

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем химической физики Российской академии наук
(ИПХФ РАН)



Утверждаю
Директор ИПХФ РАН
академик С.М. Алдошин

2018 г.

Рабочая программа научных исследований

по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

03.06.01 – ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль) программы

***ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ,
ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА***

Черноголовка
2018 г.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 «Физика и астрономия» (профиль: Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества). Рабочая программа научных исследований составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. 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)»;
2. Приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 867 «Об утверждении федерального государственного стандарта по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
3. Приказ Минобрнауки России от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».
4. Паспорт научной специальности 01.04.17 «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
5. Положение о порядке присуждения ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.
6. Учебные планы подготовки аспирантов ИПХФ РАН по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.
7. Положение о научных исследованиях аспирантов ИПХФ РАН.

1. Общие положения

Научные исследования относятся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).

Научные исследования и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) проводятся в течение всего периода обучения, ведутся в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и выполняются в отдельные периоды обучения одновременно с учебным процессом и практиками.

По научным исследованиям предусматривается текущий контроль в форме выступления на семинарах лаборатории и отделов, написание научных публикаций.

Промежуточная аттестация по научным исследованиям проводится в форме устного выступления на секции Ученого совета ИПХФ РАН и конференциях.

Научные исследования завершаются представлением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Порядок представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) регламентируется положением о государственной итоговой аттестации.

2. Цели и задачи освоения программы

Целями программы научных исследований являются:

- подготовка аспиранта к самостоятельной исследовательской деятельности в области *Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества*
- способность планирования и организации научно-исследовательской деятельности;
- владение методами научного исследования;
- способность к редактированию и рецензированию научных публикаций;
- способность оформить и защитить полученные результаты.
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Задачами программы научных исследований являются:

- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задачи;
- организация и проведение экспериментальных и теоретических исследований;
- разработка методологии проводимых исследований, анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- разработка экономических, математических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- участие в разработке совместно с другими членами коллектива общих научных проектов, требующих знаний и умений в соответствии со своей сферой деятельности, также включая новые области знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- анализ и обобщение результатов научных исследований, предоставление итогов проделанной обобщающей работы в виде отчетов;
- подготовка и проведение семинаров, научно-практических конференций; написание статей, редактирование и рецензирование научных публикаций;
- подготовка кандидатской диссертации по специальности 01.04.17 – *Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества*.

3. Место научных исследований в структуре ОПОП ВО

«Научные исследования» является обязательной частью основной образовательной программы аспирантов и входят в вариативную часть ОПОП ВО Блока 3.

Научно-исследовательская деятельность аспирантов начинается с I курса и продолжается в течение всего срока обучения.

Для успешного выполнения научного исследования аспирант должен обладать необходимыми для самостоятельной и коллективной исследовательской работы знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе освоения теоретических курсов и практических занятий. Научные исследования проводятся в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком подготовки.

Научные исследования проводятся в следующих областях исследований (в соответствии с направленностью подготовки):

I. Фундаментальные проблемы горения: Исследование возможности управления горением смесевых твердых ракетных топлив за счет введения дополнительного компонента в камеру сгорания ракетного двигателя. Исследование закономерностей горения твердых топлив в камере сгорания высоко- скоростного прямоточного воздушно-реактивного двигателя. Исследование процессов самовоспламенения и зажигания в сложных органических пористых системах с фильтрацией газа в условиях естественной конвекции. Исследование закономерностей фильтрационного горения в сверхадиабатическом режиме, включая изучение процессов развития неустойчивости фронта волны горения и разработку методов его стабилизации.

II. Неравновесные эффекты в ударных и детонационных волнах: Исследование возможности возбуждения "физической" детонации в химически не- взаимодействующих газах за счет электронно-возбужденных и колебательно- возбужденных молекул. Численное моделирование (методом Монте-Карло нестационарного статистического моделирования) и определение условий инициирования и существования волны «физической» детонации в системе возбужденных молекул инертных газов.

III. Исследования свойств вещества в экстремальных условиях: Термодинамические, переносные и оптические свойства ударно-сжатой плазмы с сильным и частичным взаимодействием. Металлизация и диэлектризация давлением, «химическое» сжатие, плазменный фазовый переход. Определение структуры и параметров фазовых переходов веществ с высокими тем- пературами кипения.

IV. Исследования физико-химических процессов при высоких плотностях энергии: Изучение неустойчивости детонационного фронта и неклассических режимов детонации, кумуляции. Определение структуры зоны реакции при детонации методами лазерной интерферометрии и протонной радиографии. Исследование критических условий распространения детонационных волн. Разработка динамических методов синтеза наночастиц фазы высокого давления. Разработка новых 3-мерных параллельных численных кодов для моделирования импульсного воздействия на вещество с учетом реальных уравнений состояния. Физика магнитной кумуляции, разработка взрывомагнитных генераторов. Обеспечение взрывобезопасности обращения материалов, способных к взрывчатому превращению, и противодействие использованию простейших взрывчатых смесей в террористических целях.

V. Исследование прочностных свойств конструкционных и новых материалов при интенсивных динамических нагрузках: Определение упругопластических и прочностных характеристик конструкционных материалов при экстремальных скоростях деформирования. Исследование релаксационных процессов в ударносжатых конденсированных средах. Исследование влияния структурных факторов на сопротивление высокоскоростному деформированию и разрушению ультрамелкозернистых и нанокристаллических матери- алов.

VI. Научные основы записи, обработки, хранения и передачи информации на молекулярном уровне.

Изучение фотохромных и ионофорных супрамолекулярных систем для оптических и флуоресцентных сенсоров.

Разработка фундаментальных основ создания технологии изготовления солнечных элементов.

Разработка новых подходов и экспериментальных методов исследования электрон-ионных процессов и электрофизических свойств вещества в диапазоне частот 10³ – 10¹¹ Гц.

Разработка импульсных химических лазеров для дистанционного химического анализа атмосферы, усиления ультракоротких импульсов и систем специального назначения.

Теоретическое и экспериментальное исследование структуры твердых тел.

Создание и исследование молекулярных органических магнетиков и магнитов с высокими температурами блокирования намагниченности.

Исследование радикальных спин-зависимых реакций в твердых телах.

Исследование фотохромных соединений.

Исследование твердофазных химических превращений.

4. Требования к уровню освоения содержания научных исследований

Научные исследования аспиранта направлены на формирование следующих компетенций: **УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.**

Соответствие результатов осуществления научно-исследовательской деятельности формируемым компетенциям представлены в таблице:

Индекс компетенции по ФГОС	Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
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 методологию выполнения анализа и оценки научных достижений при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений владеть - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; методы научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях; уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и

		<p>международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p>
УК-5	<p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях,</p> <p>владеть: современными методами научно-исследовательской и проектной деятельности; современными компьютерными технологиями для сбора и самостоятельного анализа научной информации</p>
ОПК-1	<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; основные источники, методы поиска и способы анализа научной информации;</p> <p>уметь анализировать, систематизировать и перенимать научные достижения в соответствующей области исследований; ставить задачу и выполнять научные исследования с использованием наиболее эффективных подходов для решения конкретных проблем;</p> <p>владеть: современными методами научно-исследовательской и проектной деятельности; современными компьютерными технологиями для сбора и самостоятельного анализа научной информации</p>
ПК-1	<p>Способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения задач в области химической физики, физики экстремальных состояний</p>	<p>знать: основные принципы использования фундаментальных научных знаний в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; методы поиска необходимой информации</p> <p>уметь: составлять план работы по заданной теме, использовать накопленный экспериментальный и теоретический опыт в</p>

	вещества	области научного исследования, анализировать и систематизировать различные варианты решения исследовательских и практических задач; владеть: основными методами теоретических и экспериментальных исследований, опираясь на фундаментальные основы физики, методами работы с основными базами данных научной информации.
ПК-2	Способность использовать знание современных проблем химической физики, новейших достижений химической физики и информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач в своей научно-исследовательской деятельности	знать: принципы создания новых материалов, базовые принципы строения молекул и методы исследования их реакционной способности, возможности современных информационных технологий, принципы построения операционных систем и прикладных программных продуктов уметь: анализировать результаты экспериментальных исследований, применять методы планирования экспериментов и обработки их результатов с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий и баз данных; владеть: представлениями об общих закономерностях, описывающих поведение и взаимодействие объектов в физико-химических процессах, навыками работы в информационно-поисковых системах;
ПК-3	Способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей с использованием современных информационных технологий	знать: способы графического представления физико-химической информации с учетом направленности, основные требования к представлению результатов НИР, известные иностранные журналы и журналы, рекомендованные ВАК, публикующие результаты в выбранной научной области; информационное обеспечение для проведения интернет-конференций уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения исследования, готовить основные элементы научной статьи, презентации устного или стендового сообщения на конференциях, в том числе проводимых с использованием сети Интернет владеть: навыками представления результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений, навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссий
ПК-4	Способность владения теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных экспериментов в области химической физики, физики экстремальных состояний вещества	знать: основные принципы физических методов исследования, физико-химические принципы, лежащие в основе различных методов анализа, достоинства и недостатки различных методов исследования, основные поисковые системы, информационные базы данных; уметь: обоснованно выбирать подходящий вариант одного из методов при решении задач профессиональной деятельности: выбирать методы в зависимости от типа исследуемых образцов, сопоставлять возможности и области применения различных методов, анализировать научную литературу с целью выбора методов для решения конкретных задач;

		владеть: основными физическими теориями, концепциями, законами, лежащими в основе методов анализа; навыками интерпретации результатов с учетом современных данных по теории и практике физических методов анализа.
--	--	--

5. Структура и содержание научных исследований.

5.1. Объем программы.

В соответствии с основной образовательной программой (ОПОП), реализуемой ИПХФ РАН по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность 01.04.17 «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний веществ» объем научных исследований составляет 195 зачетных единиц (7020 часов) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении. При этом трудоемкость научных исследований:

Курс	Итого за учебный год в (в з.е./часах)
I	45/1620
II	45/1620
III	54/1944
IV	51/1836
Итого:	195/7020

Распределение научных исследований по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость, часы								
	всего								
		1	2	3	4	5	6	7	8
Самостоятельная работа аспиранта									
Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР	6940	746	854	710	890	836	1088	962	854
Подготовка к промежуточной аттестации	80	10	10	10	10	10	10	10	10
Итого по дисциплине	7020	756	864	720	900	846	1098	972	864

5.2. Формы проведения научных исследований аспирантов

Научно-исследовательская работа аспирантов предусматривает:

- выполнение самостоятельного научного исследования по актуальной научной проблеме в рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации);
- предусмотренного учебным планом подготовки научно педагогических кадров в аспирантуре;

- участие аспирантов при выполнении госбюджетной или хоздоговорной работы, в рамках научно-исследовательских грантов и программ академической мобильности, в работах по творческому содружеству, а также индивидуальных планов лабораторий

(отделов), к которым прикреплены аспиранты;

- участие в конкурсах грантов (предоставление научных, научно-исследовательских работ, представляющих собой самостоятельно выполненные исследования по актуальным вопросам реализуемых направлений подготовки) Центра, Министерства образования и науки РФ и т.п.;

- выполнение конкретных нетиповых заданий научно-исследовательского характера в период педагогической практики и иных видов практик, предусмотренных по программам (дисциплинам) ОПОП ВО и учебного плана;

- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, семинаров, круглых столов;

- представление докладов и сообщений по теме научного исследования на конференциях, семинарах, круглых столах;

- подготовка и публикация научных статей как самостоятельно, так и в соавторстве в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах и изданиях;

- участие в работе молодежных научных обществ; участие в различных научных мероприятиях и т.п.;

- участие в научно-образовательных стажировках по направлению подготовки в российских и зарубежных университетах и исследовательских центрах;

- работу в качестве преподавателя-исследователя.

5.3. Структура научных исследований по годам обучения

Год обучения	семестр	Виды деятельности	Трудоемкость (час)	Форма текущего контроля
1	1	1.1. Выбор направления научных исследований 1.2. Определение темы научно-квалификационной работы и обоснование ее актуальности 1.3. Изучение состояния проблемы по теме НИ 1.4. Определение цели исследования	756	1. Участие в семинарах лаборатории и отдела ИПХФ РАН
	2	1.5. Формулировка целей и задач научных исследований. 1.6. Составление плана научных исследований по выбранной теме 1.7. Построение плана исследования с определением проводимых экспериментов 1.8. Сбор и обработка научной, статистической, вторичной научной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора	864	1. Участие в семинарах лаборатории и отдела 2. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования 3. Написание части литературного обзора исследуемой научной области и темы НКР.
2	3	2.1. Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации 2.2. Проведение теоретических исследований	720	1. Участие в семинарах лаборатории и отдела 2. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования 2. Подготовка тезисов докладов на всероссийской или международной конференции по теме

				исследования
	4	2.3 Проведение теоретических исследований 2.4 Анализ полученных результатов 2.5.Оформление результатов теоретического исследования 2.6. Сбор информации для проектирования модели научного эксперимента. Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	900	1. Участие в семинарах лаборатории и отдела 2. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования 2. Подготовка статьи в в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах и изданиях;
3	5	3.1 Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария) 3.2 Разработка методики проведения экспериментальных исследований.	846	1. Участие в семинарах лаборатории и отдела 2. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования, подготовка тезисов. 3.Подготовка описания проведения эксперимента
	6	3.3 Проведение экспериментов, обработка и анализ результатов. 3.4 Оформление результатов научного эксперимента.	1098	1. Участие в семинарах лаборатории, отдела 2. Подготовка не менее 2 статей, одна из которых в изданиях, рецензируемых ВАК. 3. Анализ полученных результатов эксперимента.
4	7	4.1 Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах физического исследования). 4.2 Обработка полученного материала и формулировка выводов	972	1. Участие в семинарах лаборатории, отдела 2. Подготовка не менее 2 статей, одна из которых в изданиях, рецензируемых ВАК. 3.Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования, подготовка тезисов
	8	4.3 Оформление результатов исследовательской деятельности. Подготовка научного доклада Работа по подготовке рукописи диссертации	864	1. Участие в семинарах лаборатории, отдела 2. Представление научного доклада по результатам научных исследований.

5.4. Форма промежуточного контроля и критерии оценивания результатов обучения

Контроль за выполнением плана научных исследований аспирантом предусматривает промежуточную аттестацию в соответствии с учебным графиком и индивидуальным планом работы аспиранта.

Контроль выполнения плана научных исследований выставляется научным

руководителем аспиранта и секцией Ученого Совета ИПХФ РАН, проводится два раза в году и предусматривает отчет о полученных результатах с его обсуждением на заседании секции Ученого совета. Наиболее значимыми являются следующие результаты научно-исследовательской деятельности:

- публикации, подготовленные аспирантами (в соавторстве или самостоятельно) в зарубежных журналах;
- публикации в реферируемых отечественных журналах;
- выступление с докладом на научной конференции (симпозиуме) не ниже Российского уровня;
- полученные патенты (или документы, подтверждающие их регистрацию);
- документы, подтверждающие достижения в научной деятельности: грамоты, письма, призы, поощрения и т.п.;
- участие в выполнении любых видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в том числе: хоздоговорных; госбюджетных; работы в студенческих конструкторских бюро; в межвузовских студенческих объединениях.

Отрицательное заключение может быть принято в следующих случаях:

- не предоставление аспирантом необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины;
- выполнение этапа научных исследований в неполном объеме по заключению руководителя;
- отсутствие значимых научных результатов по заключению секции Ученого совета.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку в области физики, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по научной специальности 01.04.17 – *Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества*

5.5. Самостоятельная работа

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Научные исследования проводятся в структурных подразделениях Института, за которыми закреплены аспиранты.

6. Руководство научными исследованиями

Руководителем НИ аспиранта является назначенный приказом директора научный руководитель аспиранта.

В компетенцию руководителя входит решение организационных вопросов и непосредственное руководство НИ аспиранта.

Руководитель:

- обеспечивает своевременное, качественное и полное выполнение аспирантом программы НИ;
- проводит необходимые консультации при планировании и проведении НИ;
- осуществляет консультации при составлении отчета по НИ;
- участвует в аттестации аспиранта на заседании секции Ученого совета Института.

7. Образовательные технологии

В процессе выполнения НИ аспиранты имеют возможность использовать все формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления, используемые в Институте:

- учебно-методическую литературу по профильным дисциплинам;
 - электронные учебные издания и онлайн-базы данных;
 - конспекты лекций;
 - описания расчетных программ, экспериментального и аналитического лабораторного оборудования;
 - наглядные пособия;
 - использование (в том числе модернизация и отладка) лабораторно-технического, испытательного, научно-исследовательского оборудования и приборов.
- Выполняя НИ, аспиранты имеют дополнительную возможность приобретать профессиональные компетенции путем:
- работы во всех научных семинарах ИПХФ РАН, в научных школах других организаций по теме своей работы;
 - участия в научных конференциях, конкурсах и школах;
 - выполнения работ в рамках госконтрактов, грантов, хозяйственных договоров;
 - участия в конкурсах заявок на получение грантов на проведение НИ или в конкурсах работ молодых ученых и специалистов;
 - подготовки статей, тезисов докладов, заявок на предполагаемые изобретения;
 - написания разделов отчетов о НИ в рамках хоздоговорной тематики;
 - участия в международных программах и проектах по профилю подготовки;
 - стажировки в российских и зарубежных научных организациях.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения программы

8.1. Форма контроля знаний:

Текущий контроль за проведением научных исследований осуществляет научный руководитель аспиранта в виде собеседования, а также выступление аспиранта на коллоквиуме лаборатории.

Промежуточная аттестация по научным исследованиям – аттестация на секции Ученого совета Института в виде выступления с докладом (в форме мультимедийной презентации), осуществляется в периоды, установленные календарным графиком учебного процесса, учебным планом (рабочим учебным планом) в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов в ИПХФ РАН.

8.2. Научные исследования аспирантов оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Неудовлетворительная оценка за НИ является академической задолженностью и должна ликвидироваться в установленном ИПХФ РАН порядке. Для оценки НИ аспиранта используется система критериев, закрепленная в Положении о промежуточной аттестации аспирантов. Результаты НИ фиксируются в индивидуальных планах работы аспиранта.

Критерии оценки степени достижения заданного уровня освоения компетенций по блоку «Научные исследования»

Оценка	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none">- представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру;- семестровый план НИ выполнен в полном объеме, имеются независимые источники, подтверждающие факт выполнимости;- даны ответы на все дополнительные вопросы, приведены

	аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «отлично».
Хорошо	- представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; - семестровый план НИ выполнен в полном объеме; - даны ответы на все дополнительные вопросы, не для всех ответов приведены аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «хорошо»
Удовлетворительно	- представлены ответы не менее, чем на 70% вопросов, вынесенных на защиту по текущему семестру; - имеются недоработки по выполнению графика НИ на семестр, появившиеся по вине аспиранта; - даны ответы не на все дополнительные вопросы; - научный руководитель рекомендует оценку «удовлетворительно»
Не удовлетворительно	не выполнены вышеперечисленные требования.

Результативность научно-исследовательской работы ежегодно оценивается количеством печатных работ, опубликованных в научно-исследовательских изданиях, в том числе, рекомендуемых ВАК.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований .

Конкретный список специализированной литературы, периодических изданий и других источников определяется научным руководителем в соответствии с темой научных исследований.

В настоящее время ИПХФ РАН располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:

1. E-library – российская научная электронная библиотека в области науки, технологии, медицины и образования;
2. <https://www.scopus.com/search/form/authorFreeLookup.url> – инструмент для отслеживания цитируемости статей;
3. Web of Science – база данных для поиска научной информации в области естественных, общественных, гуманитарных наук и искусства;
4. Кэмбриджская структурная база данных;
5. <http://www.sciencedirect.com/science/browse/sub/chemistry> – полнотекстовая научная база данных;
6. ChemSpider – структурная база данных “малых молекул”;
7. chemport.ru/data/ – обширные справочные материалы по химии;
8. <http://contests-mon.informika.ru/contest/> – поиск информации о конкурсах Минобрнауки;
9. elementy.ru – поиск информации о конференциях, выставках и других научных мероприятиях;
10. Google Scholar – поисковая система по сугубо научной информации среди журнальных статей, тезисов и т.п.;
11. <http://www.scirus.com> – универсальная научная поисковая система;
12. NIST Chemistry WebBook – база данных по химии.

В ИПХФ РАН открыт доступ к следующим журналам:

к статьям в журналах Chemical Society of Japan - (Chemistry Letters, Bulletin of the Chemical Society of Japan, The Chemical Record, Chemistry – An Asian Journal, Asian Journal of Organic Chemistry);

к журналам издательства Elsevier;

к журналу Nature издательства Nature Publishing Group по 30 сентября 2015 г.;

к стандартной коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society (ACS) -(список). Кроме того, предоставляется возможность скачать 150 статей из всех остальных ресурсов на платформе ACS;

к журналам издательства American Institute of Physics (AIP) - (список), а также к журналу Organic Electronics and Photonics;

к информационно-поисковой системе SciFinder производства Chemical Abstracts Servis, позволяющей получить интерактивный доступ к одному из самых полных информационных ресурсов по химии и смежным дисциплинам. (SpringerProtocols - доступ с 1980 г. полностью; Springer Materials полностью; Springer Refereneses - доступ с 2005 г. по 2015 г.; Zentralblatt MATH - полностью;

к журналам изд-ва Royal Society of Chemistry;

к журналам изд-ва American Physical Society;

к научной информационной базе данных Science Now

Science – всемирно известное научно-популярное издание. Содержит обзоры новейших разработок в области естественных и прикладных наук.

к журналам изд-ва Cell Press;

к базе данных зарубежных диссертаций (включая полные тексты).

компании ProQuest (доступ открыт до 20 декабря 2015 г). Инструкция к базе данных (БД) MerckIndex* Online издательства RSC (доступ открыт до 1 ноября 2015 г.)

БД MerckIndex* Online – один из самых авторитетных и надежных источников информации о химических соединениях, лекарственных и биологических препаратах.

БД содержит более 11500 монографий и 19 000 статей доступных онлайн. Позволяет проводить простой поиск, сложный поиск, поиск по свойствам, структуре и субструктуре.

к ресурсам издательства Duke University Press Mathematics journals проекта Euclid Prime;

к журналам Американского общества микробиологии ASM;

к журналам издательства ASME Digital Collection;

к журналам Canadian Science Publishing;

к журналам канадского издательства Mary Ann Liebert;

к математическим журналам SIAM;

к Кредо Интернет справочной службе Credo Online Reference Service;

к журналам Thieme chemistry journals.

открыт частичный доступ:

к журналам издательства World Scientific

к мультидисциплинарному журналу Science издательства The American Association for the Advancement of Science(AAAS):

к журналам NRC Research Press - (список);

к журналам изд-ва (включая архивы) IOP Science;

к журналам ERS (European Respiratory Society): The European Respiratory Journal; The European Respiratory Monograph ; The European Respiratory Review;

к архивам изд-ва Springer: журналы (Journals) 1832-2011 гг.; книжные серии (Book Series) 1902-1996 гг., около 20 книжных серий; книжные серии (Book Series) 2005-2010 гг., все серии; электронные справочники (E-References) 2005-2010 гг.;

к журналам ISPG;

к ресурсам компании Bentham Science Online;

к журналу Journal of Physical Society of Japan;

к журналам Cambridge University Press;

к журналам Oxford Journals;
к журналам Metapress (IOS Press);
к журналам Annual Reviews;
к журналам издательства Optical Society of America.

10. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы

Институт проблем химической физики располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Для проведения лекционных и семинарских занятий по дисциплине используется специализированный компьютерный класс на 25 рабочих мест, оборудованный 12-ю персональными компьютерами, объединенными в отдельную 1 Гбит сеть. Квантово-химические расчеты осуществляются на суперкомпьютере ИПХФ РАН. В настоящее время парк вычислительных серверов Института включает в себя 24 процессорный SMP сервер RM 600, 12 процессорный кластер на Xeon P4 с гигабитной сетью, ряд специализированных вычислительных серверов, установлен кластер на новых 64 разрядных процессорах Itanium 2 с пиковой производительностью 100 GFLOPS. Институт располагает самой полной в России библиотекой параллельных программ в области квантовой химии и молекулярной динамики. Вся вычислительная техника связана локальной сетью со 100 Мбит/с оптоволоконным backbone и каналом выхода в Internet 6 Мбит/с. Компьютерное обеспечение аспирантов осуществляется за счет использования персональных компьютеров.

Инструментальная база ИПХФ РАН включает такие современные оборудования, как: ЭПР-спектрометр SE/X 2544; сверхпроводящий импульсный широкополосный двухканальный спектрометр ЯМР AVANCE III 500 MHz Bruker BioSpin для жидкофазных образцов; ЯМР-диффузометр; инфракрасный Фурье-спектрометр Perkin-Elmer Spectrum 100, Perkin-Elmer; спектрометр комбинационного рассеяния Nicolet NXR FT-Raman 9610. Nicolet; спектрометр комбинационного рассеяния Spex Ramalog 1403; спектрофотометр сканирующий двухлучевой Perkin Elmer Lambda 45; спектрофотометр "UV-3101 PC", Shimadzu; люминесцентный спектрометр "LS-55", Perkin Elmer; универсальная время-разрешенная флуоресцентная система "Fluo Time 200" PicoQuant GmbH; сканирующий автоэмиссионный электронный микроскоп Zeiss LEO SUPRA 25; просвечивающий электронный микроскоп ЭВМ-100 БР; оптический микроскоп Zeiss Axio Imager A1; монокристалльный рентгеновский дифрактометр P4 BRUKER; рентгеновский порошковый дифрактометр ARLX'TRA; рентгеновский порошковый дифрактометр ДРОН-УМ2; СКВИД MPMX 5XL Quantum Design; CHNS/O элементный анализатор "Vario Micro cube" Elementar GmbH; энергодисперсионный рентген-флуоресцентный спектрометр "X-Арт М" СОМТА; спектрометр атомно-абсорбционный AAS-3; спектрометр атомно-абсорбционный "МГА-915"; хромато-масс-спектрометр: жидкостной хроматограф LC-20 Prominence с масс-селективным квадрупольным детектором LCMS-2020; масс-спектрометр MI1201B; широкополосный диэлектрический спектрометр "NOVOCONTROL"; синхронный термический анализатор STA 409C Luxx, сопряженный с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403C Aeolos, NETZSCH; жидкостной хроматограф WATERS GPCV 2000 в комплекте с детектором по светорассеянию WYATT DAWN Helios II; жидкостной хроматограф WATERS 2414; жидкостной хроматограф LC-20 Prominence с масс-селективным детектором LCMS-2020; универсальная машина для испытаний материалов ZWICK/ROEL; вискозиметр Штабингера SVM 3000; сорбционный анализатор

удельной поверхности и распределения пор по размерам QUADRASORB SI. Лаборатории оснащены современными приборами, реакторами низкого и высокого давления, автоклавами.

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

Автор(ы) программы:

зам. директора ИПХФ РАН
чл.-корр. РАН



В.Б.Минцев

зав. аспирантурой, к.х.н.



Е.М.Бурбо