



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**

**Институт физической химии и электрохимии
им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук
(ИФХЭ РАН)**

ПРИНЯТО

Ученым советом ИФХЭ РАН

Протокол № 6 от 22.09.2011 г.

Председатель Ученого совета
академик



А.Ю. Цивадзе

**Основная профессиональная образовательная программа
послевузовского профессионального образования (аспирантура)
по специальности 03.01.02 – «Биофизика»**

Присуждаемая ученая степень – кандидат физико-математических наук

Москва
2012

1. Общие положения

При разработке образовательной программы по специальности 03.01.02 – «Биофизика» использованы следующие основные нормативные документы:

- Федеральные государственные требования к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденные приказом Минобрнауки России от 16.03.2011 г. № 1365;
- письмо Минобрнауки России от 22.06.2011 г. № ИБ-733/12 «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования»;
- приказ Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59 «Об утверждении номенклатуры специальностей научных работников, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 11.08.2009 г. № 294 и от 16.11.2009 г. № 603»;
- приказ Минобрнауки России от 27.03.1998 г. № 814 и распоряжение Президиума РАН № 10105-440 от 05.10.1998 г. «Об утверждении Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации» с изменениями, внесенными приказами от 16.03.2000 г. № 780, от 27.11.2000 № 3410, от 17.02. 2004 г. № 696»;
- приказ Минобрнауки России от 08.10.2007 г. № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»;
- письмо Минобрнауки России от 12.07.2011 г. № СИ-754/04 «О кандидатских экзаменах»;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 12 августа 2011 г. N 2202 г. «Об утверждении Перечня специальностей научных работников технических и естественных отраслей наук, срок обучения по которым в аспирантуре (адъюнктуре) государственных и муниципальных образовательных учреждений высшего профессионального образования, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций может составлять четыре года в очной форме, пять лет в заочной форме».

2. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования

2.1. Ученая степень, присуждаемая при условии освоения основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее – образовательная программа послевузовского профессионального образования) и успешной защиты квалификационной работы (диссертации на соискание ученой степени кандидата наук) – кандидат наук.

Нормативный срок освоения образовательной программы послевузовского профессионального образования по очной форме обучения не может превышать три года, по заочной форме – четыре года.

Решение о сроке обучения в аспирантуре по специальностям научных работников, входящих в Перечень специальностей научных работников технических и естественных отраслей наук, срок обучения по которым в аспирантуре (адъюнктуре) государственных и муниципальных образовательных учреждений высшего профессионального образования, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций может составлять четыре года в очной форме, пять лет в заочной форме, принимает директор научной организации, о чем указывается в приказе о зачислении в аспирантуру и индивидуальном плане аспиранта, утверждаемом в установленном порядке.

В случае досрочного освоения образовательной программы послевузовского профессионального образования и успешной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук аспиранту присуждается искомая степень независимо от срока обучения в аспирантуре.

2.2. Цели аспирантуры.

Целью аспирантуры является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для науки, образования, народного хозяйства.

В соответствии с существующим законодательством, целями подготовки аспиранта являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ наук;
- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности.

Квалификационная характеристика выпускника аспирантуры: выпускник аспирантуры является специалистом высшей квалификации, подготовленным к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в выбранной отрасли науки, образовании, народном хозяйстве.

2.3. Паспорт специальности научных работников:

Формула специальности:

Биофизика – наука о фундаментальных физических взаимодействиях, лежащих в основе процессов жизнедеятельности. Она возникла на стыке биологии с физикой, химией и прикладными техническими и медицинскими науками. В биофизике широко используются современные физические методы и математический аппарат.

Области исследований

Молекулярная биофизика: биофизика нуклеиновых кислот; биофизика белка. Биофизика клетки: биофизика мембран; биофизика ионных каналов; биоэнергетика; биофизика мышечного сокращения.

Биофизика сложных систем: математическая биофизика; экологическая биофизика; радиационная биофизика; медицинская биофизика; техническая биофизика.

Отрасль науки:

физико-математические науки

технические науки

биологические науки

медицинские науки (за исследования с преобладанием прикладных исследований).

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы послевузовского профессионального образования и условия конкурсного отбора

3.1. Лица, желающие освоить образовательную программу послевузовского профессионального образования по данной специальности научных работников (далее – научная специальность) должны иметь высшее профессиональное образование, подтверждающее присвоение квалификации «дипломированный специалист» и «магистр».

3.2. Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

3.3. Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим Положением о подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации и представлен на сайте ИФХЭ РАН.

3.4. Программа вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.02 – «Биофизика» разработана лабораторией биоэлектрохимии и находится на сайте ИФХЭ РАН - <http://www.phyche.ac.ru/>

4. Структура образовательной программы послевузовского профессионального образования

4.1. Основная образовательная программа подготовки аспирантов реализуется ИФХЭ РАН на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности в сфере послевузовского профессионального образования.

В соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее Федеральные государственные требования) образовательная программа послевузовского профессионального образования включает в себя учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

4.2. Образовательная программа послевузовского профессионального образования по специальности 03.01.02 – «Биофизика» имеет следующую структуру:

4.2.1. Образовательная составляющая, включающая следующие разделы:

Обязательные дисциплины (ОД.А.00).

4.2.2. Исследовательская составляющая, включающая следующие разделы:

- научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (НИР.А.00);
- кандидатские экзамены (КЭ.А.00);
- подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (ПД.А.00).

4.3. Трудоемкость освоения образовательной программы послевузовского профессионального образования (по составляющим и разделам):

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Трудоемкость(в зачетных ед.) 1 зач. ед.= 36 академ. часам
ОД.А.00	Обязательные дисциплины	27
ОД.А.01	История и философия науки	4
ОД.А.02	Иностранный язык	4
ОД.А.03	Специальные дисциплины отрасли науки и научной специальности	14
ОД.А.03	Биофизика мембранных процессов	6
ОД.А.04	Электродинамика мембран	6
ОД.А.05	Активный и пассивный транспорт	2
	Дисциплины по выбору аспиранта	5
ОД.А.06	Основы физики объемных жидких кристаллов и липидных мембран	2
ОД.А.07	Топологические перестройки мембран в	3

	процессах слияния и деления	
Итого на образовательную составляющую		27
НИР.А.00	Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	165
КЭ.А.00	Кандидатские экзамены	3
КЭ.А.01	Кандидатский экзамен по истории и философии науки	1
КЭ.А.02	Кандидатский экзамен по иностранному языку	1
КЭ.А.01	Кандидатский экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	1
ПД.А.00	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	15
Итого на исследовательскую составляющую		183
Общий объем подготовки аспиранта (без учета каникул)		210

4.4.Сроки освоения образовательной программы послевузовского профессионального образования.

4.4.1.Срок освоения основной образовательной программы подготовки аспиранта при очной форме обучения составляет 156 недель, в том числе:

- образовательная программа подготовки – 18 недель
- кандидатские экзамены – 2 недели
- научно-исследовательская работа и выполнение диссертации – 110 недель
- подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени -10 недель
- каникулы – 16 недель.

4.4.2.Завершенная и оформленная диссертация представляется в совет по защите диссертаций.

5. График учебного процесса, учебный план подготовки аспиранта и профессионального образования

5.1.Проектирование учебного плана подготовки аспиранта по специальности 03.01.02 – «Биофизика» выполнено на основе приказа Минобрнауки РФ от 16.03.2011 г. № 1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)».

5.2.Содержание образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 03.01.02 – «Биофизика» представлено программами дисциплин учебного плана.

Учебный план подготовки аспиранта, программы дисциплин по специальности 03.01.02 – «Биофизика» прилагаются.

6. Условия реализации образовательной программы послевузовского профессионального образования

6.1. Образовательная программа послевузовского профессионального образования, включая научные исследования, формируется с учетом следующего:

6.1.1. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включающий все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы, составляет не более 54 академических часов в неделю.

6.1.2. Факультативные дисциплины, предназначенные для освоения образовательной профессиональной программы не являются обязательными для изучения аспирантом. Зачетные единицы, отведенные на факультативные дисциплины, используются для увеличения объема изучения обязательных дисциплин образовательной составляющей.

6.1.3. Отведённое время на практику перенесено на освоение обязательных дисциплин (ОД.А.00).

6.1.4. Обучение аспирантов осуществляется на основе индивидуальных планов, которые разрабатываются на базе образовательной программы послевузовского профессионального образования и утверждаются в порядке, определенном действующим Положением о подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации.

6.2. Ресурсное обеспечение образовательной программы послевузовского профессионального образования.

6.2.1. Кадровое обеспечение.

Квалификация привлекаемых к обучению научно-педагогических кадров соответствует требованиям Положения о подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации.

Научное руководство аспирантами и соискателями по научной специальности 03.01.02 – «Биофизика» осуществляют научные сотрудники института из числа докторов наук или профессоров и утверждаются директором ИФХЭ РАН. В отдельных случаях по решению Ученого совета института к научному руководству подготовкой аспирантов могут привлекаться кандидаты наук специальности 03.01.02 – «Биофизика» и специальности 02.00.05 - «Электрохимия».

6.2.2. Учебно-методическое обеспечение.

ИФХЭ РАН, совместно с кафедрой иностранного языка Института языкознания РАН и кафедрой истории и философии науки Института философии РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральными государственными

требованиями, паспортом специальности, программами кандидатских экзаменов, программами вступительных экзаменов.
http://www.phyche.ac.ru/?page_id=421

Реализация программы послевузовского профессионального образования по научной специальности 03.01.02 – «Биофизика» обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам филиала библиотеки естественных наук http://www.phyche.ac.ru/?page_id=579

В настоящее время научно-техническая электронная библиотека НОК ИФХЭ РАН располагает следующими российскими и зарубежными полнотекстовыми электронными информационными ресурсами¹:

- самые цитируемые химические журналы, по данным ISI Journal Scitation Reports издательства **American Chemical Society (ACS)** по адресу <http://pubs.acs.org/> (ресурс содержит полнотекстовые журналы (43) по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая: химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию, кристаллографию, материаловедение и др.);

- авторитетное научное издание – **American Institute of Physics (AIP)** на платформе <http://scitation.aip.org/> предлагает перечень журналов с **полными архивами** по физике: общая физика, прикладная физика, химическая физика, физика жидкостей, физика плазмы;

- компания **QUESTEL** – международный информационный лидер, предоставляющий доступ к базам данных, содержащим сведения об интеллектуальной собственности на платформе www.questel.orbit.com (одна из ведущих платформ поиска патентной информации по более чем 80 странам и международным патентным ведомствам, в том числе крупнейшим - USPTO, WIPO, EPO);

- мультидисциплинарный журнал естественнонаучного профиля **SCIENCE** Американской ассоциации по развитию науки (The American Association for the Advancement of Science (AAAS)), помимо научных статей включающий обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещающий и комментирующий новости научного мира (www.aaas.org/ или www.sciencemag.org/);

- научные журналы с архивами издательства **Taylor & Francis** – одного из крупнейших академических издательств мира, входящих в корпорацию Informa (www.informaworld.com/), охватывающие широкий спектр научных дисциплин – естественные, прикладные, общественные и гуманитарные; в ресурс включены издания по химии, физике, биологии, наукам о земле, медицине, инженерным и компьютерным наукам, математике, статистике и

¹ Доступ к электронным информационным ресурсам предоставляется на ежегодной договорной основе и может изменяться в зависимости от условий, на которых осуществляется on-line подписка

информатике, а также по экономике и менеджменту, социологии, образованию, праву, филологии, искусствоведению, психологии и т. д.;

- научные журналы (152 наименования) компании-создателя **World Scientific Publishing** (<http://www.worldscinet.com/index.html>) по различным отраслям знаний: химия и физика, наука об окружающей среде, математика, медицина и наука о жизни, компьютерные и инженерные науки, экономика и бизнес, социальные науки;

- научные журналы **The Electrochemical Society (ECS)** (<http://www.ecsdl.org/>) – ECS Digital Library с архивами (туда входят: Journal of The Electrochemical Society, ECS Journal of Solid State Science and Technology, ECS Electrochemistry Letters, ECS Solid State Letters, Archive of Electrochemical and Solid-State Letters, Interface, ECS Transactions, and ECS Meeting Abstracts);

- научные журналы, крупнейшего в мире издательства «Эльзевир» (**Elsevier**), предлагающего продукты и инновационные решения в области науки, образования и медицины на платформе <http://www.sciencedirect.com/>;

- журналы, журнальные архивы, электронные книги издательства **SPRINGER** (<http://www.springerlink.com/>), а также дополнительно открыт доступ к информационным ресурсам: Springer Protocols; Springer materials, включая Landold Boernstein; ZentralBlatt MATH; Springer Images;

- **Wiley** публикации являются одними из самых читаемых по всему миру и включают в себя журналы, книги, основные справочники и базы данных на платформе <http://www.interscience.wiley.com>;

- **ведущие физические журналы** мира (физика: общая физика, прикладная физика, химическая физика, физика жидкостей, физика плазмы) Американского физического общества (**American Physical Society**) на платформе <http://scitation.aip.org/>;

- онлайн-версии журналов, публикуемых **Institute of Physics** (<http://journals.iop.org/>), охватывающие следующие научные дисциплины: физику, механику, биофизику, астрономию, космологию, геофизику, биоинженерию, метрологию, математику, химию, вычислительную технику. БД отражает также комплексные междисциплинарные проблемы, например, нанотехнологии; журналы распределены по 13 предметным категориям, включая: общую, прикладную, математическую физику, а также, био- и медицинскую, атомную и молекулярную физику, физику высоких энергий и ядерную, физику плазмы и др.;

- **текущие журналы и базы данных** (охватывающие все основные направления развития химических наук (химия: аналитическая, неорганическая, органическая, физическая), химическая технология, биология, охрана окружающей среды, энергетика, пищевые продукты и

технологии, образование), а также **журнальные архивы** издательства **The Royal Society of Chemistry** <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>;

- статьи в журналах **ISPG Collection** (Independent Scholarly Publishers Group) и полнотекстовые электронные книги издательства **Trans Tech Publications Inc.** по ссылке <http://www.ttp.net/TitleIndex.html>;

- архивы научных журналов: **IOP Historic Archive** – архив содержит онлайн-версии всех научных журналов, публикуемых Институтом физики (Institute of Physics (IOP Publishing)); полнотекстовые научные журналы одного из старейших издательств мира **Oxford Journals Archive** (200 ведущих журналов, охватывающих гуманитарные, общественные и естественные науки); Nature journal Digital archive - цифровой архив журнала Nature издательства **Nature Publishing Group** – научное издательство, выпускающее журналы по естественным наукам (более 70 журналов); **T&F Journal ARCHIVES COLLECTION** - полный архив научных журналов издательства Taylor and Francis; **Science Classic** - цифровой архив статей журнала Science – одного из ведущих престижных мультидисциплинарных журналов естественнонаучного профиля издательства American Association for the Advancement of Science (AAAS); **SAGE Journals Online** - архив научных журналов академического издательства SAGE Publications, выпускающее научную, учебную и профессиональную литературу; **Cambridge Journals Digital Archive** - архив научных журналов издательства Cambridge University Press (количество источников насчитывает около 180 журналов);

- поисковая система **Google Scholar** <http://scholar.google.com/>;

- реферативная БД **Inspec** – крупнейшая база на платформе <http://search.ebscohost.com/> в области физики, электротехники, электроники, коммуникаций, компьютерных наук, ИТ, производства и механотехники, содержащая около 10 млн. записей и расписываемая 3,800 журналов, 3,000 материалов конференций, а также книги, патенты и отчеты;

- информационно-поисковая система **SciFinder** (<https://scifinder.cas.org/>) производства **Chemical Abstracts Service** (CAS), содержащая более 50 млн. органических и неорганических веществ, более 19 млн. реакций из сотен тысяч статей и многое другое, более 33 млн. рефератов статей, патентов и др. первоисточников по химии, химической технологии, биохимии и смежным дисциплинам;

- предоставление научно-технической информации из **БнД ВИНТИ** в режиме on-line, а также информационно-библиотечное обслуживание по предоставлению копий первоисточников из фондов ВИНТИ;

- российские научные журналы Академиздатцентра "НАУКА" (коллекция из 104 журналов) на платформе <http://elibrary.ru>;

- предоставление доступа к 2994 электронным версиям научных журналов на платформе НЭБ (**eLIBRARY.RU**);
- национальная информационно-аналитическая система **SCIENCE INDEX** на платформе <http://elibrary.ru>, представляющая собой аналитическую надстройку над РИНЦ и аккумулирующая более 2 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 2000 российских журналов;
- тестовые доступы к различным зарубежным ресурсам, по итогам которых могут в дальнейшем предоставляться электронные подписки.

Электронная библиотека ИФХЭ РАН: http://www.phyche.ac.ru/?page_id=652

6.2.3. Материально-техническое обеспечение.

Материально-техническая база включает в себя:

Лабораторию биоэлектрохимии, комн. № 114, 135, 211, 206, 219, 221, 213.

НОК располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение диссертационной работы:

Аудитория для проведения лекций, оснащенная компьютером и проектором для показа слайдов компьютерных презентаций. Компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет и подключенные к международным и российским научным базам данных и электронной библиотеке с основными международными научными журналами.

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

7. Уровень подготовки успешно завершивших обучение в аспирантуре

7.1. Требования к знаниям и умениям выпускника аспирантуры:

7.1.1. Общие требования к выпускнику аспирантуры:

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

7.1.2. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта:

Научно-исследовательская часть программы должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой защищается кандидатская диссертация;
- содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (практические, методические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

7.1.3. Требования к выпускнику аспирантуры по специальным дисциплинам, иностранному языку, истории и философии науки определяются программами кандидатских экзаменов и требованиями к квалификационной работе (диссертации на соискание ученой степени кандидата наук).

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации аспиранта.

7.2.1. Итоговая аттестация аспиранта включает сдачу кандидатских экзаменов и представление диссертации в Диссертационный совет.

Порядок проведения кандидатских экзаменов устанавливается «Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации».

В кандидатский экзамен по научной специальности включаются дополнительные разделы, раскрывающие достижения в научной отрасли, в рамках которой выполняются диссертационные исследования.

7.2.2. Требования к итоговой государственной аттестации разрабатываются Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ (ВАК РФ).

8. Документы, подтверждающие освоение образовательной программы послевузовского профессионального образования

8.1. Лицам, полностью выполнившим образовательную программу послевузовского профессионального образования при обучении в

аспирантуре ИФХЭ РАН, выдается удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов.

8.2. Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу послевузовского профессионального образования и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию (защитившим диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук), на основании решения ВАК выдается диплом кандидата физико-математических наук, удостоверяющий присуждение искомой степени.

Программа разработана лабораторией биофизики.

Программа рассмотрена секцией «Электрохимия» при Ученом совете ИФХЭ РАН (протокол № 3 от 05 июня 2011 г. и рекомендована к утверждению.

Согласовано:

Заместитель директора института
по научной работе, д.х.н.

В.Н. Андреев

Начальник научно-образовательного
комплекса

Г.С. Матророва

Начальник отдела докторантуры,
аспирантуры

Л.В. Иванова