

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Программа подготовки научных  
кадров в аспирантуре одобрена  
Объединенным ученым советом  
Протокол № 8 от 30.03.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. заместителя руководителя  
УФФИ РАН



И.Ф. Шаяхметов

2023 г.

**Программа подготовки научных кадров  
в аспирантуре**

**Уровень высшего образования** – подготовка кадров высшей квалификации  
(аспирантура)

**Научная специальность** – 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв,  
физика экстремальных состояний вещества

**Направленность (профиль)** –

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

Уфа 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	5
3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	6
3.1 Научный компонент программы аспирантуры.....	6
3.2 Образовательный компонент .....	9
3.3 Итоговая аттестация .....	13
3.4 Индивидуальный план аспиранта.....	14
3.5 Кандидатские экзамены .....	14
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ.....	15
4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.....	15
4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры .....	18
Приложение 1.....	19
Приложение 2.....	20
Приложение 3.....	21
Приложение 4.....	28
Приложение 5.....	30

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) реализуемая в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт физики молекул и кристаллов» – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук» (далее – ИФМК УФИЦ РАН) по научной специальности 1.3.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, включает в себя комплект документов, в которых определены требования к результатам ее освоения.

Целями программы аспирантуры являются:

- создание аспирантам условий для приобретения, необходимого для профессиональной деятельности, уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (далее НИР) на соискание ученой степени кандидата наук;
- подготовка научных кадров высшей квалификации, обладающих способностью создавать и передавать новые знания;
- формирование модели профессионально-личностного роста, высокой профессиональной культуры научно-исследовательской деятельности будущих специалистов высшей квалификации.

Программа аспирантуры, разрабатываемая в соответствии с федеральными государственными требованиями (далее – ФГТ), включает в себя научный компонент, образовательный компонент и итоговую аттестацию.

Программа аспирантуры осуществляется на государственном языке – русском.

Процесс освоения программы аспирантуры разделяется на года обучения. Освоение программы аспирантуры в УФИЦ РАН осуществляется в очной форме.

Срок освоения программы аспирантуры по научным специальностям определяется согласно приложению к ФГТ и составляет 4 года.

В срок получения высшего образования по программе аспирантуры не включается время нахождения, обучающегося в академическом отпуске, в отпуске по беременности и родам, отпуске по уходу за ребенком до достижения возраста трех лет.

При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья УФИЦ РАН вправе продлить срок освоения данной программы не более чем на один год.

В рамках освоения программы аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности аспирант:

- решает задачу, имеющую значение для развития химической физики, горения и взрыва, а также физики экстремальных состояний вещества;
- разрабатывает научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для страны.

При реализации программы аспирантуры УФИЦ РАН оказывает содействие аспирантам в порядке, установленном локальным актом, в направлении аспирантов для участия в научных мероприятиях, стажировках, программах мобильности и т.д.

## **2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Программа аспирантуры разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Устав УФИЦ РАН.
- Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 августа 2021 г. № 721.
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021г. № 2122.
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951.
- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 (с изменениями и дополнениями).
- Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712).

- Порядок и срок прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13.10.2021 № 942.

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 (ред. от 17.08.2020 г.).

- Иные нормативные правовые акты Министерства образования и науки Российской Федерации.

- Локальные акты УФИЦ РАН относительно осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### **3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Программа аспирантуры включает в себя научный компонент, образовательный компонент, а также итоговую аттестацию.

Структура программы аспирантуры:

<b>№</b>	<b>Наименование компонентов программы аспирантуры (адъюнктуры) и их составляющих</b>
1	Научный компонент
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите
1.2	Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования
2	Образовательный компонент
2.1	Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) (в случае включения их в программу аспирантуры (адъюнктуры) и(или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов)
2.2	Практика
2.3	Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике
3	Итоговая аттестация

#### **3.1 Научный компонент программы аспирантуры**

Научный компонент программы аспирантуры включает:

научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата физико-математических наук к защите;

подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации в области химическо-физических, а также физико-химических наук, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI) Химическая физика, ChemPhysChem The Journal of Chemical Physics, Technical Physics, Russian Journal of Physical Chemistry A, Математическая физика и компьютерное моделирование. и др. свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем;

промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования, ориентированную на планируемые результаты научной деятельности:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области химической физики;
- роль и место химической физики в формировании современной физической картины мира, стадии ее эволюции и взаимосвязь с другими разделами физики;
- особенности научной терминологии, понятийный аппарат химической физики, используемые при представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме;
- основы химической физики, включая термодинамику и кинетику химических реакций, фазовые равновесия в одно и многокомпонентных системах, процессы адсорбции, гомогенный и гетерогенный катализ;
- технику исследования термодинамики и кинетики химических превращений и реакций;
- существующие методы анализа полученных экспериментальных данных возможные способы их развития;

## План научной деятельности

Этапы выполнения научного исследования	Решаемые задачи	Планируемые результаты, характеризующие этапы научного исследования
1. Провести системный анализ исследуемого объекта	Поиск и анализ литературы по теме диссертационной работы	Уметь осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач, владеть навыками поиска и анализа научной информации по теме исследования и практических задач
2. Подготовить методическую часть диссертационной работы	Установление основных математических уравнений, описывающих исследуемый физико-химический процесс (или аппаратов) и разработка и определение эффективных современных алгоритмов, необходимых для решения поставленных задач и достижения сформулированной в диссертационной работе цели	Уметь осуществлять системный анализ моделируемого объекта, выбор адекватных математических обеспечений, эффективных алгоритмов, численных методов, освоить математические методы исследования и основы организации вычислительных экспериментов. Владеть навыками анализа полученных результатов. методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
3. Провести теоретические и экспериментальные исследования выбранных объектов с помощью освоенных методов, обработать и проанализировать полученные вычислительные эксперименты	Провести описание исследуемого объекта. Провести анализ параметров и обосновать смысл и значение параметров. По возможности провести аналитические решения описания. При невозможности аналитического решения, обосновать необходимость использования численных методов решения. Вывод разностных схем численных методов и на их основе разработка программных комплексов. Провести многокритериальную оптимизацию на основе разработанных моделей. Проведение вычислительных экспериментов	Владеть навыками обработки и анализа полученных результатов вычислительных экспериментов, планировать новых натуральных экспериментов на основе компьютерного осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, выявлять закономерности и формулировать выводы, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы. Владеть навыками обработки и анализа полученных результатов и литературных данных
4. Подготовить и опубликовать не менее 2-х статей, в которых излагаются основные научные результаты,	Обработка и анализ полученных результатов, выявление закономерностей и формулировка выводов, публикация не менее 2-х статей	Уметь осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, выявлять закономерности и

полученные при проведении теоретических исследований и проведённых экспериментов по теме диссертации		формулировать выводы, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, представлять результаты работы в виде презентации и доклада
5. Оформление диссертации	Подготовка глав и разделов диссертации	Уметь осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, выявлять закономерности и формулировать выводы, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, представлять результаты работы в виде презентации и доклада

### 3.2 Образовательный компонент

Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины и практику, а также промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам и практике.

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом по научной специальности; рабочими программами дисциплин; материалами, обеспечивающими качество проверки знаний; программами практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Календарный учебный график (приложение 1) устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, научно-исследовательской работы, итоговой аттестации, каникул. График является неотъемлемой частью программы подготовки, является приложением к учебному плану.

#### 3.2.1 Дисциплины

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения программы аспирантуры.

В учебный план (приложение 2) программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности – 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества включены следующие дисциплины:

Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества;

Спектроскопия диссоциативного захвата электронов;

Спектральные методы исследования для решения задач химической физики;

Трудоемкость дисциплин определяется целым числом зачетных единиц. Все дисциплины учебного плана обеспечены полным учебно-методическим комплектом документов.



Планируемые результаты освоения дисциплин:

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
<p><b>Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества</b></p>	<p><b>Знать</b> фундаментальные основы современных методов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современное состояние в науке;</li> <li>– современные ресурсы, сервисы и алгоритмы поиска научной информации;</li> <li>– методы и алгоритмы обработки информации;</li> <li>–информационные технологии для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности, направленной на изучение принципам, методам и моделям химической физики.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить и применять экспертные системы для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности;</li> <li>– адекватно формулировать свою потребность в информации;</li> <li>– осуществлять процесс поиска, упорядочивания и обработки информации;</li> <li>– создавать качественно новую информацию</li> </ul>
<p><b>Спектроскопия диссоциативного захвата электронов</b></p>	<p><b>Знать</b> фундаментальные основы современных методов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современное состояние в науке;</li> <li>– современные ресурсы, сервисы и алгоритмы поиска научной информации;</li> <li>– методы и алгоритмы обработки информации;</li> <li>–информационные технологии для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности, направленной на изучение принципам, методам и моделям химической физики.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить и применять экспертные системы для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности;</li> <li>– адекватно формулировать свою потребность в информации;</li> <li>– осуществлять процесс поиска, упорядочивания и обработки информации;</li> <li>– создавать качественно новую информацию</li> </ul>
<p><b>Спектральные методы исследования для решения задач химической физики</b></p>	<p><b>Знать</b> фундаментальные основы современных методов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современное состояние в науке;</li> <li>– современные ресурсы, сервисы и алгоритмы поиска научной информации;</li> <li>– методы и алгоритмы обработки информации;</li> <li>–информационные технологии для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности,</li> </ul>

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
	<p>направленной на изучение принципам, методам и моделям химической физики.</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить и применять экспертные системы для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности;</li> <li>– адекватно формулировать свою потребность в информации;</li> <li>– осуществлять процесс поиска, упорядочивания и обработки информации;</li> <li>– создавать качественно новую информацию</li> </ul>

### 3.2.2 Практики

В соответствии с ФГТ Практики в подготовке аспирантов являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

В рамках реализации программы аспирантуры предусмотрено один вид практики:

производственная практика, направленная на организационную и научно-исследовательскую деятельность в области физики твердых тел.

### 3.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике

Промежуточная аттестация аспирантов представляет собой оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Порядок прохождения и условия аттестации установлены «Положением о промежуточной аттестации аспирантов в УФИЦ РАН».

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе освоения дисциплины, курса, модуля учебного плана преподавателем.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы аспирантуры имеются фонды оценочных средств.

Промежуточная аттестация проводится в обособленном структурном подразделении два раза в год аттестационной комиссией, утвержденной приказом Руководителя УФИЦ РАН.

Проведение промежуточной аттестации возлагается на ответственного за аспирантами обособленного структурного подразделения УФИЦ РАН, аттестация проходит на расширенном заседании аттестационной комиссии с приглашением заведующего аспирантурой УФИЦ РАН. На заседании обязательно должен присутствовать научный руководитель аспиранта.

В качестве документов, подтверждающих проделанную работу за каждое полугодие, аспирант предоставляет:

- утвержденный индивидуальный план программы аспирантуры с результатами предыдущих промежуточных аттестаций;
- ведомость промежуточной аттестации за полугодие, по которому аспирант отчитывается;
- письменный аннотационный отчет, в котором отражены результаты работ по научным исследованиям аспиранта;
- отзыв научного руководителя аспиранта.

Ответственность за оценку выполнения научных исследований аспиранта несет научный руководитель.

#### Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности компетенции
№	Оценка	
1	Неудовлетворительно	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
2	Удовлетворительно или Неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя)	Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения
3	Удовлетворительно	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях
4	Хорошо	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения
5	Отлично	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины

В случае неудовлетворительных результатов промежуточной аттестации или непрохождения промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин образуется академическая задолженность.

Аспирант обязан ликвидировать академическую задолженность в установленный УФИЦ РАН срок, не превышающий 1 календарный год с момента образования задолженности.

Для ликвидации академической задолженности аспиранту предоставляется возможность двух пересдач.

Аспирант, не прошедший промежуточную аттестацию по уважительным причинам или имеющий академическую задолженность, переводится на следующий курс условно.

Государственная академическая стипендия аспирантам, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, назначается в зависимости от успешности освоения программ аспирантуры на основании результатов промежуточной аттестации два раза в год.

Аспирант, которому назначается государственная академическая стипендия, должен соответствовать следующим требованиям:

- отсутствие по итогам промежуточной аттестации оценок «удовлетворительно»;
- отсутствие академической задолженности.

### 3.3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программам аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития в области химической физики либо изложены новые научно обоснованные **технические**, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть проанализированы в сравнении с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

- не менее 3;

В диссертации соискатель ученой степени обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

К итоговой аттестации допускается аспирант, полностью выполнивший индивидуальный план работы, в том числе подготовивший диссертацию к защите.

УФИЦ РАН дает заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике" (далее - заключение), которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации.

УФИЦ РАН для подготовки заключения вправе привлекать членов совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности диссертации.

В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ аспиранта (адъюнкта), соответствие диссертации требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике", научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, принятых к публикации и (или) опубликованных аспирантом.

Аспиранту, успешно прошедшему итоговую аттестацию по программе аспирантуры, не позднее 30 календарных дней с даты проведения итоговой аттестации выдается заключение и свидетельство об окончании аспирантуры.

### **3.4 Индивидуальный план аспиранта**

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя научный компонент, образовательный компонент, все виды теоретического и экспериментального обучения в рамках программы аспирантуры, разрабатывается аспирантом совместно с научным руководителем. Ответственность за выполнение индивидуального плана несут аспирант и научный руководитель.

Индивидуальные планы аспирантов и темы научно-квалификационной работы утверждаются в сроки, определяемые Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### **3.5 Кандидатские экзамены**

Сдача кандидатских экзаменов осуществляется по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093».

В перечень кандидатских экзаменов входят: история и философия науки, иностранный язык и специальная дисциплина по научной специальности.

Для приема кандидатских экзаменов создаются экзаменационные комиссии, состав которых утверждается приказом Руководителя УФИЦ РАН. В состав комиссии входят: председатель, заместителя председателя и члены

экзаменационной комиссии. Максимальное количество членов комиссии – 5 человек. Членами комиссии могут быть научные работники УФИЦ РАН, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, и представители других организаций.

Для проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине в экзаменационную комиссию входят экзаменаторы, обладающие ученой степени кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, при этом один из членов комиссии в обязательном порядке должен иметь ученую степень доктора наук.

Для приема кандидатского экзамена по истории и философии науки обеспечивается участие не менее 3 экзаменаторов, имеющих ученую степень кандидата или доктора философских наук, в том числе 1 доктор философских, исторических, политических или социологических наук.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по иностранному языку формируется не менее чем из 2 специалистов, имеющих высшее образование в области языкознания, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, и владеющих этим иностранным языком, в том числе 1 кандидат филологических наук, а также 1 специалист по проблемам научной специальности, по которой лицо, сдающее кандидатский экзамен, подготовило или подготавливает диссертацию, имеющий ученую степень кандидата или доктора наук и владеющий этим иностранным языком.

Программы кандидатских экзаменов, являясь частью образовательной программы аспирантуры по научной специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, разрабатываются ИФМК УФИЦ РАН и утверждаются Руководителем УФИЦ РАН. Программы кандидатских экзаменов приведены в приложении 3.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Требования к условиям реализации программ аспирантуры включают в себя требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, к кадровым условиям реализации программ аспирантуры.

##### **4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению**

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде УФИЦ РАН посредством

информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен соответствующей программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

**Информационные, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных:**

eLIBRARY, Web of Science, Scopus, Scifinder, Академия Google, Springer, Elsevier, Wiley, MathNet.Ru, zbMATH, RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX, ФИПС, Google patent и др.

Электронная информационно-образовательная среда УФИЦ РАН обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научных кадров в аспирантуре по программе аспирантуры по научной специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

Обеспеченность образовательной деятельности учебными изданиями находится в пределах нормы исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

**Материально-технические условия реализации программы аспирантуры:**

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики и др.	Наименование помещений для проведения научного и образовательного компонента программы аспирантуры с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений
Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.	комната №11 (лаборатория физики атомных столкновений) Масс-спектрометр МИ-1201В с системой автоматизации измерений на базе персонального компьютера, лабораторная мебель, Времяпролетный масс-спектрометр с функцией спектрометра проходящих электронов комната №12 Персональные компьютеры (4 шт.) для проведения квантово-химических расчетов с целью интерпретации результатов экспериментов, офисная мебель	г. Уфа Пр. Октября, 151 г. Уфа Пр. Октября, 71



	комната №5 (конференц-зал) Проектор, экран, стол заседаний, персональный компьютер для проведения семинаров, книжные шкафы комната 117 (Лаборатория масс-спектрометрии отрицательных ионов и спектроскопии молекул) Уникальная научная установка «Масс-спектрометр для исследования отрицательных ионов, образующихся при резонансном захвате электронов»	
Спектроскопия диссоциативного захвата электронов	комната 117 (Лаборатория масс-спектрометрии отрицательных ионов и спектроскопии молекул) Уникальная научная установка «Масс-спектрометр для исследования отрицательных ионов, образующихся при резонансном захвате электронов» комната 112 Двухлучевой УФ-ВИД-БИК-Спектрофлуориметр с двойным монохроматором UV-3600, ИК-Фурье спектрометр Tensor 27 комната 131 Спектрометр электронного парамагнитного резонанса EMX 10/12, Установка для исследования поверхностного натяжения на базе оптического тензиометра Theta	г. Уфа Пр. Октября, 71
Спектральные методы исследования для решения задач химической физики	комната 117 (Лаборатория масс-спектрометрии отрицательных ионов и спектроскопии молекул) Уникальная научная установка «Масс-спектрометр для исследования отрицательных ионов, образующихся при резонансном захвате электронов» комната 112 Двухлучевой УФ-ВИД-БИК-Спектрофлуориметр с двойным монохроматором UV-3600, ИК-Фурье спектрометр Tensor 27 комната 131 Спектрометр электронного парамагнитного резонанса EMX 10/12, Установка для исследования поверхностного натяжения на базе оптического тензиометра Theta	г. Уфа Пр. Октября, 71

При необходимости программа аспирантуры может реализовываться в сетевой форме с выполнением требований к условиям реализации программ аспирантуры, предусмотренных пунктами 12-14 федеральных государственных требований, с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, включая иностранные, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций, использующих сетевую форму реализации программы аспирантуры.



## **4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры**

ИФМК УФИЦ РАН, реализующее программы аспирантуры по научной специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность, в том числе выполняет фундаментальные, и прикладные научные исследования в области физики конденсированного состояния и обладает научным потенциалом по группе научных специальностей 1.3. «Физика и астрономия», по которым ими реализуются программа аспирантуры. Кадровое обеспечение программы аспирантуры приведено в приложении 4.

Не менее 60% процентов численности штатных научных, участвующих в реализации программы аспирантуры имеют ученую степень доктора наук

В рамках освоения программ аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Порядок привлечения лиц, имеющих ученую степень доктора и кандидата наук, к научному руководству аспирантами определяется в соответствии с положением о назначении научного руководителя, утверждаемым локальным нормативным актом УФИЦ РАН

## Приложение 1

### Календарный учебный график очной формы обучения программы аспирантуры по научной специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

#### Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																	
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31											
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52											
I	=	=	=	=	=																	Э	Э	ПА																														Э	Э	ПА	К	К	К	К	К	К	К
II																						Э	Э	ПА																														Э	ПА	К	К	К	К	К	К		
III																																																		Э	Э	ПА	К	К	К	К	К	К					
IV																						Э	Э	ПА										Э	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	К	К	К	К	К	К				
V	Г	Г	Г	Г	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=						

#### Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	Всего	Сем. 9	Сем. А	Всего	
	Дисциплины (модули), практики и научный компонент	16 4/6	19	35 4/6	19	22	41	22	18	40	20	8	28	2/6		2/6	145
Э	Промежуточная аттестация	2	2	4	2	1	3	2	2	4	2	1	3				14
ПА	Повторная, вторая повторная промежуточная аттестация	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1		1				7
Г	Итоговая аттестация											14	14	4		4	18
К	Каникулы		6	6		6	6		6	6		6	6				24
Продолжительность обучения <input type="checkbox"/> (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			менее 12 нед.			
Итого		19 4/6	28	47 4/6	22	30	52	25	27	52	23	29	52	4 2/6		4 2/6	208

## Приложение 2

### Рабочий учебный план программы аспирантуры по научной специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

-	-	-	Форма контроля			з.е.		Итого акад. часов						
			Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР
<b>1. Научный компонент</b>														
<b>1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите</b>														
+	1.1.1(Н)	Научно-исследовательская деятельность			12345678	84	84	3024	3024			3024		-
<b>1.2. Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты</b>														
+	1.2.1(Н)	Публикации			1234567	60	60	2160	2160			2160		-
<b>1.3. Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования</b>														
+	1.3.1(Н)	Промежуточная аттестация			1234567	21	21	756	756			756		-
<b>2. Образовательный компонент</b>														
<b>2.1. Дисциплины (модули)</b>														
+	2.1.1	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>226</b>	<b>1125</b>		22	<b>22</b>	<b>792</b>	<b>792</b>	<b>196</b>	<b>196</b>	<b>452</b>	<b>144</b>	-
+	2.1.1.1	История и философия науки	2	1		4	4	144	144	32	32	76	36	-
+	2.1.1.2	Иностранный язык	2	1		5	5	180	180	44	44	100	36	-
+	2.1.1.3	Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества	6	5		10	10	360	360	88	88	200	72	-
+	2.1.1.4	Информационная поддержка научных исследований		2		3	3	108	108	32	32	76		-
+	2.1.2	<b>Дисциплины по выбору</b>		<b>3</b>		3	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>76</b>		-
+	2.1.2.1	Спектроскопия диссоциативного захвата электронов		3		3	3	108	108	32	32	76		-
+	2.1.2.2	Спектральные методы исследования для решения задач химической физики												-
+	2.1.3	<b>Кандидатские экзамены</b>				3	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>				<b>108</b>	-
+	2.1.3.1	История и философия науки				1	1	36	36				36	-
+	2.1.3.2	Иностранный язык				1	1	36	36				36	-
+	2.1.3.3	Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества				1	1	36	36				36	-
<b>2.2. Практика</b>														
+	2.2.1(П)	Производственная практика			45	20	20	720	720			720		-
<b>3. Итоговая аттестация</b>														
+	3.1	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук				21	21	756	756			756		-
+	3.2	Итоговая аттестация	9			6	6	216	216			216		-

### Аннотации программ кандидатских экзаменов

1. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки

Программа кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки (далее – программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, их готовности к самостоятельной исследовательской деятельности по проблемам выбранной научной специальности, степени исследовательской культуры. Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень знаний:

а) проверить у аспиранта/прикрепленного лица умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 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;

б) установить уровень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи:

- знать принципы и критерии научного обоснования, социально-историческом характере базовых моделей научного объяснения;

- уметь применять философский анализа проблемных ситуаций в естествознании и социально-гуманитарных науках, использования междисциплинарных установок и общенаучных понятий в решении

комплексных задач теории и практики в конкретно научной исследовательской деятельности;

- владеть основными философскими категориями и междисциплинарными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач в области социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин;

- владеть практическими навыками аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез;

- понимать функций науки как генерации нового знания, как социального института, как особой сферы культуры;

- представлять связи дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований, о саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска.

Кандидатский экзамен по дисциплине История и философия науки по научной специальности проводится в два этапа. На первом этапе аспирант/прикрепленное лицо представляет реферат в соответствии с темой диссертационного исследования. Второй этап кандидатского экзамена проводится в устной форме по билетам.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий УФИЦ РАН обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

## 2. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык

Программа кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) (далее – программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, по которой подготавливается или подготовлена диссертация, в части иностранного языка.

Объектом оценивания являются:

*Знание:*

- особенностей дискурса по своей научной специальности;
- стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;
- закономерностей организации профессионального дискурса и принципов научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- нормативные языковые требования родного и изучаемого языка;
- системы функционально-стилевой и жанровой дифференциации изучаемого и родного языка;
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм;
- основных способов достижения эквивалентности в переводе и типов переводческих трансформаций;
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм.

*Умение:*

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- порождать связные монологические и диалогические высказывания в устной и письменной форме применительно к сфере профессионального общения;
- оперировать основополагающими понятиями научной специальности, позволяющими адекватно излагать актуальные проблемы исследуемой области на государственном и иностранном языках;
- осуществлять предпереводческий анализ текста, определять цель перевода, характер адресата и тип переводимого текста;
- подбирать адекватные языковые формы выражения переводимого содержания.

*Владение:*

- жанрами и разновидностями научного текста (монография, научная статья, реферат, рецензия);
- навыками реализации коммуникативных целей высказывания в форме продуктивной устной и письменной речи официального и нейтрального характера;

- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- правилами организации профессионального дискурса и понятийным аппаратом специальности для осуществления научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- адекватными приемами лингвистических трансформаций;

- приемами перевода, учитывающими системные особенности родного языка и языка перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень владения:

- системой теоретических и практических знаний об основных разделах фонетики, лексикологии, стилистики, грамматики, словообразования, о функциональных разновидностях изучаемого языка;

- основными межкультурными особенностями дискурса научной специальности;

- основными приемами перевода специальных текстов с целью достижения эквивалентности перевода, адекватными языковыми формами выражения переводимого содержания;

- правилами оформления текста перевода в соответствии с нормами и узусом, типологией текстов на языке перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо установить степень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи в части иностранного языка:

- извлекать и структурировать информацию на иностранных языках из различных областей знания с использованием понятийного аппарата специальности и широкой междисциплинарной области;

- участвовать в работе международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач.

### 3 Аннотация программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине

#### 1.1. Строение вещества

Основы квантовой теории многоэлектронных систем. Электронное строение молекул. Основные принципы теории валентности. Метод молекулярных орбиталей и его применение к двухатомным молекулам. Молекулярный ион водорода и молекула водорода.

Электронное строение координационных соединений. Межмолекулярное взаимодействие. Теория кристаллического поля. Силы Ван-дер-Ваальса. Донорноакцепторные комплексы. Водородная связь.

#### 1.2. Строение конденсированных фаз

Структурная классификация конденсированных фаз. Идеальные кристаллы. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Реальные кристаллы. Типы дефектов в реальных кристаллах. Доменные структуры.

Атомные, ионные, молекулярные и другие типы кристаллов. Металлы и полупроводники. Жидкости. Структура воды и водных растворов. Структура жидких электролитов.

### **1.3. Электронные и ядерные магнитные моменты в магнитном поле**

Дипольный момент и поляризуемость молекул. Магнитные моменты атомов и молекул и магнитная восприимчивость. Магнетон Бора. Строение электронных оболочек переходных и редкоземельных атомов. Правила Хунда. Термы. Магнитные моменты ядер. Прецессия магнитного момента в магнитном поле. Эффект Зеемана. Резонансное поглощение квантов электромагнитного поля.

### **1.4. Электронный парамагнитный резонанс**

Суть явления ЭПР. Классическое рассмотрение магнитного резонанса. Уравнения Блоха. Квантово-механическое рассмотрение явления магнитного резонанса. Спиновый гамильтониан.  $g$ -фактор. Влияние кристаллических полей, тонкая и сверхтонкая структуры. Анизотропия спектров ЭПР парамагнитных центров. Диполь-дипольное взаимодействие. Обменное взаимодействие. Сужение спектра ЭПР. Форма линий ЭПР. Ширина линии. Однородное и неоднородное уширение. Спин-спиновые взаимодействия. Механизмы и времена спиновой релаксации. Электроны проводимости и локализованные магнитные моменты. Парамагнетизм Паули, интенсивность сигнала ЭПР. Скин-эффект и форма линии ЭПР в металлах, теория Дайсона. Спин-орбитальное взаимодействие и сдвиг сигнала ЭПР электронов проводимости. Спиновая релаксация в чистых металлах. Релаксация на примесях. Магнитный резонанс в сверхпроводниках. Влияние вихревой решетки на форму сигнала.

### **1.5. Ферромагнитный резонанс**

Суть и особенности ферромагнитного резонанса. Эффекты, связанные с формой образца. Влияние кристаллической магнитной анизотропии на резонансную частоту. Спин-волновой резонанс. Суперпарамагнетизм и магнитный резонанс.

### **1.6. Антиферромагнитный резонанс**

Энергетическая щель антиферромагнетика. Релятивистские и обменные моды. Две ветви АФМР. Поле Дзялошинского и поле анизотропии.

### **1.7. Ядерный магнитный резонанс**

Явление ядерного магнитного резонанса. Протонный магнитный резонанс. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие. Спектры ЯМР органических соединений. Сужение линий, обусловленное движением спинов



и обменным взаимодействием. ЯМР в металлах. Сдвиг Найта. Корринговская релаксация. Времена ядерной релаксации. Импульсный ЯМР. Спад свободной индукции. Фурье-спектроскопия. Устройство ЯМР спектрометра.

### **1.8. Химическая термодинамика**

Основные понятия термодинамики. I закон термодинамики для изобарных условий (знтальпия). Закон Гесса (тепловой эффект химической реакции). Следствие закона Гесса. Мольная теплоемкость, зависимость от температуры. Закон Кирхгоффа. II закон термодинамики, энтропия.

### **1.9. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах и растворах**

Правило фаз Гиббса (степень свободы, фаза, компонент). Фазовый переход твёрдое тело - жидкость, твёрдое тело - газ, жидкость - газ. Примеры фазовых диаграмм. Диаграмма состояния воды. Растворимость газов, твёрдых веществ. Разбавленные неидеальные растворы. Закон Генри.

### **1.10. Адсорбция**

Физическая и химическая адсорбция. Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция из смеси газов. Полимолекулярная адсорбция. Адсорбция на жидких поверхностях. Изотерма Гиббса.

### **2.11 Химическая кинетика**

Основные определения и понятия химической кинетики. Основные понятия химической кинетики. Скорость реакции, молекулярность, порядок реакции, константа скорости. Кинетика односторонних реакций. Обратимые реакции. Последовательные реакции. Лимитирующая стадия.

Теория активных столкновений. Теория переходного состояния.

### **2.12. Кинетика одностадийных и сложных химических реакций**

Методология изучения сложных процессов. Прямая и обратная задачи кинетики. Каталитические реакции. Цепные реакции. Катализ цепных реакций. Автокаталитические реакции. Автоколебательные реакции.

## ***2. Рекомендуемая литература***

1. Герасимов Я. И., Древинг В. П., Еремин Е. Н., Киселев А. В., Лебедев В. П., Панченков Г. М., Шлыгин А. И. Курс физической химии. Т. 1. М. Химия, 1970. 592 с.
2. Карапетьянц М. Х. Химическая термодинамика. М.: Химия, 1975. 520 с.
3. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Академия. 2003.

4. Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия / Пер. с англ. под ред. Топчиевой К. В. М.: Мир, 1978. 645 с.
5. Мелвин - Хьюз Э. А. Физическая химия / Пер с англ. под ред. Герасимова Я. И. в двух книгах. М.: Издательство ИЛ. 1962. 1148 с
6. Горшков И. Основы физической химии. Бином: Лаборатория знаний, 2011. - 408 с.
7. Н. М. Эмануэль, Д. Г. Кнорре. Курс химической кинетики. М, Высшая школа, 1974.
8. Буданов, В.В. Химическая кинетика / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. - Издательство: "Лань", 2014. - 288 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=42196](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42196)

## Приложение 4

### Кадровое обеспечение программы аспирантуры

	Характеристика научно-педагогических работников						
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы <sup>1</sup>	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Научный компонент							
Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук							
Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите Подготовка публикаций	Пшеничнюк Станислав Анатольевич	БашГУ, физический факультет, «физика»	Д-р физико-математических наук по специальности «Физическая химия»	25 лет	25 лет	ИФМК УФИЦ РАН, и.о. директора	Штатный работник
Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите Подготовка публикаций	Измаилов Рамиль Наильевич	БГПУ, физико-математический факультет	Канд. физико-математических наук по специальности «Теоретическая физика», доцент	15 лет	15 лет	БГПУ им. М.Акмуллы, зав. кафедрой физики и нанотехнологий	Внешний совместитель
Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты							

<sup>1</sup> В научно-педагогический стаж включается время работы на должностях работников науки: младшего научного сотрудника, научного сотрудника, старшего научного сотрудника, ведущего научного сотрудника, главного научного сотрудника, заведующего (начальника) научно-исследовательским отделом (отделением, сектором, лабораторией), ученого секретаря, заместителя директора, директора в научных организациях, научных подразделениях высших учебных заведений или учреждений повышения квалификации; на профессорско-преподавательских должностях: ассистента, преподавателя, старшего преподавателя, доцента, профессора, заведующего кафедрой, декана факультета; педагогическая работа в высших учебных заведениях или учреждениях повышения квалификации на условиях почасовой оплаты, а также время обучения в очной аспирантуре и докторантуре.

	Характеристика научно-педагогических работников						
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы <sup>1</sup>	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Образовательный компонент							
История и философия науки							
Иностранный язык							
Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества	Пшеничнюк Станислав Анатольевич	БашГУ, физический факультет, «физика»	Д-р физико-математических наук по специальности «Физическая химия»	25 лет	25 лет	ИФМК УФИЦ РАН, и.о. директора	Штатный работник
Спектроскопия диссоциативного захвата электронов							
Спектральные методы исследования для решения задач химической физики							

## Приложение 5

### Сведения о научно-педагогических работниках, осуществляющих научное руководство аспирантами

№ п\п	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условиях гражданско-правового договора)	Ученая степень, (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	Тематика самостоятельного научно-исследовательского (творческого) проекта (участие в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, а также наименование и реквизиты документа, подтверждающие его закрепление	Публикации (название статьи, монографии и другое; наименование журнала/издания, год публикации) в:		Апробация результатов научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях (название, статус конференций, материалы конференций, год выпуска)
					ведущих отечественных рецензируемых научных журналах и изданиях	зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Пшеничнюк Станислав Анатольевич	по основному месту	д-р физ.-мат. наук	РНФ №19-13-00021 «Электрон-стимулированные процессы в структурных элементах органической электроники», Соглашение № 19-13-00021-П от 23.05.2022 года	Н.Л. Асфандиаров, Р.Г. Рахмеев, А.М. Сафронов, С.А. Пшеничнюк, Диссоциативный захват электронов молекулами триклокарбана, Журнал физической химии (2023) т.97, №9, стр. 1254-1261 <a href="https://doi.org/10.31857/S0044453723090029">https://doi.org/10.31857/S0044453723090029</a> В.А. Броцман, Н.С. Луконина, А.В. Рыбальченко, М.П. Косая, И.Н. Иоффе, К.А. Лысенко, Л.Н. Сидоров, С.А. Пшеничнюк, Н.Л. Асфандиаров, А.А. Горюнков, Аценафто[1,2-к]флуорантен: роль трансформации углеродного каркаса для настройки электронных свойств, Журнал физической химии (2023) т.97, №7, стр. 1-15	S.A. Pshenichnyuk, N.L. Asfandiarov, A.V. Markova, A.S. Komolov, V.A. Timoshnikov, N.E. Polyakov, Elementary processes triggered in curcumin molecule by gas-phase resonance electron attachment and by photoexcitation in solution, Journal of Chemical Physics, 159 (2023) 214305 <a href="https://doi.org/10.1063/5.0180053">https://doi.org/10.1063/5.0180053</a> N.L. Asfandiarov, M.V. Muftakhov, S.A. Pshenichnyuk, Dissociative electron attachment to 1-and 9-chloroanthracene in the gas phase, Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena 267 (2023) 147383 <a href="https://doi.org/10.1016/j.elspec.2023.147383">https://doi.org/10.1016/j.elspec.2023.147383</a>	Пшеничнюк С.А., Асфандиаров Н.Л., Рахмеев Р.Г., Таюпов М.М., Сафронов А.М., Маркова А.В., Глубокие состояния отрицательных ионов органических кислот, наблюдаемые в спектроскопии диссоциативного захвата электронов,

				<a href="https://doi.org/10.31857/S004445372307004X">https://doi.org/10.31857/S004445372307004X</a>	<p>U. Sharopov, A. Abdusalomov, A. Kakhramonov, K. Rashidov, F. Akbarova, S. Turapova, M. Kurbanov, D. Saidov, B. Egamberdiev, A. Komolov, S. Pshenichnyuk, K. Kaur, H. Bandarenka, Comparative research fluorine and colloidal aggregate formation on the surface lithium fluoride thin films during electronic, IONIC and thermal treatments Vacuum 213 (2023) 112133  <a href="https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2023.112133">https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2023.112133</a></p> <p>N.L. Asfandiarov, M.V. Muftakhov, S.A. Pshenichnyuk, Long-lived molecular anions of brominated diphenyl ethers, Journal of Chemical Physics 158 (2023) 194305  <a href="https://doi.org/10.1063/5.0148717">https://doi.org/10.1063/5.0148717</a></p> <p>S.A. Pshenichnyuk, N.L. Asfandiarov, R.G. Rakhmeyev, A.M. Safronov, A.S. Komolov, On delicate balance between formation and decay of tetracyanoethylene molecular anion triggered by resonance electron attachment, Journal of Chemical Physics 158 (2023) 164309  <a href="https://doi.org/10.1063/5.0149262">https://doi.org/10.1063/5.0149262</a></p>	<p>Сборник тезисов, XXXV Симпозиум «Современная химическая физика» 18-28 сентября 2023 года, Пансионат «Маяк», г. Туапсе, стр. 140</p> <p>Пшеничнюк С.А., Асфандиаров Н.Л., Рахмеев Р.Г., Таюпов М.М., Сафронов А.М., Маркова А.В., О глубоких состояниях отрицательных ионов отдельных молекул органических кислот, (иногда) наблюдаемых методом спектроскопии диссоциативного захвата электронов, Сборник материалов, Международная научная конференция «Комплексный анализ,</p>
--	--	--	--	---	--	--

							математическая физика и нелинейные уравнения» 13-17 марта 2023 года, оз. Банное, стр.90
Измаилов Рамиль Наильевич	на условиях внешнего совместительства	К.ф.-м.н., доцент	Грант РФФ 23-22-00391 Временные эффекты компактных астрофизических объектов в теориях гравитации, руководитель, Конкурс 2022 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами»	1. СЛАБОЕ ГРАВИТАЦИОННОЕ ЛИНЗИРОВАНИЕ ЧЕРНЫМИ ДЫРАМИ С ЗАРЯДОМ / Измаилов Р.Н., Каримов Р.Х., Минахметова Э.О. // Известия Уфимского научного центра РАН. 2023. № 1. С. 32-37. 2. ПРИЛИВНЫЕ СИЛЫ В БЛИЗИ ЧЕРНЫХ ДЫР В ГРАВИТАЦИОННОЙ ТЕОРИИ С НАРУШЕНИЕМ СИММЕТРИИ ЛОРЕНЦА / Зиннатуллин Р.Р., Каримов Р.Х., Измаилов Р.Н. // Известия Уфимского научного центра РАН. 2023. № 1. С. 38-41. 3. ПРЕДЕЛ СВЕТИМОСТИ ЭДДИНГТОНА ДЛЯ БЕЗМАССОВЫХ КРотовых НОР СО СКАЛЯРНЫМ ПОЛЕМ Юсупова Р.М., Мухтарова Г.Р., Измаилов Р.Н. // Известия Уфимского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 21-24. 4. НИЗКОЛЕЖАЩИЕ ЧАСТОТЫ КВАЗИНОРМАЛЬНЫХ МОД ЧЕРНОЙ ДЫРЫ ТАУБ-НУТ / Измаилов Р.Н., Каримов Р.Х., Имаев И.И., Косарев Н.Ф. // Известия Уфимского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 35-40.	NOVEL FEATURES OF SCHWARZSCHILD-LIKE BLACK HOLE OF LORENTZ VIOLATING BUMBLEBEE GRAVITY / Izmailov, R.N., Nandi, K.K. // Classical and Quantum Gravity 39(21), 215006 (2022). 2. ON A CLASS OF HARKO-KOVACS-LOBO WORMHOLES / Karimov, R.K., Izmailov, R.N., Nandi, K.K. // Universe 8(10), 540 (2022) 3. DAMOUR-SOLODUKHIN WORMHOLE AS A BLACK HOLE MIMICKER: THE ROLE OF OBSERVERS' LOCATION / Nandi, K.K., Karimov, R.K., Izmailov, R.N., Potapov, A.A. // Universe 8(10), 525 (2022). 4. COMPARING ACCRETION DISK PROFILES OF BOGUSH-GALT'SOV NAKED SINGULARITY AND KERR BLACK HOLE / Ramis	1. Nandi K.K., Izmailov R.N., Karimov R.Kh. «On the Kalb-Ramond modified Lorentz violating hairy black holes and Thorne's hoop conjecture». Petrov School – 2023, VI International Winter School-Seminar on gravity, cosmology, and astrophysics, Казань, 27 ноября-1 декабря 2023 года. 2. Nandi K.K., Izmailov R.N., Karimov R.Kh. and Potapov A.A. «Observable strong field signatures of extra spacetime dimensions in the braneworld black hole».	

					<p>Kh. Karimov, Ramil Izmailov, Alexander A. Potapov, Kamal Kanti Nandi // European Physical Journal C 82(3) (2022).</p> <p>5. TESTING GENERALIZED SPACETIMES FOR BLACK HOLES USING THE HOD FUNCTION REPRESENTATION OF THE HOOP CONJECTURE / Kamal K. Nandi, Ramil Izmailov, Ramis Kh. Karimov, G. M. Garipova, R. R. Volotskova, A. A. Potapov // European Physical Journal C 82(3) (2022).</p> <p>6. ON THE INVERSE HOOP CONJECTURE OF HOD / Kamal Kanti Nandi, Ramil Izmailov, Alexander A. Potapov, Nail Migranov // European Physical Journal C 81(11) (2021).</p> <p>7. CAN A REGULAR BLACK HOLE BE OBSERVATIONALLY DISTINGUISHED FROM SINGULAR BLACK HOLES AS SPINNING LENS PARTNER IN PSR-BH BINARIES? / G. Y. Tulegenova, Ramis Kh. Karimov, Ramil Izmailov, Kamal Kanti Nandi //</p>	<p>Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию профессора Я.Т. Султанаева, Уфа, 26-27 октября 2023 г. 3.</p>
--	--	--	--	--	--	--



						<p>Journal of Astrophysics and Astronomy 42(2) (2021).</p> <p>8. ACCRETION FLOW ONTO ELLIS–BRONNIKOV WORMHOLE / Rosaliya M. Yusupova, Ramis Kh. Karimov, Ramil Izmailov, Kamal K. Nandi // Universe 7(6):177 (2021).</p> <p>9. TERRESTRIAL SAGNAC DELAY IN SCALAR-TENSOR-VECTOR-GRAVITY / Ramis Kh. Karimov, Ramil Izmailov, Kamal Kanti Nandi // International Journal of Modern Physics D 30(06) (2021).</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--