



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ  
ИМ. А.Н. НЕСМЕЯНОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИНЭОС РАН)

**АННОТАЦИЯ**  
**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
(подготовки кадров высшей квалификации)

Направление подготовки  
**04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Направленность (профиль) программы  
**02.00.08 - Химия элементоорганических соединений**

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

Форма обучения – очная

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) по профилю 02.00.08 – Химия элементоорганических соединений 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.

### **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**

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.

Направленность – 02.00.08 – «Химия элементоорганических соединений» характеризует ориентацию ОПОП ВО 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 (ОПОП) у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
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	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в области химии элементоорганических соединений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;</li> <li>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</li> <li>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по</li> </ul>

		<p>теме исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</li> </ul>
УК-2	<p>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</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития, в том числе в области химии;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии органической химии;</li> <li>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;</li> <li>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи.</li> </ul>
УК-3	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в области химии элементоорганических соединений;</li> <li>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>- методы научно-исследовательской деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;</li> <li>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</li> </ul>
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и особенности письменных текстов и</li> </ul>

	<p>технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты по химии элементоорганических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;</li> <li>- переводить и реферировать специальную научную литературу;</li> <li>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказывать о своих планах;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;</li> <li>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.</li> </ul>
<p>УК-5</p>	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;</li> <li>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;</li> <li>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;</li> <li>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их</li> </ul>

		совершенствования.
УК-6	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этические принципы профессии</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта</li> <li>- осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы анализа имеющейся информации;</li> <li>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;</li> <li>- сущность информационных технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач, в том числе в области химии элементоорганических соединений, с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;</li> <li>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;</li> <li>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.</li> </ul>
ОПК-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии элементоорганических соединений и смежных наук;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области химии элементоорганических соединений;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками публичной речи, аргументации, приемами ведения дискуссии;</li> <li>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.</li> </ul>
ОПК-3	<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</li> <li>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;</li> <li>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;</li> <li>- использовать оптимальные методы преподавания;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и технологиями межличностной коммуникации;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументации, приемами ведения дискуссии.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1	<p>Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.08 Химия элементоорганических соединения</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы элементоорганических соединений, их строение и способы синтеза;</li> <li>- методы исследования строения и физико-химических свойств элементоорганических соединений, а также оборудование и приборы для синтеза и анализа таких соединений;</li> <li>- характер реакционной способности различных классов элементоорганических соединений</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований;</li> <li>- обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;</li> <li>- проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой;</li> <li>- самостоятельно решать теоретические и прикладные задачи в области химии элементоорганических соединений;</li> <li>- использовать современные приборы и методики, проводить и организовывать</li> </ul>

		<p>эксперименты и испытания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить обработку и анализ результатов, обобщать их в виде научных статей в ведущих профильных журналах</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией синтеза а анализа элементоорганических соединений;</li> <li>- практическими навыками использования современных приборов и методик для исследования элементоорганических соединений, проведения и организации экспериментов и испытаний, обработки и анализа результатов.</li> </ul>
ПК-2	<p>Способность применять основные методы получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации; получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные первичные источники (научные периодические издания) и информационные системы и базы данных;</li> <li>- основные методы поиска необходимой информации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить необходимую информацию из доступных источников;</li> <li>- анализировать и систематизировать полученную информацию;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с основными базами данных химической информации по теме исследования;</li> <li>- специфическими компьютерными информационными технологиями по получению и анализу химической информации.</li> </ul>
ПК-3	<p>Способность проводить обработку и анализ научных результатов, обобщать в виде научных статей для ведущих профильных журналов</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и структуры представления научной информации по химии элементоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать и сопоставлять имеющуюся в литературе информацию и самостоятельно полученные в ходе исследований данные;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой критического анализа данных и их представления в виде научных публикаций.</li> </ul>
ПК-4	<p>Способность к разработке учебно-методической документации для проведения учебного процесса</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы представления информации для различных контингентов слушателей;</li> <li>- основные формы ведения учебного процесса;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;</li> <li>- проявлять инициативу и самостоятельность</li> </ul>

		<p>в преподавательской деятельности;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки учебных материалов;</li> <li>- методами и технологиями межличностной коммуникации;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии.</li> </ul>
ПК-5	Способность к использованию современных методов для установления строения вещества	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые физические и химические принципы, заложенные в основу различных методов исследования строения вещества;</li> <li>- возможности и границы применимости различных физико-химических методов исследования строения вещества;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать экспериментальные данные, полученные с помощью физико-химических методов исследования вещества;</li> <li>- планировать стратегию установления строения вещества;</li> <li>- рационально сочетать различные методы исследования строения вещества;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами интерпретации данных, полученных различными физико-химическими методами исследования строения вещества;</li> <li>- методологией сопоставления и критической интерпретации массива данных, полученных всей совокупностью использованных физико-химических методов исследования строения вещества.</li> </ul>
ПК-6	Способность анализировать природу химической связи в элементоорганических соединениях.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные теории строения вещества;</li> <li>- типы химической связи в элементоорганических соединениях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные модели для описания строения элементоорганических соединений;</li> <li>- оценивать возможности способов предсказания реакционной способности элементоорганических соединений, основанных на различных физико-химических теориях;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками описания строения элементоорганических соединений с использованием различных теоретических моделей.</li> </ul>
ПК-7	Способность проводить исследования в области металлоорганического катализа.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные каталитические процессы с участием металлоорганических соединений;</li> <li>- основные элементарные стадии и</li> </ul>

		<p>механизмы каталитических реакций;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип каталитической реакции;</li> <li>- предсказывать каталитическую активность металлоорганического соединения исходя из его строения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения исследований в области металлоорганического катализа.</li> </ul>
ПК-8	Способность анализировать результаты научных исследований в области химии биоэлементоорганических соединений.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные области применения элементоорганических соединений в биохимии;</li> <li>- основные методы определения биологической активности элементоорганических соединений;</li> <li>- классы элементоорганических соединений обладающих выраженной токсичностью;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнение биологической активности элементоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и оценки результатов биохимических исследований элементоорганических соединений.</li> </ul>
ПК-9	Способность проводить исследования в области химии полиэдрических гидридов бора.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы полиэдрических гидридов бора, их синтез, строение и реакционную способность;</li> <li>- основные методы исследований строения полиэдрических гидридов бора;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип полиэдра исходя из правил электронного счета;</li> <li>- предсказывать реакционную способность полиэдрических гидридов бора исходя из их строения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения научных исследований в области химии полиэдрических гидридов бора.</li> </ul>
ПК-10	Способность проводить исследования в области химии органических соединений фосфора.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы фосфорорганических соединений, их синтез, строение и реакционную способность;</li> <li>- основные методы исследований строения фосфорорганических соединений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предсказывать реакционную способность фосфорорганических соединений исходя из их строения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>

		- навыками проведения научных исследований в области химии фосфорорганических соединений.
ПК-11	Способность проводить исследования в области химии органических соединений элементов подгруппы кремния.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы кремнийорганических соединений, их синтез, строение и реакционную способность;</li> <li>- свойства германий- и олово-органических соединений в сравнении с их кремниевыми аналогами;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предсказывать реакционную способность кремнийорганических соединений исходя из их строения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения научных исследований в области химии кремнийорганических соединений.</li> </ul>

#### 4. Требования к структуре программы аспирантуры

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю 02.00.08 – «Химия элементоорганических соединений» имеет следующую структуру:

**Блок 1** - "Дисциплины". Включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, дисциплины, относящиеся к ее вариативной части, в том числе элективные дисциплины, и факультативные дисциплины.

**Блок 2** - «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В «Практики» входит педагогическая практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогическая практика проводится в лабораториях Института. Она включает в себя руководство аспирантами в области физической химии научными исследованиями школьников и (или) курсовыми работами студентов химических ВУЗов, проходящих научную практику в ИНЭОС РАН, а также работу аспирантов в качестве членов комиссии в Студенческой стендовой сессии «Начинающий учёный».

**Блок 3** - «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В Блок 3 входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно - квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук в области органической химии. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) становится обязательным для освоения.

**Блок 4** - «Государственная итоговая аттестация, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». В этот блок входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

Наименование элемента программы	Объем (в зачетных единицах)
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
<b>Базовая часть</b>	
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов</i>	<b>9</b>
Иностранный язык	<b>4</b>
История и философия науки	<b>5</b>
<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности</i>	
Современные методы установления строения вещества	<b>3</b>
Теоретические представления природы химической связи в элементоорганических соединениях	<b>3</b>
Органические производные непереходных металлов и их реакционная способность	<b>2</b>
Органические производные переходных металлов и их реакционная способность	<b>4</b>
Каталитические процессы с участием металлоорганических соединений	<b>2</b>
Химия биоэлементоорганических соединений	<b>2</b>
<i>Элективные дисциплины</i>	
Химия полиэдрических гидридов бора (боранов, карборанов и металлокарборанов)	<b>2</b>
Химия фосфорорганических соединений	<b>2</b>
Органические соединения подгруппы кремния	<b>2</b>
Кандидатский экзамен по специальности «Химия элементоорганических соединений»	<b>1</b>
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности</i>	
Методы преподавания химии	<b>2</b>
<b>Вариативная часть</b>	<b>201</b>
<b>Блок 2 «Практики»</b>	

Руководство научными исследованиями школьников и (или) курсовыми работами студентов в области химии элементоорганических соединений	3
<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	<b>198</b>
<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>	
Государственный экзамен	3
Защита ВКР	6

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц.

Сроки получения образования по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц.

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**

**Базовая часть:**

Иностранный язык - формируемые компетенции: УК3, УК4.

История и философия науки - формируемые компетенции: УК1, УК2.

**Вариативная часть:**

Современные методы установления строения вещества - формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ПК-5.

Теоретические представления о природе химической связи в элементоорганических соединениях - формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ПК-6.

Органические производные непереходных металлов и их реакционная способность - формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Органические производные переходных металлов и их реакционная способность - формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Каталитические процессы с участием металлоорганических соединений – формируемые компетенции: ПК-3, ПК-7.

Химия биоэлементоорганических соединений - формируемые компетенции: ПК-1, ПК-8.

Методы преподавания химии - формируемые компетенции: УК-1, УК-5, УК-6, ОПК-3, ПК-2, ПК-4.

Элективные дисциплины:

Химия полиэдрических гидридов бора - формируемые компетенции: ПК-1, ПК-9.

Химия фосфорорганических соединений - формируемые компетенции: ПК-1, ПК-10.

Органические соединения подгруппы кремния - формируемые компетенции: ПК-1, ПК-11.

Кандидатский экзамен по специальности «Химия элементоорганических соединений» - формируемые компетенции: УК-1, ОПК-1, ПК-1.

Педагогическая практика - формируемые компетенции: УК-1, УК-5, УК-6, ОПК- 1, ОПК-3, ПК-4.

Научные исследования - формируемые компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК- 1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### **Государственная итоговая аттестация:**

Государственный экзамен - формируемые компетенции: УК-1, УК-5, УК-6, ОПК- 1, ОПК- 3, ПК-4.

Защита выпускной квалификационной работы - формируемые компетенции: УК-1, УК-5, УК-6, ОПК- 1, ПК-1.

### **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.

Научные сотрудники, привлекаемые к проведению занятий с аспирантами, активно работают по основным научным направлениям химии элементоорганических соединений, имеют публикации в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, регулярно участвуют в национальных и международных конференциях.

В ИНЭОС РАН организовано три центра коллективного пользования:

1. Центр коллективного пользования физическими методами исследования строения вещества;
2. Центр рентгеноструктурных исследований;
3. Центр спектроскопии комбинационного рассеивания.

В ИНЭОС РАН функционируют следующие лаборатории, по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки и профилю программы 02.00.08 – Химия элементоорганических соединений:

№ 101 Лаборатория металлоорганических соединений (ЛМОС)

№ 102 Лаборатория пи-комплексов переходных металлов (ЛПКПМ)

№ 103 Лаборатория стереохимии металлоорганических соединений (ЛСТЕМОС)

№ 104 Лаборатория алюминий- и борорганических соединений (ЛАБОС)

№ 106 Лаборатория металлокомплексной активации малых молекул (ЛМАММ)

№ 109 Лаборатория тонкого органического синтеза (ЛТОС)

№ 110 Лаборатория механизмов реакций (ЛМР)

№ 112 Лаборатория фосфорорганических соединений (ЛФОС)

№ 119 Лаборатория гидридов металлов (ЛГМ)

№ 127 Лаборатория алифатических борорганических соединений (ЛАБС)

№ 128 Лаборатория гомолитических реакций элементоорганических соединений (ЛГРЭОС)

№ 131 Лаборатория металлокарборанов переходных металлов (ЛМПМ)

Лаборатории оснащены современными приборами для синтеза и исследования элементоорганических соединений. Аудитории для проведения лекций, оснащены оборудованием для демонстрации слайдов компьютерных презентаций. Компьютеры института объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и с возможностью доступа к международным и российским научным базам данных и электронным библиотекам с основными международными научными журналами.

ИНЭОС 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.

Реализация программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам филиала Библиотеки естественных наук РАН <http://www.ineos.ac.ru/dep-others/ns-library>.

В настоящее время ИНЭОС РАН располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами: ACS (American Chemical Society), RSC (Royal Society of Chemistry), Wiley, Springer, Elsevier, а также доступом к базам данных по химии: Reaxys и SciFinder и интернет-ресурсам:

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федерального портала Российское образование  
<http://www.window.edu.ru>;
- Национальный WWW-сервер по химии  
[www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru);
- База данных института научной информации ISI Web of Knowledge  
<http://apps.isiknowledge.com>;
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>