**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**
**Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН)**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Ученого совета
Протокол № 5 от 24.06. 2015 г.

Председатель Ученого совета

академик _____А.Ю. Цивадзе

# ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки
**04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Направленность (профиль) программы
***02.00.09 Химия высоких энергий***

Квалификация (степень)
***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения – очная

Москва – 2015 г.

## 1. Общая характеристика основной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 **Химические науки**, профиль программы 02.00.09 – Химия высоких энергий представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ИФХЭ РАН на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 – Химические науки.

Настоящая Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, программы педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

### *Нормативные документы для разработки ОПОП*

Настоящая ОПОП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «**Химические науки**» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 **Химические науки**, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 869, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33718;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (Проект Приказа Минобрнауки от 26 марта 2013 г.);
- Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры - стажировки (определение форм государственной итоговой аттестации по указанным образовательным программам) (проект приказа);

– Профессиональный стандарт. Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность. (Проект).
– Профессиональный стандарт. Педагогический и научно-педагогический работник (педагогическая и научно-педагогическая деятельность в образовательных организациях высшего образования. Проект от 19.01.2015 г.
– Устав ИФХЭ РАН.

### 1.1. Цель программы

Подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, обладающих необходимыми компетенциями для самостоятельной работы в сфере науки и образования, способных к инновационной деятельности.

## 2. Характеристика профессиональной деятельности аспирантов, освоивших программу аспирантуры

### 2.1. Область, объекты и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности: сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

Объекты профессиональной деятельности: новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук; преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

### 2.2. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции аспирантов, освоивших программу аспирантуры в соответствии с профессиональными стандартами.

| Обобщенные трудовые функции (с кодами) | Трудовые функции (с кодами) |
|---|---|
| **Наименование профессионального стандарта:** Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) | |
| Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной | Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектор и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (A/01.8) |

| | |
|---|---|
| организации (A.8) | Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (A/02.8) |
| | Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (A/03.8) |
| | Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (A/04.8) |
| | Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (A/05.8) |
| | Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (A/06.8) |
| | Организовывать экспертизу результатов проектов (A/07.8) |
| | Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес - сообществом) (A/08.8) |
| | Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (A/09.8) |
| | Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (A/10.8) |
| | Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (A/11.8) |
| Проводить научные исследования и реализовывать проекты (B.7) | Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (B/01.7) |
| | Формировать предложения к плану научной деятельности (B/02.7) |
| | Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (B/03.7) |
| | Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (B/04.7) |
| | Продвигать результаты собственной научной деятельности (B/05.7) |
| | Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (B/06.7) |
| | Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (B/07.7) |
| Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D.7) | Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (D/01.7) |
| | Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности ( D/02.7) |
| | Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований ( D/03.7) |
| | Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований ( D /04.7) |

| | |
|---|---|
| Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (F.7) | Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (F /01.7) |
| | Осуществлять руководство квалифицированными работами молодых специалистов ( F/02.7) |
| | Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (F/03.7) |
| | Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (F /04.7) |
| | Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (F/05.7) |
| Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности (G.8) | Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведения научных исследований в подразделении научной организации (G/01.8) |
| Поддерживать информационную безопасность в подразделении (H.7) | Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (H/01.7) |
| Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении (J/02.7) | Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований проектных заданий) (J/02.7) |
| **Наименование Профессионального стандарта:** Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) | |
| Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J) | Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (J/01.8) |
| | Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (J/02.7) |
| | Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (J/03.7) |
| | Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам высшего образования и дополнительного профессионального образования, в том числе подготовкой выпускной квалификационной работы (J/04.7.) |
| | Проведение профессиональных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (J/05.7) |

| | |
|---|---|
| Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию ( К) | Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (К/01.7) |
| | Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых или учебных занятий (К/04.7) |

## 2.3. Направленность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки имеет направленность – 02.00.09 – «Химия высоких энергий» и характеризует ее ориентацию на конкретные области знаний и виды деятельности; определяет ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения.

## 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, формируемые в результате освоения программ аспирантуры по всем направлениям; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки; профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

В результате освоения данной образовательной программы выпускник аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

| Код компетенции по ФГОС | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского |

| | | |
|---|---|---|
| | | коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ОПК-3 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | **знать:**<br>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;<br>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;<br>**уметь:**<br>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;<br>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;<br>- использовать оптимальные методы преподавания;<br>**владеть:**<br>- методами и технологиями межличностной коммуникации;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии. |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методжы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:** |

| | | |
|---|---|---|
| | | - приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-6 | Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях | **знать:**<br>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;<br>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;<br>- последние достижения в области инструментальной техники изучения материалов и процессов в области электрохимиихимии;<br>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;<br>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;<br>- использовать оптимальные методы преподавания;<br>**владеть:**<br>- навыками создания экспериментальных установок для определения основных характеристик исследуемых систем;<br>- методами и технологиями межличностной коммуникации;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии. |
| ПК-7 | Готовность применять современные методики и технологии, в т.ч. информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения | **Знать:**<br>-основные законы естественнонаучных дисциплин, касающиеся электрохимии<br>Уметь:<br>-применять фундаментальные законы математики, физики и других естественнонаучных дисциплин к решению проблем электрохимиихимии;<br>-ориентироваться в условиях производственной деятельности;<br>Владеть:<br>-базовыми знаниями в области математики и естественных наук, необходимыми для решения задач физической химии |
| ПК-8 | Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии | **знать:**<br>-основы компьютерной обработки результатов эксперимента, способы представления полученной информации, методы сбора, обработки, хранения и передачи информации при проведении научных исследований;<br>**уметь**:<br>-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;<br>**владеть:**<br>практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации |
| ПК-9 | Способность использовать возможности образовательной среды, в т.ч. информацмонной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса | **знать**:<br>-способы анализа имеющейся информации;<br>-методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>**уметь:**<br>-применять основные законы математики, физики, химии и других естественнонаучных дисциплин для анализа проблем, рассматриваемых в физической химии |

| | | |
|---|---|---|
| | | **владеть:**<br>-базовыми знаниями в области планирования эксперимента и анализа его результатов, необходимыми для решения задач физической химии;<br>-методами самостоятельного анализа имеющейся информации; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии |
| ПК-10 | Способность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса | **знать**: методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы в физической химии, в том числе с использованием современных компьютерных технологий<br>**уметь:** ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач электрохимии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств<br>- самостоятельно оценить результаты своей деятельности<br>**владеть**: навыками самостоятельной работы в сфере проведения научно-исследовательской работе. |
| ПК-11 | Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников | **знать:**<br>- фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками;<br>**уметь:**<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами;<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса;<br>**владеть:**<br>- методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы;<br>- основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); |
| ПК-12 | Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности | **знать**: основные опасности и риски при работе с химическими материалами; основы классификации материалов, работ и помещений по степени химической опасности; порядок действий при возникновении внештатных ситуаций, связанных с риском возможного поражения персонала вредными воздействиями<br>**уметь**: проводить оценку возможных рисков при работе с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными материалами<br>**владеть**: навыками безопасного обращения с химическими материалами. |

# 4. Требования к структуре программы аспирантуры

4.1.Структура программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую научным руководителем и аспирантом (вариативную).

4.2.Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю 02.00.09 – «Химия высоких энергий» имеет следующую структуру:

4.2.1. Блок 1 - "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», являются обязательными для освоения аспирантами.

Дисциплины (модули) вариативной части Блока 1 «Дисциплины модули)» лаборатория новых физико-химических проблем определяет самостоятельно в соответствии с профилем программы аспирантуры.

4.2.2. Блок 2 - «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

В Блок 2 «Практики» входит педагогическая практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогическая практика может проводиться в структурных подразделениях института.

4.2.3. Блок 3 - «Научно-исследовательская работа», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

В Блок 3 «Научно-исследовательская работа» входит выполнение научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно – квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

4.2.4. Блок 4 - «Государственная итоговая аттестация, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

| **Наименование элементы программы** | **Объем (в зачетных единицах)** |
|---|---|
| **Блок 1 «Дисциплины (модули)»** | **30** |

| | |
|---|---|
| **Базовая часть** | |
| *Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов* | **9** |
| **Иностранный язык** | **5** |
| **История и философия науки** | **4** |
| ***Вариативная часть*** | **21** |
| *Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности* | |
| **Основные направления радиационной химии** | **3** |
| **Теория, методы и оборудование химии высоких энергий** | **4** |
| **Радиационная конверсия углеводородов** | **4** |
| **Радиационная деградация целлюлозы в технологии и высоковольтной технике** | **2** |
| *Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности* | |
| **Педагогика высшей школы** | **1** |
| ***Вариативная часть*** | |
| **Дисциплины по выбору аспирантов** | |
| **Ускорители электронов для научных и технологических задач** | **3** |
| **Химия процессов при сверхвысоких давлениях** | **3** |
| **Радиационные химические процессы и аппараты для синтеза и модифицирования материалов** | **2** |
| **Химия молекулярных и ионных пучков** | **2** |
| **Радиационная конверсия углеводородов** | **2** |
| **Плазмохимия** | **2** |
| **Блок 2: «Практики»** | **3** |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) | 1 |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) | 2 |
| **Блок 3: Научные исследования** | **198** |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | |
| | |
| **Базовая часть** | **9** |
| **Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»** | |
| Подготовка и сдача государственного экзамена | **3** |
| Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) | **6** |

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц, не зависимо от формы обучения, применяемых образовательных технологий,

реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

4.3. Сроки получения образования по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:

4.3.1. В очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц (2160 часов).

4.3.2. В заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения.

4.3.3. При обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, объем программы аспирантуры составляет 75 зачетных единиц за один учебный год.

Зачетная единица (з.е.) – это мера трудоемкости основной образовательной программы, которая приравнивается к 36 академическим часам продолжительностью по 45 минут аудиторной или внеаудиторной (самостоятельной) работы аспиранта. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды учебной работы, составляет 54 академических часа в неделю, то есть 1,5 з.е.

## 5. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научно-исследовательской работе – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры

| Код компетенции | Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Базовая часть** | | |
| **Иностранный язык** | | |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы | **знать:** |

| | | |
|---|---|---|
| | и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранных языках;<br>**уметь:**<br>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. |
| **История и философия науки** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать**:<br>- методы критического анализы и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира;<br>**уметь:**<br>-использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| **Вариативная часть** | | |
| **Основные направления радиационной химии** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских |

| | | |
|---|---|---|
| | междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и |

| | | |
|---|---|---|
| | | целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся |

| | | |
|---|---|---|
| | | информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико- |

| | | |
|---|---|---|
| | | химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Теория, методы и оборудование химии высоких энергий** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе | **знать:** |

| | | |
|---|---|---|
| | российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | - методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых |

| | | |
|---|---|---|
| | решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Радиационная конверсия углеводородов** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя |

| | | |
|---|---|---|
| | | его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>**владеть:**<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в |

| | | |
|---|---|---|
| | данных и знаний | том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном |

| | | |
|---|---|---|
| | | оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Радиационная деградация целлюлозы в технологии и высоковольтной технике** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих |

| | | |
|---|---|---|
| | | философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов |

| | | |
|---|---|---|
| | | и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных |

| | | |
|---|---|---|
| | химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно- | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:** |

| | | |
|---|---|---|
| | производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | - способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Педагогика высшей школы** | | |
| ПК-6 | Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях | **знать:**<br>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;<br>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;<br>- последние достижения в области инструментальной техники изучения материалов и процессов в области электрохимии;<br>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;<br>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;<br>- использовать оптимальные методы преподавания;<br>**владеть:**<br>- навыками создания экспериментальных установок для определения основных характеристик исследуемых систем;<br>- методами и технологиями межличностной коммуникации;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии. |
| ПК-7 | Готовность применять современные методики и технологии, в т.ч. информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения | **знать:**<br>-основные законы естественнонаучных дисциплин, касающиеся электрохимии<br>**уметь**:<br>-применять фундаментальные законы математики, физики и других естественнонаучных дисциплин к решению проблем электрохимии;<br>-ориентироваться в условиях производственной деятельности;<br>**владеть:**<br>-базовыми знаниями в области математики и естественных наук, необходимыми для решения задач физической химии |
| ПК-8 | Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии | **знать:**<br>-основы компьютерной обработки результатов эксперимента, способы представления полученной информации, методы сбора, обработки, хранения и передачи информации при проведении научных исследований;<br>**уметь:**<br>-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;<br>**владеть:**<br>практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной |

| | | |
|---|---|---|
| | | информации |
| ПК-9 | Способность использовать возможности образовательной среды, в т.ч. информацмонной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса | **знать**:<br>-способы анализа имеющейся информации;<br>-методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>**уметь:**<br>-применять основные законы математики, физики, химии и других естественнонаучных дисциплин для анализа проблем, рассматриваемых в физической химии<br>**владеть:**<br>-базовыми знаниями в области планирования эксперимента и анализа его результатов, необходимыми для решения задач физической химии;<br>-методами самостоятельного анализа имеющейся информации; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии |
| ПК-10 | Способность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса | **знать**: методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы в физической химии, в том числе с использованием современных компьютерных технологий<br>**уметь:** ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач электрохимии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств<br>- самостоятельно оценить результаты своей деятельности<br>**владеть**: навыками самостоятельной работы в сфере проведения научно-исследовательской работе. |
| ПК-11 | Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников | **знать:**<br>- фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками;<br>**уметь:**<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами;<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса;<br>**владеть:**<br>- методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы;<br>- основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); |
| ПК-12 | Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности | **знать**: основные опасности и риски при работе с химическими материалами; основы классификации материалов, работ и помещений по степени химической опасности; порядок действий при возникновении внештатных ситуаций, связанных с риском возможного поражения персонала вредными |

| | | |
|---|---|---|
| | | воздействиями<br>**уметь**: проводить оценку возможных рисков при работе с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными материалами<br>**владеть**: навыками безопасного обращения с химическими материалами. |
| **Дисциплины по выбору аспирантов<br>Ускорители электронов для научных и технологических задач** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации |

| | | |
|---|---|---|
| | | этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно- | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:** |

| | | |
|---|---|---|
| | коммуникационных технологий | - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать | **знать:** |

| | | |
|---|---|---|
| | квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | - основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Химия процессов при сверхвысоких давлениях** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных |

| | | |
|---|---|---|
| | решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико- |

| | | |
|---|---|---|
| | уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Радиационные химические процессы и аппараты для синтеза и модифицирования материалов** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |

| | | |
|---|---|---|
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать | **знать:** |

| | | |
|---|---|---|
| | задачи собственного профессионального и личностного развития | - возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз |

| | | |
|---|---|---|
| | | данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Химия молекулярных и ионных пучков** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации |

| | | |
|---|---|---|
| | | необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении |

| | | |
|---|---|---|
| | реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном |

| | | |
|---|---|---|
| | приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Плазмохимия** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе |

| | | |
|---|---|---|
| | | междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов |

| | | |
|---|---|---|
| | химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в |

| | | |
|---|---|---|
| | | междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **знать:**<br>- способы анализа имеющейся информации;<br>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>- сущность информационных технологий;<br>**уметь:**<br>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;<br>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ОПК-3 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | **знать:**<br>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;<br>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;<br>**уметь:**<br>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;<br>- проявлять инициативу и самостоятельность в |

| | | |
|---|---|---|
| | | разнообразной деятельности;<br>- использовать оптимальные методы преподавания;<br>**владеть:**<br>- методами и технологиями межличностной коммуникации;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов |

| | | |
|---|---|---|
| | проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-6 | Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях | **знать:**<br>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;<br>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;<br>- последние достижения в области инструментальной техники изучения материалов и процессов в области электрохимии;<br>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;<br>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;<br>- использовать оптимальные методы преподавания;<br>**владеть:**<br>- навыками создания экспериментальных установок для определения основных характеристик исследуемых систем;<br>- методами и технологиями межличностной коммуникации;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии. |
| ПК-7 | Готовность применять современные методики и технологии, в т.ч. информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения | **знать:**<br>-основные законы естественнонаучных дисциплин, касающиеся электрохимии<br>**уметь:**<br>-применять фундаментальные законы математики, физики и других естественнонаучных дисциплин к решению проблем электрохимиихимии;<br>-ориентироваться в условиях производственной деятельности;<br>**владеть:**<br>-базовыми знаниями в области математики и естественных наук, необходимыми для решения задач физической химии |
| ПК-8 | Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии | **знать:**<br>-основы компьютерной обработки результатов эксперимента, способы представления полученной информации, методы сбора, обработки, хранения и передачи информации при проведении научных исследований;<br>**уметь:**<br>-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;<br>**владеть:**<br>практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными |

| | | |
|---|---|---|
| | | технологиями для сбора и анализа научной информации |
| ПК-9 | Способность использовать возможности образовательной среды, в т.ч. информацмонной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса | **знать**:<br>-способы анализа имеющейся информации;<br>-методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;<br>**уметь:**<br>-применять основные законы математики, физики, химии и других естественнонаучных дисциплин для анализа проблем, рассматриваемых в физической химии<br>**владеть:**<br>-базовыми знаниями в области планирования эксперимента и анализа его результатов, необходимыми для решения задач физической химии;<br>-методами самостоятельного анализа имеющейся информации; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии |
| ПК-10 | Способность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса | **знать**: методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы в физической химии, в том числе с использованием современных компьютерных технологий<br>**уметь:** ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач электрохимии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств<br>- самостоятельно оценить результаты своей деятельности<br>**владеть**: навыками самостоятельной работы в сфере проведения научно-исследовательской работе. |
| ПК-11 | Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников | **знать:**<br>- фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками;<br>**уметь:**<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами;<br>- использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса;<br>**владеть:**<br>- методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы;<br>- основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); |
| ПК-12 | Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности | **знать**: основные опасности и риски при работе с химическими материалами; основы классификации материалов, работ и помещений по степени химической опасности; порядок действий при возникновении внештатных ситуаций, связанных с |

| | | |
|---|---|---|
| | | риском возможного поражения персонала вредными воздействиями<br>**уметь**: проводить оценку возможных рисков при работе с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными материалами<br>**Владеть**: навыками безопасного обращения с химическими материалами. |
| **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>**владеть**:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | **знать:**<br>- основные образовательные технологии;<br>методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;<br>**уметь:**<br>- обоснованно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1 | | планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;<br>**владеть:**<br>- навыками использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных |

| | | |
|---|---|---|
| | (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Научно-исследовательская работа. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской |

| | | |
|---|---|---|
| | научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и |

| | | |
|---|---|---|
| | | письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | **знать:**<br>- основные образовательные технологии;<br>методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;<br>**уметь:**<br>- обоснованно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;<br>**владеть:**<br>- навыками использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:** |

| | | |
|---|---|---|
| | | - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, |

| | | |
|---|---|---|
| | исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Государственная итоговая аттестация<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя |

| | | |
|---|---|---|
| | | его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул; |

| | | |
|---|---|---|
| | реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | **знать:**<br>- устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, |

| | | |
|---|---|---|
| | практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)** | | |
| УК-1 | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | **знать:**<br>- основные методы научно-исследовательской деятельности;<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>**уметь:**<br>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;<br>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;<br>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;<br>**владеть:**<br>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;<br>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | **знать:**<br>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам науки и общественного развития;<br>**уметь:**<br>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;<br>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;<br>**владеть:**<br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;<br>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;<br>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи. |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | **знать:**<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;<br>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br>- методы научно-исследовательской деятельности;<br>**уметь:**<br>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;<br>**владеть:**<br>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе |

| | | |
|---|---|---|
| | | междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;<br>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | **знать:**<br>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;<br>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;<br>**уметь:**<br>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;<br>- переводить и реферировать специальную научную литературу;<br>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;<br>**владеть:**<br>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;<br>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории. |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | **знать:**<br>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;<br>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;<br>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;<br>**уметь:**<br>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;<br>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;<br>владеть:<br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;<br>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | **владеть:**<br>- способностью проведения научного исследования;<br>- основами новейших информационно-коммуникационных технологий;<br>- практическими навыками и знаниями использования компьютерных технологий в научных исследованиях;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации. |
| ОПК-2 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | **знать:**<br>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; |

| | | |
|---|---|---|
| | | **уметь:**<br>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;<br>**владеть:**<br>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;<br>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;<br>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи. |
| ПК-1 | Способность и готовность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области радиационной химии и радиационной технологии; получать информацию из различных источников, в т.ч. с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний | **знать:**<br>- принципы классификации научной литературы;<br>- основные библиотечные фонды и базы данных научно-технической информации в области химии высоких энергий;<br>- способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации;<br>**уметь:**<br>- получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний<br>**владеть:**<br>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;<br>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научно-технической информации;<br>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях. |
| ПК-2 | Способность использовать в работе основные представления о положениях химии высоких энергий: поглощение нетепловой энергии веществом, природе химической связи, пространственного и электронного строения молекул, механизмов реакций, методов исследования реакций и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний) | **знать:**<br>- основные разделы химии высоких энергий;<br>- принципы и механизм поглощения надтепловой энергии веществом;<br>- механизмы реакций, индуцированных высокоэнергетическим воздействием;<br>- современные представления о природе химической связи, пространственном и электронном строении молекул;<br>**уметь:**<br>- использовать общие представления о природе высокоэнергетического воздействия в конкретной научной работе по одному из разделов химии высоких энергий;<br>- прогнозировать возможные превращения в системе, подвергаемой высокоэнергетическому воздействию;<br>**владеть:**<br>- приемами и методами исследования химических реакций, их конечных продуктов и интермедиатов (ионов, радикалов, возбужденных состояний). |
| ПК-3 | Способность использовать квантовохимические методы (теорию молекулярных орбиталей) при интерпретации механизмов реакций и реакционной способности химических соединений, понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями в ФВЭ | **знать:**<br>- основы квантовой химии, теории молекулярных орбиталей;<br>**уметь:**<br>- интерпретировать данные теоретических расчетов применительно к конкретным химическим соединениям, сопоставляя их с экспериментальными данными;<br>**владеть:**<br>- приемами использования готовых пакетов программ квантово-химических расчетов. |
| ПК-4 | Глубокое понимание общих | **знать:** |

| | | |
|---|---|---|
| | закономерностей свойств от строения химических соединений; способность выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований; способность систематизировать и обобщать как уже имеющуюся в литературе, так и самостоятельно полученную в ходе исследований информацию; способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации; способность проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов | - устройство и принцип действия наиболее распространенных источников высокоэнергетического воздействия (электронных ускорителей, квантовых генераторов, источников УФ-излучения, плазмотронов, ультразвуковых генераторов и др.);<br>- принципы современных методов физико-химического анализа вещества;<br>- основы методов импульсного фотолиза и радиолиза;<br>- основы компьютерного моделирования физико-химических процессов;<br>**уметь:**<br>- использовать в научной работе современные методы химического и физико-химического анализа;<br>- выбирать оптимальные решения при выборе методов исследований;<br>- разрабатывать теоретические модели, позволяющие объяснять наблюдаемые результаты процессов и предсказывать пути их оптимизации;<br>**владеть:**<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| ПК-5 | Способность проводить структурные, механистические и др. физико-химические исследования проводимых реакций с использованием физико-химических методов и оборудования, способность к самостоятельному освоению новых методов ХВЭ, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы | **знать:**<br>- основные области практического применения процессов химии высоких энергий;<br>- основы процессов и аппаратов в области химии высоких энергий;<br>**уметь:**<br>- проводить экономические расчеты промышленного процесса;<br>**владеть:**<br>- способностью самостоятельной оценки прикладных перспектив научной работы;<br>- навыками работы на основном приборном оборудовании: спектрофотометры, ИК-спектрометры, ЭПР-спектрометры и др.;<br>- навыками самостоятельного освоения новых методов химии высоких энергий;<br>- приемами компьютерного моделирования физико-химических процессов с использованием доступного программного обеспечения. |
| **Факультативы** | | |
| 1. Химия процессов, вызванных ядерными превращениями | | |
| 2. Химия ударных волн | | |
| 3. Химия «горячих атомов» | | |

## 6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей

руководителей, специалистов и служащих (раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н).

Научный руководитель, назначаемый обучающемуся, имеет ученую степень доктора наук или ученую степень кандидата наук; осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направлению и профилю подготовки кадров высшей квалификации; имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях; осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Научное руководство аспирантами и соискателями по научному профилю 02.00.09 – «Химия высоких энергий» осуществляют:

Заместитель директора Института, заведующий лабораторией радиационно-химических превращений материалов, член-корреспондент РАН Ершов Б.Г.;

Главный научный сотрудник лаборатории электронно-лучевой конверсии энергоносителей, доктор химических наук Макаров И.Е.;

Заведующий лабораторией электронно-лучевой конверсии энергоносителей, доктор химических наук Пономарев А.В.;

Научные сотрудники, привлекаемые к проведению занятий с аспирантами активно работают по основным научным направлениям в области химических, физико-химических наук, имеют публикации в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования; регулярно участвуют в национальных и международных конференциях.

## 7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Материально-техническая база включает в себя:

Лаборатории электронно-лучевой конверсии энергоносителей (комн. №№ 218-221, 433, 524), радиационно-химических превращений материалов (комн. №№ 429-432, 434, 530, 531), радиационных технологий (комн. №№ 121, 123).

Научно-образовательный комплекс (НОК), обеспечивающий проведение всех видов теоретической и практической подготовки,

предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Аудитории для проведения лекций, оснащены компьютерами и проекторами для показа слайдов компьютерных презентаций. Компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет и подключенные к международным и российским научным базам данных и электронной библиотеке с основными международными научными журналами.

Инструментальная база НОК основана на центре коллективного пользования физическими методами исследования ИФХЭ РАН. В составе имеющегося оборудования ЯМР-спектрометр фирмы «Брукер»: AVANCE II DRX-600, масс-спектрометр MALDI-TOF Bruker ultraflex III, масс-спектрометр ICP-MS - Bruker Daltonics aurora M90, спектрофотометр УФ и видимой области Specord M400, ИК-спектрометр Perkin-Elmer-2000, спектрофотометр Agilent 8453, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 PRO, атомно-силовой микроскоп – спектрометр Force Master 402 MD, рентгено-флюоресцентный микроанализатор VRA-30, рентгеновский дифрактометр Shimadsu XRD-6000 и многие другие приборы. Лаборатории оснащены современными приборами для синтеза и исследования элементоорганических соединений: стеклопосуда в широком ассортименте, реакторы низкого и высокого давления, автоклавы.

ИФХЭ РАН, совместно с кафедрой иностранного языка Института языкознания РАН и кафедрой истории и философии науки Института философии РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, программами кандидатских экзаменов, программами вступительных экзаменов. http://www.phyche.ac.ru/?page_id=421

Реализация программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам филиала Библиотеки естественных наук http://www.phyche.ac.ru/?page_id=579

В настоящее время ИФХЭ РАН располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:
Электронная библиотека ИФХЭ РАН - http://www.phyche.ac.ru/?page_id=11

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы аспирантов.

## 8. Требования к финансовому обеспечению программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется на основе требований ФГОС, расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с методикой расчета норматива подушевого

финансирования, утвержденного Министерством образования и науки РФ для соответствующих стоимостных групп.

Ответственные за реализацию ОПОП:

| Фамилия, имя, отчество | Ученая степень | Ученое звание | Должность | Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон) |
|---|---|---|---|---|
| Макаров Игорь Евгеньевич | доктор химических наук | | главный научный сотрудник | makarov@ipc.rssi.ru тел.: (499)234-6244 |
| Павлов Юрий Сергеевич | доктор технических наук | | Заведующий лабораторией | Rad05@bk.ru тел. (499)743-01-22 |
| Пономарев Александр Владимирович | доктор химических наук | | заведующий лабораторией | ponomarev@ipc.rssi.ru тел.: (499)234-6244 |