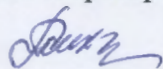
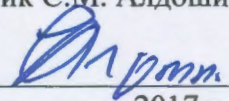


**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем химической физики Российской академии наук  
(ИПХФ РАН)**

Принято на заседании  
Ученого совета ИПХФ РАН  
(протокол № 5 от 26 июня 2017г.)  
Ученый секретарь



Утверждаю  
Директор ИПХФ РАН  
академик С.М. Алдошин

  
2017 г.

**Основная профессиональная образовательная программа  
по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки  
**06.06.01 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Направленность (профиль) программы  
**Биохимия**

Присваиваемая квалификация:  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 4 года

Черноголовка,  
2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование разделов	стр.
1	Общие положения	2
1.1	Нормативные документы для разработки ОПОП ВО	3
1.2	Цели и задачи программы	3
2	Общая характеристика ОПОП ВО аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»	4
2.1	Область, объекты и виды профессиональной деятельности	4
2.2	Направленность образовательной программы	5
2.3.	Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами	5
3	Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
4	Структура программы аспирантуры	13
4.1	Требования к условиям реализации программы аспирантуры	15
5	Оценочные средства	24
5.1	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся	24
5.2.	Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации	25
6.	Условия реализации программы аспирантуры	26
6.1	Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО	26
6.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение	26
7.	Документы, подтверждающие освоение ОПОП ВО подготовки аспиранта	30
8.	Требования к финансовому обеспечению программы	30
9	Приложения	

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки**, профиль программы – **Биохимия**, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ИПХФ РАН на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 – Биологические 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 и научно-исследовательской практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

### 1.1 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

Настоящая ОПОП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 Биологические 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)»;
- Приказ Министерства образования и науки № 871 от 30.07.2014 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки»; Приказ Министерства образования и науки № 464 от 30.04.2015г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Приказ Минобрнауки РФ от 12.01.2017 № 13 "Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре";
- Паспорта научных специальностей, разработанные экспертными советами Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. N 59 Номенклатуры специальностей научных работников (редакция от 11 ноября 2011 года);
- Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Приказ Минобрнауки России «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» от 27 ноября 2015 г. № 1383;
- Приказ Минобрнауки России «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки» № 227 от 18 марта 2016 г.;

- Положение «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.
- Профессиональный стандарт. Научный работник (научная, научно-исследовательская деятельность). (Проект).
- Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденный приказом Минтруда № 608н от 8 сентября 2015 г.;
- Устав ИПХФ РАН;
- Локальные нормативные акты ИПХФ РАН.

## 1.2. Цели и задачи программы

Целью подготовки кадров высшей квалификации по направлению 06.06.01 Биологические науки (по профилю Биохимия) является формирование способностей к научно-исследовательской, педагогической, аналитической и организационно-управленческой деятельности в сфере науки, связанных с углубленными профессиональными знаниями в области биологических и смежных наук, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по профилю Биохимия.

Основными задачами подготовки аспиранта являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ в области биологических наук;
- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОП ВО АСПИРАНТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

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

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследование живой природы и ее закономерностей;
- использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биосферные функции почв;
- биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;*
- преподавательская деятельность в области биологических наук.*

Выпускник аспирантуры по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки** является специалистом высшей квалификации и должен быть подготовлен

к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкой фундаментальной подготовки по современным направлениям биологических наук и включающей решение следующих профессиональных задач:

- обработка и систематизация научной информации по теме исследования на основе анализа литературных источников, постановка проблемы исследования
- определение цели и задач исследования, подбор методик эксперимента;
- планирование и организация проведения экспериментальных исследований, а также интерпретация их результатов;
- анализ объектов исследования с помощью современных экспериментальных физико-химических методов;
- подготовка научных отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований, планирование, организация и сопровождение внедрения полученных разработок;
- участие в работе научных симпозиумов, конференций и помощь в их организации;

к преподавательской деятельности по предмету «Биохимия», включающей решение следующих профессиональных задач:

- организация и проведение занятий разного типа (лекционных, семинарских, практических и др.) в учреждениях высшего образования;
- определение содержания, форм и технологий обучения в системе высшего и дополнительного профессионального образования;
- владение современными образовательными технологиями учебного процесса;
  - системное конструирование учебного материала, проектирование учебных занятий, организация коммуникации и взаимодействия в учебных группах;
- оценка и контроль эффективности обучения.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

## 2.2. Направленность образовательной программы

Образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки имеет направленность – *Биохимия*, которая характеризует ее ориентацию на конкретные области знания и виды деятельности и определяет ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения ОПОП ВО подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при	<b>Знать:</b> - основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных

	<p>решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</li> <li>- анализировать альтернативные варианты исследовательских и практических задач, избегать автоматического применения стандартных подходов;</li> <li>- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;</li> <li>- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>
<p>УК-2</p>	<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;</li> <li>- основные концепции современной философии науки, главные стадии эволюции науки, научные проблемы общественного развития;</li> </ul> <p><b>уметь:</b> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного</li> </ul>

		аргументированного изложения собственной точки зрения
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</li> <li>- методы научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</li> <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	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <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>- переводить и реферировать специальную литературу по теме научно-исследовательской работы на иностранном языке, составлять двуязычный словарь;</li> <li>- готовить научные доклады и</li> </ul>

		<p>презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах, в том числе на иностранном языке;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</li> <li>- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</li> </ul>
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач;</li> <li>- возможные сферы, направления и пути профессиональной самореализации для 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 требований рынка труда к специалисту;</li> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности; б</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 совершенствования</li> </ul>
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</i>		
ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию, конкретные методы и</li> </ul>

	<p>исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники, методы поиска и способы анализа научной информации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, систематизировать и перенимать научные достижения в соответствующей области исследований ;</li> <li>- ставить задачу и выполнять научные исследования с использованием наиболее эффективных подходов для решения конкретных проблем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами научно-исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>- современными компьютерными технологиями для сбора и самостоятельного анализа научной информации</li> </ul>
<p>ОПК-2</p>	<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 и принципы построения образовательных программ 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; - использовать оптимальные методы преподавания и оценивания успеваемости обучающихся в области биологических наук;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проектирования образовательного процесса в высшей школе;</li> <li>- методами межличностной коммуникации и навыками публичной речи, аргументированного ведения</li> </ul>

		дискуссии.
<i>Профессиональные компетенции (ПК):</i>		
ПК-1	Способность свободно владеть фундаментальными разделами биологии и смежными с ними разделами физики и химии, необходимыми для решения задач в своей научно-исследовательской деятельности	<p><b>знать:</b> основные принципы использования фундаментальных научных знаний в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; методы поиска необходимой информации</p> <p><b>уметь:</b> составлять план работы по заданной теме, использовать накопленный экспериментальный и теоретический опыт в области научного исследования, анализировать и систематизировать различные варианты решения исследовательских и практических задач;</p> <p><b>владеть:</b> основными методами теоретических и экспериментальных исследований, опираясь на фундаментальные основы биохимии, методами работы с основными базами данных.</p>
ПК-2	Способность использовать знание современных проблем биофизики, новейших достижений биофизики и информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач в своей научно-исследовательской деятельности	<p><b>знать:</b> современное состояние исследований в области биофизики, методы исследования биофизических процессов, возможности современных информационных технологий, принципы построения операционных систем и прикладных программных продуктов</p> <p><b>уметь:</b> анализировать результаты экспериментальных исследований, применять методы планирования экспериментов и обработки их результатов с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий и баз данных;</p> <p><b>владеть:</b> представлениями об общих закономерностях, описывающих поведение и взаимодействие биологических объектов, навыками работы в информационно-поисковых системах;</p>
ПК-3	Способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов	<p><b>знать:</b> способы графического представления биологической информации с учетом направленности, основные требования к представлению</p>

	<p>и статей с использованием современных информационных технологий</p>	<p>результатов НИР, известные иностранные журналы и журналы, рекомендованные ВАК, публикующие результаты в выбранной научной области; информационное обеспечение для проведения интернет-конференций</p> <p><b>уметь:</b> 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</p> <p><b>владеть:</b> навыками представления результатов научно-исследовательской работы в виде печатных материалов и устных сообщений, навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссий</p>
ПК-4	<p>Способность владения теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных экспериментов в области биохимии</p>	<p><b>знать:</b> основные принципы физико-химических методов анализа, лежащие в основе различных методов изучения биологических объектов, достоинства и недостатки различных методов исследования, основные поисковые системы, информационные базы данных;</p> <p><b>уметь:</b> 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;</p> <p><b>владеть:</b> основными физико-химическими и биологическими теориями, концепциями, законами, лежащими в основе методов анализа; навыками интерпретации результатов с учетом современных данных по теории и практике физико-химических методов анализа.</p>

#### 4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре включает базовую (обязательную) часть и вариативную часть. Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность в рамках одного направления подготовки. Вариативная часть формируется научным руководителем и аспирантом.

**Блок 1** – "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули) базовой и вариативной частей программы. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части этого блока, являются обязательными для освоения аспирантами; дисциплины (модули) вариативной части определяются в соответствии с профилем программы аспирантуры.

**Блок 2** – «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы, включает в себя научно-исследовательскую и педагогическую практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практики проводятся в структурных подразделениях ИПХФ РАН в соответствии с договором о совместной образовательной деятельности ФФФХИ МГУ им. М.В. Ломоносова и ИПХФ РАН.

**Блок 3** – «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы и включает выполнение научно-исследовательской работы, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

**Блок 4** – «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». В него входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИПХФ РАН по профилю «Биохимия» имеет следующую структуру:

Индекс	Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		<b>30</b>
<b>Б.1.Б Базовая часть</b>		<b>9</b>
Б.1.Б.1	История и философия науки	4
Б.1.Б.2	Иностранный язык	5
<b>Б 1.В. Вариативная часть</b>		<b>21</b>
<b>Б.1.В.ОД</b>		<b>19</b>
<b>Обязательные дисциплины</b>		
Б 1.В.ОД.1	Химические основы биологических процессов	6
Б 1.В.ОД.2	Молекулярная динамика химических и биологических систем	2
Б 1.В.ОД.3	Аналитические методы и сенсорные системы в биологии и медицине	6
Б 1.В.ОД.4	Современные информационные технологии в научных исследованиях	2
Б 1.В.ОД.5	Педагогика высшей школы	1
Б 1.В.ОД.6	Биохимия	2
<b>Б.1.В.ДВ</b>		<b>2</b>
<b>Элективные дисциплины (по выбору)</b>		
Б.1.В.ДВ.1	Практическая хемометрика	2
Б.1.В.ДВ.2	Физико-химические основы инженерии лекарственных препаратов	2
<b>Вариативная часть</b>		<b>201</b>

<b>Блок 2 «Практики»</b>		<b>6</b>
<b>Б.2.В.1</b>	Педагогическая	3
<b>Б.2.В.2</b>	Научно-исследовательская	3
<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>		<b>195</b>
<b>Б.3.В.1</b>	Научные исследования	195
<b>Базовая часть</b>		<b>9</b>
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>		<b>9</b>
<b>Б.4.Г</b>	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3
<b>Б.4.Д</b>	Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6
Итого: объем программы аспирантуры		<b>240</b>

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц. 1 зачетная единица (з.е.) соответствует 36 академическим часам. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц (2160 часов). Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды учебной работы, составляет 54 академических часа в неделю, то есть 1,5 з.е.

#### 4.1. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

Индекс	Наименование дисциплины и планируемые результаты обучения	Формируемые компетенции
<b>Базовая часть</b>		
<b>Б.1.Б.1</b>	<p><b><u>История философии и науки</u></b></p> <p>В результате освоения дисциплины «История философии и науки» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <p><b>знать:</b> 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, современные философские проблемы областей научного знания; общие проблемы философии науки; информационную концепцию научного процесса.</p> <p><b>Уметь:</b> методологически грамотно осмыслять конкретно-научные проблемы с видением их в мировоззренческом контексте истории науки; критически воспринимать новые научные факты и гипотезы.</p> <p><b>Владеть:</b> широким спектром междисциплинарного научного инструментария, применяемого в современной науке, культурой научного исследования, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>	<b>УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1</b>

Б.1.Б.2	<p><b><u>Иностранный язык</u></b>  В результате освоения дисциплины «Иностранный язык» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:  <b>знать:</b> терминологию делового иностранного языка, особенности представления результатов научной деятельности в письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.  <b>Уметь:</b> применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов, следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.  <b>Владеть</b> навыками общения на иностранном языке.</p>	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-2
<b>Вариативная часть</b>		
<i>Обязательные дисциплины</i>		
Б 1.В.ОД.1	<p><b><u>Химические основы биологических процессов</u></b>  В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать:</b> строение и свойства биополимеров, функции белков и нуклеиновых кислот, основы ферментативной кинетики, механизмы матричных биосинтезов – репликации, транскрипции и трансляции, молекулярные и биохимические основы внутриклеточной передачи сигналов, объекты и способы экспериментального исследования биохимических процессов на разных уровнях (молекула, клетка).  <b>уметь:</b> применять знания о функционировании и регуляции основных биохимических процессов при планировании и проведении биологических испытаний; планировать, проводить и обобщать результаты научных исследований.  <b>владеть:</b> навыками выбора экспериментальной модели для проведения биологических испытаний и анализа результатов исследований.</p>	УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Б 1.В.ОД.2	<p><b><u>Молекулярная динамика химических и биологических систем</u></b>  В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать:</b> математические модели химических систем; расчёты потенциальной энергии молекулярных ансамблей; молекулярные модели веществ в жидкой фазе; молекулярная динамика белков; докинг в исследованиях комплексов белков с малыми молекулами.  <b>Уметь:</b> рассчитывать потенциальную энергию молекулярных ансамблей; применять методы молекулярной динамики и статистической механики в изучении биомолекул.  <b>владеть:</b> основными методами молекулярной динамики, методами расчёта электростатических и неполярных взаимодействий; методами поиска энергетических минимумов; основными методами молекулярного моделирования связывания биомолекул с лигандами.</p>	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4
Б 1.В.ОД.3	<p><b><u>Аналитические методы и сенсорные системы в биологии и медицине</u></b></p>	УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-

	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>: особенности методов исследования биоструктур; основные принципы масс-спектрометрии; особенности гидродинамики биологических объектов; технику аналитического и препаративного центрифугирования; теоретические основы хроматографии биополимеров; основы абсорбционной спектроскопии белков и нуклеиновых кислот в ультрафиолетовой и видимой областях; ИК-спектроскопия биополимеров; основы флуоресцентной спектроскопии и микроскопии; разновидности биосенсоров. основные свойства химических элементов и биохимических структур, закономерности химических равновесий и процессов в гомогенных и гетерогенных системах;</p> <p><b>Уметь</b>: применять знания о макромолекулах, как физических частиц; проводить структурно-функциональные исследования белков и нуклеиновых кислот методом масс-спектрометрии; определять диффузионные коэффициенты биологических молекул; применять знания о инфракрасной дифференциальной спектроскопии; формулировать и решать конкретные задачи на основе усвоенных законов и закономерностей; получать экспериментальные данные, проводить их математическую обработку, обобщать полученные результаты;</p> <p><b>Владеть</b>: методиками физико-химических методов исследования биоструктур; техникой химического и биохимического эксперимента, простейшими расчетными методами решения химических задач, навыками поиска необходимых данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных).</p>	<p><b>1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4</b></p>
<p>Б 1.В.ОД.4</p>	<p><b><u>Современные информационные технологии в научных исследованиях</u></b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>: возможности современных информационных технологий; программные средства для подготовки различного рода документов с применением информационных технологий; программные средства для поддержки и принятия решений в управлении; основные принципы построения информационных сетей, сложных динамических систем; принципы построения операционных систем и прикладных программных продуктов.</p> <p><b>Уметь</b>: использовать в своей деятельности Системы управления содержимым (контентом) (CMS-системы); работать с TeX-подобными документами; планировать научные исследования и свою деятельность с использованием систем принятия решений в управлении; использовать мощные вычислительные ресурсы.</p> <p><b>Иметь навыки</b>: работы в информационно-поисковых системах; подготовки документов сложной структуры; построения и анализа графиков управления проектами; работы в Linux-подобных операционных системах.</p>	<p><b>УК-1, УК-5, ОПК-1, ПК-2, ПК-3.</b></p>

Б 1.В.ОД.5	<p><b><u>Педагогика высшей школы</u></b>  В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>знать:</b> нормативные основания образовательного процесса и его практической организации, а также основные принципы и системы организации преподавания в высшей школе.  <b>Уметь:</b> формулировать и решать педагогические задачи при разработке и реализации учебных программ курсов.  <b>Владеть:</b> культурой труда педагога; способами, приемами и формами организации учебного процесса.</p>	УК-5, ОПК-2
Б 1.В.ОД.6	<p><b><u>Биохимия</u></b>  В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>знать:</b> строение и свойства биополимеров, функции белков и нуклеиновых кислот, основы ферментативной кинетики, механизмы матричных биосинтезов - репликации, транскрипции и трансляции, молекулярные и биохимические основы внутриклеточной передачи сигналов, объекты и способы экспериментального исследования биохимических процессов на разных уровнях (молекула, клетка; математические модели химических систем, расчеты потенциальной энергии молекулярных ансамблей, молекулярные модели веществ в жидкой фазе, докинг в исследованиях комплексов белков с малыми молекулами.  <b>Уметь:</b> применять знания о функционировании и регуляции основных биологических процессов при планировании и проведении биологических испытаний; планировать, проводить и обобщать результаты научных исследований, использовать теоретический материал по физико-химической биологии для анализа экспериментальных данных; делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных, планировать последующую научную работу и делать заключения на основании комплекса имеющихся данных; обрабатывать результаты исследований с использованием современного математического аппарата.  <b>Владеть:</b> навыками выбора экспериментальной модели для проведения биологических испытаний и анализа результатов исследований и самостоятельного ведения научно-исследовательской работы.</p>	УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4.
<b>Элективные дисциплины (по выбору)</b>		
Б.1.В.ДВ.1	<p><b><u>Практическая хеометрика</u></b>  В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>знать:</b> историю возникновения статистического языка R, его достоинства и недостатки, типы данных языка R, графические возможности языка R;  <b>уметь:</b> проводить анализ исследовательских данных; взаимосвязь между отдельными стадиями химического анализа; построение полигона и гистограммы распределения экспериментальных результатов.  <b>владеть:</b> основными графическими командами, методами применимые к данным разного рода: таблицам, иерархическим деревьям и т.п.</p>	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-4

Б.1.В.ДВ.2	<p><b><u>Физико-химические основы инженерии лекарственных препаратов</u></b></p> <p><b>Знать:</b> Ключевые синтетические подходы, применяемые на этапах разработки лекарственных соединений; ключевые подходы к выделению и очистке продуктов и полупродуктов, применяемые на этапах разработки лекарственных соединений; особенности синтетических и производственных схем в производстве лекарственных субстанций; тенденции в развитии современных технологий синтеза лекарственных субстанций и полупродуктов.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять типовые синтетические превращения, рассматриваемые в рамках курса; осуществлять типовые методы выделения и очистки соединений; анализировать тематическую литературу и базы данных с целью поиска оптимальных синтетических схем, ведущих к соединениям заданной структуры.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами синтеза, выделения и очистки продуктов и полупродуктов, наиболее употребительными на этапах разработки лекарственных препаратов.</p>	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4
<b><u>Практики</u></b>		
Б.2.В.1	<p><b><u>Педагогическая практика</u></b></p> <p>Педагогическая практика представляет собой вид практической деятельности аспиранта по осуществлению учебного процесса, включающего преподавание специальных дисциплин, организацию учебной и научно-исследовательской деятельности студентов.</p> <p>В результате педагогической практики аспиранты должны:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые и нормативные основы функционирования системы образования;</li> <li>- порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность ВУЗа, института по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов;</li> <li>- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных информационных технологий обучения;</li> <li>- научные основы профильной дисциплины;</li> <li>- содержание преподаваемого предмета.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать общую стратегию проведения занятий;</li> <li>- конкретизировать цель изучения любых фрагментов учебного материала занятий;</li> <li>- системно анализировать и выбирать образовательные компетенции;</li> <li>- учитывать в педагогическом взаимодействии особенности студентов;</li> <li>- проектировать образовательный процесс;</li> <li>- выполнять анализ результатов педагогических экспериментов, проводимых с целью повышения</li> </ul>	УК-5, ОПК-2, ПК-3

	<p>эффективности обучения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой речи и правилами поведения при проведении занятий;</li> <li>- способами ориентации в профессиональных источниках информации, включая специализированные базы данных;</li> <li>- различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками работы с современными информационными технологиями.</li> </ul>	
<b>Б.2.В.2</b>	<p><b><u>Научно-исследовательская практика</u></b></p> <p>Прохождение научно-исследовательской практики направлено на подготовку будущего специалиста к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью. Результаты освоения программы научно-исследовательской практики используются аспирантами в их научно-исследовательской деятельности, в публикации статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК, в подготовке текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p> <p>В результате научно-исследовательской практики аспиранты должны:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методики выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных;</li> <li>- требования к представлению и результатам научного исследования;</li> <li>- основные научные конференции, где могут быть представлены результаты проведенного научного исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать результаты научного исследования в виде доклада на конференции, писать заявку на участие в конференции, кратко представлять основные результаты проведенного исследования;</li> <li>- вести научную дискуссию и защищать представляемые результаты;</li> <li>- представлять результаты исследования в публикациях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработок программы исследования и проведения исследований;</li> <li>- опытом представления результатов исследований на научных конференциях.</li> </ul>	<p>УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-2, ПК-3</p>
<b><u>Научные исследования</u></b>		
<b>Б.3.</b>	<p>В результате проведения научных исследований обучающийся должен</p> <p><b>знать:</b> современное состояние науки, основные направления научных исследований, приоритетные задачи; основную специальную литературу по теме исследований: монографии, специализированные журналы; характеристику</p>	<p>УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p>

	<p>объекта и условия исследования; правила организации научных исследований по своей теме; принципы, на которых построены методики проведения исследования и обработки полученных результатов; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок; правила формирования сводных таблиц результатов и списка литературы.</p> <p><b>уметь:</b> формулировать цели и задачи научного исследования; вести поиск литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации; анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований; проводить исследования согласно специальным методикам; работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; проводить соответствующую математическую обработку результатов и формировать сводные таблицы.</p> <p><b>владеть:</b> методами исследования и проведения экспериментальных работ; методами анализа и обработки экспериментальных данных; методами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований; методами оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).</p>	
--	---	--

**Государственная итоговая аттестация**

<p><b>Б.4.Г</b></p>	<p><b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</b> На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; наличие широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях биологической науки, глубокой специализированной подготовки в области биохимии.</p>	<p>ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p>
---------------------	---	---

<p><b>Б.4.Д</b></p>	<p><b><u>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</u></b></p> <p><b>уметь:</b> проводить теоретические и экспериментальные исследования; применять основные законы биохимии и информацию из баз данных при анализе полученных результатов.</p> <p><b>владеть:</b> способностью проведения научного исследования; основами новейших информационно-коммуникационных технологий; практическими навыками и знаниями использования компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации; методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи; аргументацией, ведения дискуссии; методикой критического анализа данных из мировых информационных ресурсов и их соотнесения с</p>	<p>УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p> <p align="center">4</p>
---------------------	---	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки оценка качества освоения обучающимися ОПОП ВО включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

На базе ОПОП ВО (аспирантура) по профилю научным руководителем совместно с аспирантом разрабатывается индивидуальный план аспиранта на период обучения в аспирантуре. В индивидуальном плане аспиранта предусматривается: сдача кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальной дисциплине, прохождение практики, систематические отчеты по освоению аспирантом обязательных дисциплин, проделанной научно-исследовательской работе и выполнению диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Выполнение аспирантом утвержденного индивидуального плана контролирует научный руководитель.

Текущая аттестация (текущий контроль) и промежуточная аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИПХФ РАН «Положением об аттестации аспирантов ИПХФ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре». Текущий контроль по дисциплине проводится в форме вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных мероприятиях семинарского характера по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания для учебной дисциплины выступают:

- посещаемость занятий;
- активность на семинарских занятиях;
- своевременность выполнения различных видов заданий;
- использования самостоятельной работы для приобретения дополнительных знаний.

Оценивание обучающегося, т.е. определение степени усвоения теоретических знаний и уровня овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках лекций, практических занятий (семинаров) и самостоятельной работы, осуществляется в рамках промежуточной аттестации в форме зачета.

Обучающийся допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценка зачета (нормативная) осуществляется по двухбалльной системе – «зачтено» и «не зачтено».

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок:
Зачтено.	Аспирант при ответе демонстрирует знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминами, знает особенности развития соответствующей области науки, имеет представление о специфике объектов исследований. Информирован о современных направлениях работ, ознакомлен с содержанием основных литературных источников, способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Не зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание большей части основного материала в соответствующей области

	науки. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и не в состоянии наметить пути их решения
--	---

Оценка экзамена осуществляется с использованием нормативных оценок по пятибалльной системе (5 - отлично, 4- хорошо, 3 - удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно, 1 - неудовлетворительно).

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок:
1, неудовлетворительно	Отсутствие знаний
2, неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в соответствующей области науки. Не информирован или слабо разбирается в ее проблемах и не в состоянии наметить пути их решения.
3, удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знание только основного материала соответствующей области науки; допускает неточности, недостаточно четко воспроизводит терминологию, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения.
4, хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в соответствующей области науки, твердо знает базовый материал, грамотно и по существу излагает его содержание, однако допускает мелкие неточности в ответе на вопрос и не всегда правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но в некоторых случаях не в состоянии наметить пути их решения.
5, отлично	Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и точное владение и использование знаний в соответствующей области науки; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с экспериментом, свободно справляется с вопросами, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение. Информирован о современных направлениях, способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.

## 5.2. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Итоговая аттестация выпускника аспирантуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает государственный итоговый экзамен по профилю подготовки и научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по профилю подготовки входит в структуру программы государственного итогового экзамена по профилю подготовки и включает:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания.

Выполнение аспирантом образовательной части ОПОП ВО (аспирантуры)

включает сдачу кандидатских экзаменов по истории и философии науки и иностранному языку, по специальности, а также сдачу зачетов по специальным и элективным дисциплинам и прохождение педагогической и научно-исследовательской практик. Выполнение аспирантом исследовательской части ОПОП ВО (аспирантуры) включает апробацию и публикацию результатов научного исследования, завершение работы над НКР и представление ее в виде доклада для получения соответствующего заключения.

## **6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **6.1. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО**

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 Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

В институте работает 100 докторов наук, и более 250 кандидатов наук. Из них более 40 профессоров. Преподавательской деятельностью занимаются более 150 человек. Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100 процентов.

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 по научному профилю «Биохимия» направления подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 06.06.01 – Биологические науки осуществляют научные сотрудники, имеющие степень кандидата или доктора биологических, химических или физико-математических наук. Все сотрудники, привлекаемые к проведению занятий для аспирантов, активно работают по основным научным направлениям в области химических наук, 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.

### **6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение**

ИПХФ РАН, реализующее ОПОП аспирантуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, экспериментальной и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебными планами. Лабораторный комплекс ИПХФ РАН включает в себя помимо научно-исследовательских лабораторий, оснащенных на мировом уровне, учебные аудитории и научно-образовательные центры, также оснащенные самым современным оборудованием. В настоящий момент материально-техническая база института отвечает всем современным требованиям для качественной подготовки аспирантов. В состав материально-технической базы входят современные измерительные оборудования, такие как ЭПР-спектрометр SE/X 2544, сверхпроводящий импульсный широкополосный двухканальный спектрометр JAMP AVANCE III 500 MHz

Bruker BioSpin для жидкофазных образцов; ЯМР-диффузомер, 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" COMITA, 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 МИ1201В, 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.

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.

В настоящее время парк вычислительных серверов Института включает в себя 504 процессорный кластер (252 двухпроцессорных узла) на базе процессоров IBM PowerPC 970FX, работающих на частоте 2,2ГГц и объединённых сетью Murginet, с пиковой производительностью 4,4 TFLOPS, 24 процессорный SMP сервер RM 600, 12 процессорный кластер на Xeон 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 оптоволоконной локальной сетью 100 Мбит/с и 1 Гбит/с, с каналом выхода во внешний Internet 1 Гбит/с (100 Мбит/с до MSK-IX).

Компьютерное обеспечение аспирантов осуществляется за счет использования персональных компьютеров.

Материально-техническая база института соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарных занятий, позволяет вести учебный процесс по направлению подготовки **06.06.01 Биологические науки** и соответствует требованиям, предъявляемым к качеству подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации.

В ИПХФ РАН аспирантам обеспечен доступ к фондам научной библиотеки, которая входит в систему Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН). Реализация программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обеспечивается доступом каждого аспиранта к архивам отечественных и зарубежных изданий ([http://www.benran.ru/pl\\_in\\_izd.html](http://www.benran.ru/pl_in_izd.html)), а также электронным базам данных (<http://www.benran.ru/bazi.html>) в библиотеке в компьютерном классе ИПХФ РАН.

Библиотека Института имеет читальный зал. Обучающиеся обеспечены научной литературой и учебными пособиями в соответствии с утвержденными программами учебных планов.

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Каждый аспирант обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам. Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными институтами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства РФ об интеллектуальной собственности и международных договоров РФ в области интеллектуальной собственности.

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/](http://chemport.ru/data/) – обширные справочные материалы по химии;
8. <http://contests-mon.informika.ru/contest/> – поиск информации о конкурсах Минобрнауки;
9. [elementy.ru](http://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 Refereneces - 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.
- Преподаватели, участвующие в подготовке аспирантов, ведут активную работу по подготовке и изданию научных статей, учебников и учебных пособий.

## 7. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП ВО ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА

Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу в аспирантуре и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом государственного образца с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ФИНАНСОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальности и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013г., регистрационный номер № 29967).

Ответственные за реализацию ОПОП ВО:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Контактная информация
Минцев Виктор Борисович	д.ф.-м.н., чл.-корр.РАН	профессор	Заместитель директора	+7 (49652) 2-17-22 <a href="mailto:minvb@icp.ac.ru">minvb@icp.ac.ru</a>
Терентьев Алексей Алексеевич	к.б.н.		И.о. зав.отделом	+7(49652)2-77-79 <a href="mailto:alexei@icp.ac.ru">alexei@icp.ac.ru</a>
Бурбо Елена Михайловна	к.х.н.		зав.аспирантурой	+7(49652)2-12-55 <a href="mailto:emb@icp.ac.ru">emb@icp.ac.ru</a>

**Приложение 1.** Рабочий учебный план по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по профилю Биохимия, очная форма обучения (учебный план подготовки аспирантов, календарный учебный график, матрица компетенций).

**Приложение 2.** Рабочие программы дисциплин (история и философия науки, иностранный язык и 7 специальных дисциплин).

**Приложение 3.** Рабочая программа педагогической практики.

**Приложение 4.** Рабочая программа научно-исследовательской практики.

**Приложение 5.** Рабочая программа научных исследований.

**Приложение 6.** Программы кандидатских экзаменов.

**Приложение 7.** Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

**Приложение 8.** Карты компетенций.

Авторы программы:

И.о.зав.отделом КХиБП  
к.б.н.  
Зав.аспирантурой ИПХФ РАН  
к.х.н.


А.А. Терентьев

Е.М. Бурбо