практики, выполнению квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции		
ПК-2	владением теорией и навыками практиче-	Знать: теоретические основы традиционных и

	ской работы в избранной области химии	новых разделов химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности Уметь: использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии Владеть: навыками применения теоретических основ традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии
--	---------------------------------------	---

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:
 - проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

На лабораторных занятиях используются следующие образовательные технологии:
 – обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы;
 – решение задач, иллюстрирующих практическое применение пройденного материала.
 – выполнение индивидуальных контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины, а также при выполнении индивидуальных контрольных работ;
 - подготовка к зачету.

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ I. СТРУКТУРА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Надмолекулярная структура в кристаллических и аморфных полимерах. Надмолекулярные структуры в эластомерах. Наноструктуры в полимерных материалах. Макроструктура полимерных композитов.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Механические свойства полимерных материалов. Теплофизические свойства полимерных материалов. Электрические свойства полимерных материалов. Стойкость полимерных материалов к действию различных сред.

РАЗДЕЛ III. ДОБАВКИ К ПОЛИМЕРНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Наполнители. Пластификаторы. Стабилизаторы. Сшивающие агенты, отвердители, вулканизирующие системы. Армирующие материалы. Прочие добавки.

РАЗДЕЛ IV. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Пластики: термопласты и реактопласты. Эластомеры: сшитые эластомеры или резины, каучуки, термоэластопласты. Волокна и пленки. Покрывания. Адгезивы.

Композиционные материалы на основе полимеров. Вторичная переработка полимерных материалов.

Разработчик рабочей программы:

Фадин М.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Технология переработки полимерных материалов» является теоретическое и практическое изучение методов переработки пластмасс, способов регулирования свойств полимеров в изделиях, овладение знаниями по управлению технологическими процессами.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о технологических и эксплуатационных свойствах полимеров, специфика которых определяет практическую ценность полимерных материалов;
- ознакомление студентов с технологическими процессами производства полимерных изделий, правильного выбора метода переработки и полимерного материала;
- сформировать способность понимать физико-химическую суть процессов переработки полимеров и использование теоретических знаний в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

Дисциплина «Технология переработки полимерных материалов» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и изучается в 3 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного усвоения курса дисциплины «Технология переработки полимерных материалов» необходимы знания химии и физики высокомолекулярных соединений.

Освоение дисциплины «Технология переработки полимерных материалов» необходимо для успешного прохождения научно-исследовательской работы в течение семестра, научно-исследовательской практики, выполнению квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции		
ПК-2	владением теорией и	Знать:

	<p>навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>– основные теоретические концепции переработки полимеров; – специфические технологические методы переработки пластмасс; – принципы управления технологическим процессом переработки путем изменения качественных и количественных параметров; – сведения о технологических свойствах пластмасс, модификации полимерных материалов для улучшения их технологических свойств, расширения ассортимента и повышения качества изделий; Уметь: применять полученные знания для правильного выбора исходного материала, эффективного использования оборудования, особенности конструкции изделий, принципы создания полимерной композиции; Владеть: – навыками применения теоретические основ методов переработки полимерных материалов в практической работе</p>
--	---	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:
– проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

Практические занятия

На практических занятиях используются следующие образовательные технологии:
– обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы;
– решение задач, иллюстрирующих практическое применение пройденного материала.
– выполнение индивидуальных контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов:

– изучение разделов содержания дисциплины, а также при выполнении индивидуальных контрольных работ;
– подготовка к контрольным работам;
– подготовка к зачету.

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основные свойства и физические состояния полимера (стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее). Технологические свойства полимерных материалов (объемные характеристики, степень дисперсности и однородность, сыпучесть, водопоглощение, те-

кучесть, таблетированность). Эксплуатационные свойства полимерных материалов. Механические свойства полимерных материалов. Теплофизические свойства полимерных материалов. Электрические свойства полимерных материалов. Оптические свойства полимерных материалов. Стойкость полимерных материалов к действию различных сред.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Классификация методов переработки реактопластов и термопластов. Формирование изделий из полимеров, находящихся в вязкотекучем состоянии (прессование (прямое и трансферное); литье под давлением; экструзия и каландрирование). Формирование изделий из полимерных материалов, находящихся в высокоэластическом состоянии (пневмоформование, вакуумформование, формование сжатым воздухом, штампование, комбинированное формование). Формование из полимерных материалов, находящихся в твердом состоянии (кристаллическом или стеклообразном): разделительная штамповка; обработка резанием. Процессы спекания порошкообразных полимерных материалов: производство изделий из порошков в динамическом состоянии; производство изделий из порошков в статическом состоянии; напыление порошкообразных полимеров.

Разработчик рабочей программы:

Фадин М.В., к.х.н., доцент кафедры физической химии

**Аннотация
рабочей программы
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики:

- Углубление и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении химических и физических дисциплин;
- Формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований;
- Получение и применения новых научных знаний для решения актуальных задач современного общества.

1.2. Задачи практики:

- Формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- Формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- Осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

В соответствии с учебным планом направления 04.04.01. «Химия» профиль «Химия твердого тела» учебная практика реализуется в течении 1 семестра в рамках вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного прохождения практики необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Физико-химия наноматериалов», «Актуальные задачи современной химии твердого тела».

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков закладывает практические основы для изучения таких дисциплин, как: «Химическая термодинамика твердофазных реакций», «Химическая кинетика твердофазных реакций», «Методы синтеза твердофазных материалов», «Керамические материалы», «Композиционные материалы». Полученные компетенции практического характера в период проведения практики являются необходимыми для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: - современные методы анализа; современные проблемы химии твердого тела и наноиндустрии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений</p> <p>Уметь: - ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования; осуществлять отбор проб воздуха; анализировать основные нормируемые показатели в воздухе.</p> <p>Владеть: навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений уровня загрязнений и их мониторинга</p>
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные этапы и закономерности развития химической науки (химии твердого тела и материаловедения), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях. химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок,</p>

		<p>предназначенных для получения ионизирующего излучения.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
ОПК-2	<p>Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p>Знать: возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Владеть: методами обработки информации системами</p>

		мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -инструкции по техники безопасности, действующие стандарты предприятия, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования предприятия (базы прохождения практики); - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать:</p> <p>о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие); электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; давать рекомендации на основании проведенных исследований; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности, производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями; классифицировать материалы по различным признакам</p> <p>Владеть:</p> <p>современными технологиями получения энергетических и наноматериалов, радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные</p>

		<p>объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
ПК-2	<p>Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>Знать: теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Уметь: работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической работы с ионизирующими излучениями; наноматериалами, энергетическими материалами, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных)</p>
ПК-3	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных наноматериалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индифициро-</p>

		вания изображений обратной решётки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.); загрязнений; всеми видами научного общения
ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций (химии твердого тела и химического материаловедения); формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю химия твердого тела; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>
ПК -7	Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: и понимать принципы построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методику и технику проведения различных форм организации обучения (семинар, лекция, лабораторные и практические работы); методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>Уметь: использовать знания принципов построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; отбирать материал преподавания; разрабатывать новые лабораторные работы конспекты лекций и семинарские занятия</p> <p>Владеть: навыками построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; самостоятельно ведением учебной работы с учащимися с учетом возрастных и индивидуальных особенностей; ме-</p>

		тодами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования
--	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

Установочная лекция (проводится на установочной конференции).

Ознакомительная лекция (проводится в лабораториях института физики и химии).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями (проводятся непосредственно в подразделениях организации).

Практическое занятие с демонстрацией методов научных исследований на базе прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в ознакомлении с результатами научных исследований сотрудников и студентов лаборатории прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в применении методов научных исследований на базе прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.

Консультации по полученным видам заданий (по общему-дается на установочной конференции руководителем от университета, по индивидуальному в подразделении - руководителем от организации), по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по практике, по подготовке доклада на конференцию.

Самостоятельная работа студента (СРС) заключается в проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника практики, составление отчета, подготовки доклада на конференцию.

Итоговая конференция проводится после окончания практики и предоставления всеми студентами проверенных отчетов по практике в форме публичного выступления в виде доклада о результатах прохождения практики. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя по практике к конференции не допускаются

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	Трудоёмкость (в акад. часах)
	Подготовительный этап	
1.	Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения практики. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения практики. Выдача задания на практику. Консультация по выданному заданию.	2
	Этап прохождения практики	
2.	Инструктаж по технике безопасности	2
3.	Углубленное ознакомление с теоретическими основами физико-химических методов исследования вещества (Ознакомление с теоретическими основами хроматографических методов - газовая, жидкостная, осадочная, ионообменная, гель-проникающая, тонкослойная хроматография. Ознакомление с	36

	методами нефелометрии, турбидиметрии, ультрамикроскопии, и т.д.)	
4.	Ознакомление с аппаратурным обеспечением физико-химических методов исследования вещества. Ознакомление с возможностями лабораторного оборудования кафедры физической химии.	36
5.	Ознакомление с основными приемами работы и методиками измерения физико-химических свойств веществ	36
6.	Участие под руководством инженера или руководителя практики в настройке, калибровке и работе с лабораторным оборудованием, обработке полученных результатов и их анализе	36
7.	Выполнение заданий руководителя практики	24
8.	Углубленное теоретическое изучение физико-химического метода исследования вещества, обозначенного в индивидуальном задании	30
	Итоговый этап	
9.	Составление отчета по практике	12
10.	Итоговая конференция	2
	ИТОГО	216

Разработчик рабочей программы:

Коновалова Е.П. к.х.н. доцент кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

профиль ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики:

- Приобретение умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки и подготовки к профессиональной деятельности;
- Систематизация, расширения и укрепления профессиональных знаний студентов;
- Приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

1.2. Задачи практики:

- Формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- Формирование у студентов-магистрантов научного мышления и подготовка их к активной творческой научно-исследовательской работе по разработке и созданию новых перспективных материалов в области микро-, нано- и оптоэлектроники, а также разработке процессов их получения и внедрения в практику
- Формирование способности к анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации по теме исследований

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

В соответствии с учебным планом направления подготовки 04.04.01. «Химия», профиль «Химия твердого тела» практика реализуется в течении 4-го семестра в рамках вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного прохождения преддипломной практики необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Актуальные задачи современной химии», «Химическое материаловедение», «Химическая термодинамика топохимических реакций», «Кинетика и механизм топохимических реакций», «Физико-химия наноматериалов», «Экспериментальные методы исследования твердого тела», «Классификация и химизм твердофазных процессов», «Композиционные материалы и методы их получения», «Материаловедение полимерных материалов», Научно-исследовательская работа»

Полученные компетенции практического характера в период проведения практики являются необходимыми для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код соответствующей компетенции по ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: - современные методы анализа; современные проблемы химии твердого тела и наноиндустрии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений</p> <p>Уметь: - ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования; осуществлять отбор проб воздуха; анализировать основные нормируемые показатели в воздухе.</p> <p>Владеть: навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений уровня загрязнений и их мониторинга</p>
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные этапы и закономерности развития химической науки (химии твердого тела и материаловедения), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, пред-</p>

		<p>назначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях.химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
ОПК-2	Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и	<p>Знать: возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального ис-</p>

	передаче научной информации	<p>следований</p> <p>Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Владеть: методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения</p>
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: -инструкции по техники безопасности, действующие стандарты предприятия, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования предприятия (базы прохождения практики); - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p> <p>Владеть: -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p>
ОПК-4	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов; особенности профильного текста на английском и русском языках; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы.</p> <p>Уметь: понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач на английском языке; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями; находить правильные лексические и грамматические эквиваленты в русском и английском языках при переводе профильных текстов.</p> <p>Владеть:</p>

		всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы на английском языке; навыками взаимодействия со специалистами смежных профилей на английском языке; навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов
ОПК-5	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере. Проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов</p> <p>Уметь: самостоятельно вести деловую беседу; работать в научном коллективе; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности. Организовывать и управлять деятельностью научных коллективов</p> <p>Владеть: способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия стран; – улучшенными навыками понимания устной и письменной речи; способами организации и управления деятельностью научных коллективов; навыками работы на современных приборах и лабораторных установках</p>
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие); электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов</p> <p>Уметь: анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; давать рекомендации на основании проведенных исследований; оценивать экологические последствия, свя-</p>

		<p>занные с развитием ядерной промышленности, производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями; классифицировать материалы по различным признакам</p> <p>Владеть: современными технологиями получения энергетических и наноматериалов, радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Уметь: работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической работы с ионизирующими излучениями; наноматериалами, энергетическими материалами, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных</p>
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных наноматериалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оце-</p>

		<p>нивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индизирования изображений обратной решетки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.); загрязнениями; всеми видами научного общения</p>
ПК-4	<p>Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>Знать особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций (химии твердого тела и химического материаловедения); формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю химия твердого тела; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной</p>

		печати)
ПК -7	Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: и понимать принципы построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методику и технику проведения различных форм организации обучения (семинар, лекция, лабораторные и практические работы); методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>Уметь: использовать знания принципов построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; отбирать материал преподавания; разрабатывать новые лабораторные работы конспекты лекций и семинарские занятия</p> <p>Владеть: навыками построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; самостоятельно ведением учебной работы с учащимися с учетом возрастных и индивидуальных особенностей; методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

Установочная лекция (проводится на установочной конференции).

Ознакомительная лекция (проводится в лабораториях института физики и химии).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями (проводятся непосредственно в подразделениях организации).

Практическое занятие с демонстрацией методов научных исследований на базе прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в ознакомлении с литературными источниками, отражающими результаты научных исследований в выбранной области.

Практическое занятие с участием студентов в планировании и проведении научного исследования на базе прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.

Консультации по полученным видам заданий (по общему-дается на установочной конференции руководителем от университета, по индивидуальному в подразделении - руководителем от организации), по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по практике, по подготовке доклада на конференцию.

Самостоятельная работа студента (СРС) заключается в проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника практики, составление отчета, подготовки доклада на конференцию.

Итоговая конференция проводится после окончания практики и предоставления всеми студентами проверенных отчетов по практике в форме публичного выступления в виде доклада о результатах прохождения практики. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя по практике к конференции не допускаются.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ
	Подготовительный этап
1.	Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения практики. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения практики. Распределение студентов по организациям-базам практики. Выдача задания на практику. Консультация по выданному заданию.
	Этап прохождения практики
2.	Инструктаж по технике безопасности
3.	Изучение стандартов оформления научно-технической документации
4.	Изучение правил, методов исследования и проведения научно-исследовательских работ
5.	Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере
6.	Изучение литературных источников по теме научного исследования
7.	Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных
8.	Изучение физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
9.	Участие под руководством научного руководителя в планировании научного эксперимента
10.	Участие под руководством научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
11.	Выполнение заданий руководителя
12.	Анализ результатов проведенного научного эксперимента
	Итоговый этап
13.	Составление отчета по практике
14.	Итоговая конференция

Разработчик рабочей программы:

Бояркина О.В. к.х.н. доцент кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

1.1. Цели научно-исследовательской работы:

- Приобретение умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки;
- Систематизация, расширения и закрепления профессиональных знаний студентов;
- Приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

1.2. Задачи научно-исследовательской работы:

- Формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- Формирование у студентов-магистрантов научного мышления и подготовка их к активной творческой научно-исследовательской работе по разработке и созданию новых перспективных материалов в области микро-, нано- и оптоэлектроники, а также разработке процессов их получения и внедрения в практику
- Формирование способности к анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации по теме исследований

2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

В соответствии с учебным планом направления подготовки 04.04.01. «Химия», профиль «Химия твердого тела» научно-исследовательская работа реализуется в течении 2 и 3-го семестров в рамках вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного выполнения научно-исследовательской работы необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Физико-химия наноматериалов», «Актуальные задачи современной химии твердого тела», «Термические методы анализа твердофазных реакций»

Выполнение научно-исследовательской работы закладывает практические основы для изучения таких дисциплин, как: «Химическая кинетика твердофазных реакций», «Керамические материалы», «Композиционные материалы». Полученные компетенции практического характера в период выполнения научно-исследовательской работы являются необходимыми для прохождения

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Процесс выполнения научно-исследовательской работы направлен на формирование следующих компетенций:

Код	соответ-	Наименование	Результат освоения
------------	-----------------	---------------------	---------------------------

ствующей компетенции ФГОС-3+	компетенций	(Знать, уметь, владеть)
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <p>- современные методы анализа; современные проблемы химии твердого тела и наноиндустрии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений</p> <p>Уметь:</p> <p>- ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования; осуществлять отбор проб воздуха; анализировать основные нормируемые показатели в воздухе.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений уровня загрязнений и их мониторинга</p>
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <p>основные этапы и закономерности развития химической науки (химии твердого тела и материаловедения), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях.химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие</p>

		<p>при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
ОПК-2	<p>Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p>Знать: возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты</p>

		<p>математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Владеть: методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения</p>
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: -инструкции по технике безопасности, действующие стандарты предприятия, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования предприятия (базы прохождения практики); - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p> <p>Владеть: -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p>
ОПК-4	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов; особенности профильного текста на английском и русском языках; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы.</p> <p>Уметь: понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач на английском языке; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями; находить правильные лексические и грамматические эквиваленты в русском и английском языках при переводе профильных текстов.</p> <p>Владеть: всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы на английском языке; навыками взаимодействия со специалистами смежных профилей на английском языке;</p>

		<p>навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов</p>
ОПК-5	<p>Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере. Проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов</p> <p>Уметь: самостоятельно вести деловую беседу; работать в научном коллективе; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности. Организовывать и управлять деятельностью научных коллективов</p> <p>Владеть: способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия стран; – улучшенными навыками понимания устной и письменной речи; способами организации и управления деятельностью научных коллективов; навыками работы на современных приборах и лабораторных установках</p>
ПК-1	<p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>Знать: о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие); электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов</p> <p>Уметь: анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; давать рекомендации на основании проведенных исследований; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности, производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и ис-</p>

		<p>кусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями; классифицировать материалы по различным признакам</p> <p>Владеть: современными технологиями получения энергетических и наноматериалов, радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
ПК-2	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Уметь: работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической работы с ионизирующими излучениями; наноматериалами, энергетическими материалами, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных</p>
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных наноматериалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p>

		<p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индцирования изображений обратной решётки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.); за- грязнений; всеми видами научного общения</p>
ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций (химии твердого тела и химического материаловедения); формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю химия твердого тела; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

Установочная лекция (проводится на установочной конференции).

Ознакомительная лекция (проводится в лабораториях института физики и химии).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями.

Практическое занятие с демонстрацией методов научных исследований на базе прохождения научно-исследовательской работы.

Практическое занятие с участием студентов в ознакомлении с литературными источниками, отражающими результаты научных исследований в выбранной области.

Практическое занятие с участием студентов в планировании и проведении научного исследования в лабораториях выпускающей кафедры.

Практическое занятие с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.

Консультации по полученным видам заданий (по общему-дается на установочной конференции руководителем от университета, по индивидуальному – научным руководителем), по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по научно-исследовательской работе, по подготовке доклада на конференцию.

Самостоятельная работа студента (СРС) заключается в проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника, составление отчета, подготовки доклада на конференцию.

Итоговая конференция проводится после окончания научно-исследовательской работы и предоставления всеми студентами проверенных отчетов научно-исследовательской работы в форме публичного выступления в виде доклада о результатах выполнения научно-исследовательской работы. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя научно-исследовательской работы к конференции не допускаются.

5. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Виды работ
Подготовительный этап
Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения научно-исследовательской работы. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения научно-исследовательской работы. Распределение студентов по лабораториям выпускающей кафедры. Выдача задания на научно-исследовательскую работу. Консультация по выданному заданию.
Этап выполнения научно-исследовательской работы
Инструктаж по технике безопасности
Изучение стандартов оформления научно-технической документации
Изучение правил, методов исследования и проведения научно-исследовательских работ
Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере
Изучение литературных источников по теме научного исследования
Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных
Изучение физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
Участие под руководством научного руководителя в планировании научного экс-

перимента
Участие под руководством научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
Выполнение заданий руководителя
Анализ результатов проведенного научного эксперимента
Итоговый этап
Составление отчета по научно-исследовательской работе
Итоговая конференция
ИТОГО

Разработчик рабочей программы:

Родионова Е.В. преподаватель кафедры физической химии.

**Аннотация
рабочей программы
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**по направлению подготовки
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики:

- Совершенствование умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки;
- Совершенствование навыков поиска и анализа научной литературы;
- Систематизация, расширения и закрепления профессиональных знаний;
- Подготовка экспериментального материала для написания выпускной квалификационной работы.

1.2. Задачи практики:

- Подбор и систематизация литературных данных, необходимых для написания выпускной квалификационной работы;
- Отработка описанных методов синтеза необходимых веществ, разработка новых методов синтеза веществ;
- Отработка методов очистки, идентификации и экспериментальных методов исследования свойств полученных веществ;
- Формулирование основных положений, выносимых на защиту в выпускной квалификационной работе;
- Формирование высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- Обобщение и анализ полученных результатов, с целью дальнейшего планирования исследований по теме работы;
- Формулирование результатов исследования и представление их в виде научных публикаций

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП

В соответствии с учебным планом направления подготовки 04.04.01. «Химия» (профиль «Химия твердого тела») преддипломная практика реализуется в течении 4 семестра и относится к вариативной части блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП

Для успешного прохождения преддипломной практики необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Актуальные задачи современной химии твердого тела», «Химическая термодинамика твердофазных реакций», «Химическая кинетика твердофазных реакций», «Физико-химия наноматериалов», «Методы синтеза твердофазных материалов», «Керамические материалы», «Композиционные материалы», «Материаловедение полимерных материалов», «Технология переработки полимерных материалов», Научно-исследовательская работа»

Полученные компетенции практического характера в период проведения преддипломной практики являются необходимыми для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код соответствующей компетенции ФГОС-3+	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - таксономию умственных действий А.Блума, таксономию универсальных мыслительных операций; - возможности применения таксономии умственных действий А.Блума, таксономии универсальных мыслительных операций <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать задачи по доминанте умственных действий, универсальных мыслительных операций; - классифицировать задачи по доминанте умственных действий, универсальных мыслительных операций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения умственных действий, универсальных мыслительных операций (конкретизация, анализ, синтез); - навыками выполнения умственных действий, универсальных мыслительных операций (классификация, сравнение, обобщение).
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные нестандартные ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности; - смысл и меру социальной и этической ответственности, возникающей в случае принятия неверных решений в нестандартных профессиональных ситуациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действовать в нестандартных ситуациях, возникающих в процессе профессиональной деятельности; - принимать решения в нестандартных ситуациях, соблюдая принципы социальной и этической ответственности.

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами работы в нестандартных ситуациях, возникающих в процессе профессиональной деятельности; - методами принятия решений в нестандартных ситуациях, исключая негативные последствия социального и этического характера.
ОК-3	<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы анализа; современные проблемы химии твердого тела и нанотехнологии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования; осуществлять отбор проб воздуха; анализировать основные нормируемые показатели в воздухе. <p>Владеть:</p> <p>навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений уровня загрязнений и их мониторинга</p>
ОПК-1	<p>Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <p>основные этапы и закономерности развития химической науки (химии твердого тела и материаловедения), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство</p>

		<p>различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях. химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
<p>ОПК-2</p>	<p>Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении,</p>	<p>Знать: возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результа-</p>

	представлении и передаче научной информации	<p>тов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Владеть: методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения</p>
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: -инструкции по техники безопасности, действующие стандарты предприятия, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования предприятия (базы прохождения практики); - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p> <p>Владеть: -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p>
ОПК-4	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов; особенности профильного текста на английском и русском языках; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы.</p> <p>Уметь: понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач на английском языке; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями; находить правильные лексические и грамматические эквиваленты в русском и английском языках при переводе профильных текстов.</p>

		<p>Владеть: всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы на английском языке; навыками взаимодействия со специалистами смежных профилей на английском языке; навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов</p>
ОПК-5	<p>Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере. Проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов</p> <p>Уметь: самостоятельно вести деловую беседу; работать в научном коллективе; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности. Организовывать и управлять деятельностью научных коллективов</p> <p>Владеть: способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия стран; – улучшенными навыками понимания устной и письменной речи; способами организации и управления деятельностью научных коллективов; навыками работы на современных приборах и лабораторных установках</p>
ПК-1	<p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>Знать: о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие); электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов</p> <p>Уметь: анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; давать рекомендации на основании проведенных исследований; оценивать экологические последствия, свя-</p>

		<p>занные с развитием ядерной промышленности, производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями; классифицировать материалы по различным признакам</p> <p>Владеть: современными технологиями получения энергетических и наноматериалов, радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
ПК-2	<p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; - возможности практического применения базовых знаний традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - возможности практического применения базовых знаний смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать теоретические основы смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - использовать практические возможности

		<p>смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения теоретические основ традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками применения теоретические основ смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей традиционных и новых разделов химии в практической работе в избранной области химии; - навыками использования практических возможностей смежных естественнонаучных дисциплин в практической работе в избранной области химии.
<p>ПК-3</p>	<p>Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных наноматериалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индирования изображений обратной решётки, полученных при помощи</p>

		просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.); загрязнений; всеми видами научного общения
ПК-4	Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций (химии твердого тела и химического материаловедения); формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю химия твердого тела; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).</p>
ПК-7	владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: основное содержание традиционных и новых разделов химии; основные нормативные документы организации учебного процесса в высшем российском образовании.</p> <p>Уметь: отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса.</p> <p>Владеть: навыками проведения лабораторно-практических занятий; навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

Установочная лекция (проводится на установочной конференции).

Ознакомительная лекция (проводится в лабораториях института физики и химии по месту прохождения практики).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями (проводятся непосредственно в подразделениях организации).

Практическое занятие с участием студентов в ознакомлении с литературными источниками, отражающими результаты научных исследований в выбранной области.

Практическое занятие с участием студентов в планировании и проведении научного исследования на базе прохождения практики.

Практическое занятие с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.

Консультации по полученным видам заданий, по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по практике, по подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студента (СРС) заключается в изучении научно литературы по теме выполнения выпускной-квалификационной работы и написание литературного обзора, проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника практики, составление отчета, подготовки к зачету.

Зачет проводится после окончания практики и предоставления всеми студентами проверенных отчетов по практике. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя по практике к зачету не допускаются.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ
	Подготовительный этап
1.	Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения практики. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения практики. Выдача задания на практику. Консультация по выданному заданию.
	Этап прохождения практики
2.	Инструктаж по технике безопасности
3.	Изучение стандартов оформления научно-технической документации
4.	Освоение правил, методов исследования и проведения научно-исследовательских работ
5.	Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере
6.	Изучение литературных источников по теме научного исследования, обоснование актуальности и новизны проводимого научного-исследования
7.	Написание литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы
8.	Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных
9.	Изучение физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
10.	Участие под руководством научного руководителя в планировании научного эксперимента
11.	Участие под руководством научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
12.	Выполнение заданий руководителя
13.	Анализ результатов проведенного научного эксперимента
14.	Частичное написание методической части работы, обсуждения результатов исследо-

	вательской работы и подготовка результатов научного исследования к публикации.
	Итоговый этап
15.	Составление отчета по практике
16.	Зачет
	ИТОГО

Разработчик рабочей программы:

Бояркина О.В. к.х.н. доцент кафедры физической химии.