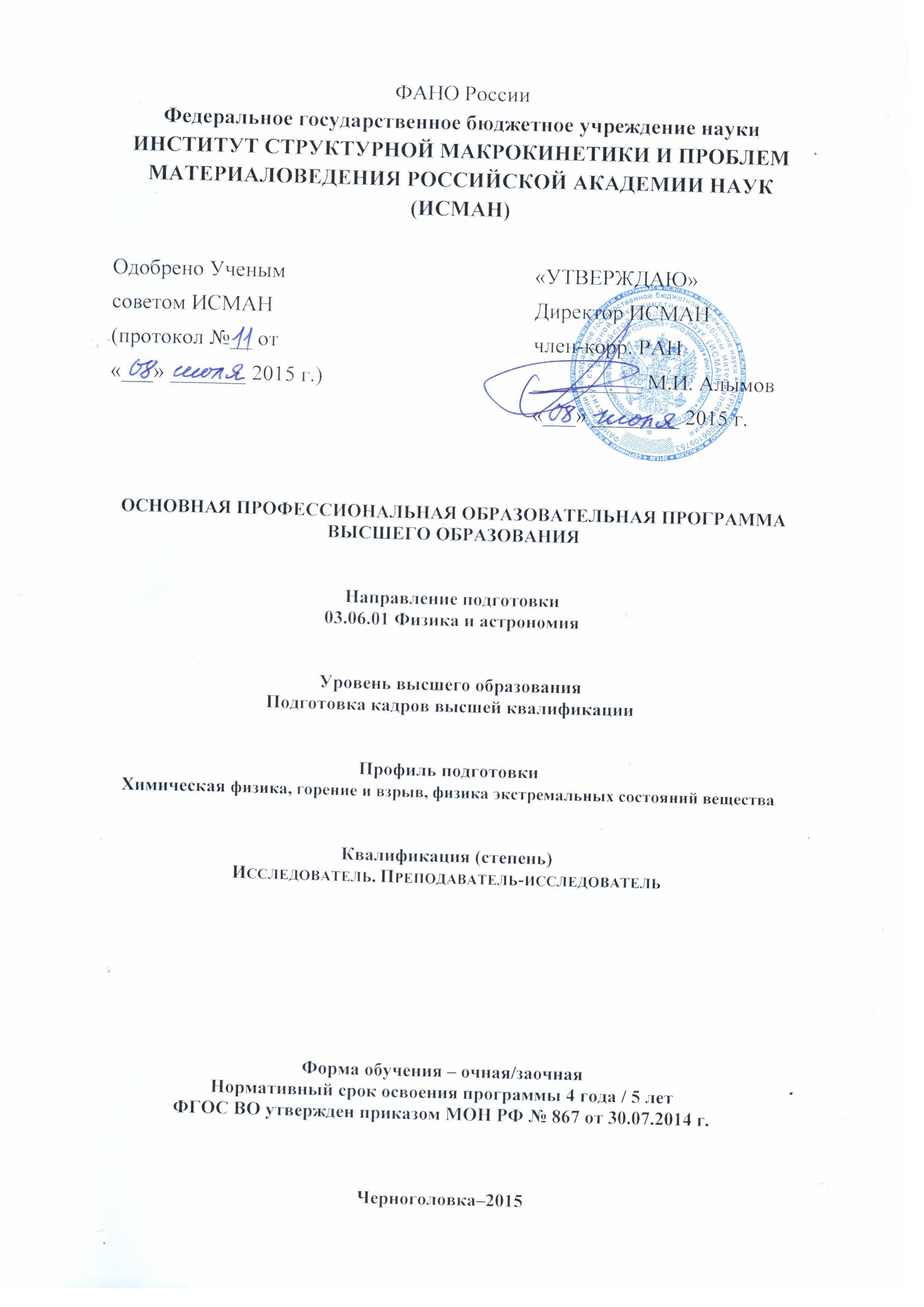
****

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.Общие положения………………………………………………………………………………...3

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО аспирантуры по направлению

подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** ………………………………………………...3

1.2. Цель ОПОП ВО (аспирантуры), реализуемой по направлению подготовки 03.06.01

Физика и астрономия………………………………..……………………...……….………....3

2. Объекты, виды и задачи профессиональной деятельности выпускника аспирантуры

по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** …………………………….4

2.1 Объекты профессиональной деятельности выпускника……………………………………..4

2.2 Виды профессиональной деятельности выпускника…………………………………...……4

2.3 Задачи профессиональной деятельности выпускника…………………………………..…...4

3. Компетенции выпускника, как совокупный ожидаемый результат образования

по завершении освоения данной ОПОП ВО……………………….………………….….......6

4. Общая характеристика ОПОП ВО аспирантуры по направлению подготовки

**03.06.01 Физика и астрономия**………………………………………..…………………..…..7

4.1. Структура программы аспирантуры по направлению

**03.06.01 Физика и астрономия** …………………………………………………………….....7

4.2. Требования к структуре ОПОП ВО аспирантуры по направлению 03.06.01

Физика и астрономия……………………………………………………………………….….8

4.3. Результаты освоения ОПОП подготовки кадров высшей квалификации –

программы аспирантуры………………………………………………………………….......10

5. Ресурсное обеспечение ОПОП ВО подготовки аспирантов по направлению

03.06.01 Физика и астрономия ………………………….…………………………...………...10

5.1. Учебно-методическое и библиотечно-информационное обеспечение

образовательного процесса…………….…………………………………………………….10

5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО……………………………….………….…11

5.3. Основные материально-технические условия для реализации

образовательного процесса……………..……………………………………………....……11

6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения

основной профессиональной образовательной программы …………………...……….…...12

7. Документы подтверждающие освоение ОПОП ВО подготовки аспиранта…….………….12

8. Требования к финансовому обеспечению программы……………………………………….12

Приложение 1. Рабочий учебный план – очная (календарный учебный график, учебный

план, матрица компетенций) по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия.**

Приложение 2. Рабочий учебный план – заочная (календарный учебный график, учебный план, матрица компетенций) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (история и философия науки, иностранный язык и дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности).

Приложение 4. Программы практик (производственная и педагогическая).

Приложение 5. Научно-исследовательская работа (очная и заочная).

Приложение 6. Программы кандидатских экзаменов (история и философия науки и иностранный язык).

Приложение 7. Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия.**

Приложение 8. Фонды оценочных средств.

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации (далее – программа аспирантуры) является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по направлению подготовки кадров высшей квалификации. Целью разработки ОПОП ВО является методическое обеспечение реализации ФГОС по данному направлению подготовки.

**1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО аспирантуры по направле-нию подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

* Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ).
* Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программа высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адьюнктуре)».
* Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 867 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).
* [Паспорта научных специальностей, разработанные экспертными советами Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. № 59 Номенклатуры специальностей научных работников](http://old.mon.gov.ru/work/nti/dok/vak/11.11.11-pasporta.pdf) (редакция от 11 ноября 2011 г.).
* [Приказ Минобрнауки РФ от 26.03.2014 г. № 233 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»](http://tpu.ru/f/514/!!!poryadokpriemavaspiranturu2014.rtf).
* Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки (включая определение форм государственной итоговой аттестации по указанным образовательным программам) (опубликовано 26.03.2013 г.).
* Профессиональные стандарты, утвержденные Министерством труда России - № 121н от 04.03.2014 г. и № 446н от 10.07.2014 г.
* Лицензия ИСМАН на осуществление образовательной деятельности от 19 марта 2012 г. № 2602. (Приложение № 1.2, распоряжение от 30 декабря 2014 г. № 2771-06).
* Устав ИСМАН, утвержденный приказом ФАНО 12.12.2014 № 1272.

**1.2. Цель ОПОП ВО (аспирантуры), реализуемой по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

ОПОП ВО имеет целью формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, относящихся к видам профессиональной деятельности, согласно ФГОС высшего образования по данному направлению подготовки.

Целью ОПОП ВО подготовки кадров высшей квалификации по направлению **03.06.01 Физика и астрономия** (по профилю химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества) является подготовка выпускников, способных решать задачи в области своей профессиональной деятельности, включающей сферы науки, техники, технологии и педагогики, связанные с физическими объектами, явлениями и процессами, происходящими в микро- и макромире, физическими и химическими закономерностями, рассматриваемыми в основополагающих подразделах химической физики, таких как физика горения и взрыва, физико-химические превращения веществ в волнах горения и ударных волнах.

**2. ОБЪЕКТЫ, ВИДЫ И ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА АСПИРАНТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**2.1. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** (по профилю химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества), являются:

• Процессы горения различной природы, включая горение порошковых безгазовых составов («твердое пламя»), фильтрационное горение гибридных систем «твердое–газ», горение газопылевых взвесей, а также горение перемешанных газов.

• Реакционные системы (гомогенные составы и гетерогенные смеси) для реализации процессов горения различной природы, их структура и свойства.

* Самораспространяющийся высокотемпературный синтез неорганических соединений, материалов и изделий (СВС): фундаментальные основы и технологии СВС.

• Процессы структурообразования целевых продуктов и материалов в условиях горения и теплового взрыва. Структурная макрокинетика.

• Продукты и материалы, получаемые в режиме горения, их структура и свойства.

• Закономерности и механизмы высокотемпературных реакций, протекающих в экстремальных условиях горения и взрыва. Физика и физические теории химических реакций, экспериментальные методы исследования химической структуры и динамики химических превращений.

• Процессы взаимодействия ударных волн с веществом, в том числе сварка взрывом.

• Физические и физико-химические методы исследования материалов и материалообразующих процессов, включая процессы горения и взрыва.

• Материалы с каталитическими свойствами. Физико-химические механизмы каталитических процессов.

**2.2. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия**:

• научно-исследовательская;

• педагогическая.

**2.3. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Задачи профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры по направлению подготовки **03.06.01** Физика и астрономия(по профилю химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества), в соответствии с обобщенными трудовыми функциями и трудовыми функциями профессиональных стандартов (ПС) приведены в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Требования ФГОС ВО** | **Требования ПС** | **Выводы** |
| Профессиональные задачи | Обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ) |
| Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области общей и структурной макрокинетики процессов горения и взрыва. | Проведение исследований в целях разработки фундаментальных основ общей и структурной макрокинетики процессов горения и взрыва. Формулирование задач на основе анализа научно технических публикаций, проведение экспериментов и теоретического анализа. | Находятся в соответствии |
| Проведение исследований с целью разработки процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. | Создание экспериментальных установок, проведение экспериментальных исследований и получение методом СВС экспериментальных образцов. | Находятся в соответствии |
| Проведение исследований с целью разработки процессов получения новых материалов в условиях высоких динамических давлений. | Изучение процессов взаимодействия ударных волн с веществом, в том числе сварка взрывом. | Находятся в соответствии |
| Проведение исследований при разработках новых методов и подходов к управлению процессами горения и взрыва, химическая энергетика. | Проведение исследовательских работ по выявлению механизмов реакций при горении газов и пылегазовых смесей, поиск новых промоторов и ингибиторов горения по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия**, | Находятся в соответствии |
| Технологическое обеспечение производства. | Разработка концепции технологии производства и научных основ новых высокоэффективных технологий конструкционных, функциональных и инструментальных материалов и покрытий; материаловедение. | Находятся в соответствии |
| Осуществление научного руководства в области химической физики, горения и взрыва. Методическое обеспечение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки**03.06.01 Физика и астрономия**. | Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок; координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями; определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химической физики, горения и взрыва. | Находятся в соответствии |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ**

**РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОПОП**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия**, должен обладать:

**3.1. Универсальными компетенциями (УК):**

* способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
* способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
* готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
* готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
* способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

**3.2. Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

* способностью самостоятельно осуществлять профессиональную научно-исследовательскую деятельность в области химической физики, горения и взрывас использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
* готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области физики (ОПК-2).

**3.3. Профессиональными компетенциями (ПК)**:

* свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в химической физике, горении и взрыве, физике экстремальных состояний вещества (ПК-1);
* способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);
* способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-3);
* способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (ПК-4).
* способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области преподавания по основным образовательным программам высшего образования по физике (ПК-5).

**4. Общая характеристика ОПОП ВО аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

**4.1. Структура программы аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование элемента программы | Объем (в з.е.) |
| **Б1** | **Блок 1. «Дисциплины (модули)»** | **30** |
| Б1.Б | ***Базовая часть*** | **9** |
| Б1.Б.1 | Иностранный язык | 5 |
| Б1.Б.2 | История и философия науки | 4 |
| Б1.В | ***Вариативная часть*** | **21** |
| Б1.В.ОД.1 | Химическая физика. Горение и взрыв | 6 |
| Б1.В.ОД.2 | Структурная макрокинетика | 6 |
| Б1.В.ОД.3 | Ударно-волновые процессы | 4 |
| Б1.В.ОД.4 | Вычислительные методы в химической физике | 4 |
| Б1.В.ОД.5 | Педагогика высшей школы | 1 |
|  | **Блок 2. «Практика» и Блок 3. «Научно-исследовательская работа»** | **201** |
| **Б2** | **Блок 2 «Практика»** | **3** |
| Б2.В | ***Вариативная часть*** | **3** |
| Б2.В.1 | Производственная практика | 2 |
| Б2.В.2 | Педагогическая практика | 1 |
| **Б3** | **Блок 3. «Научные исследования»** | **198** |
| Б3.1 | Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы | 198 |
| **Б4** | **Блок 4 «Государственная итоговая атте-стация»** | **9** |
| **Б4.Г** | **Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена** | **3** |
| Б4.Г.1 | Государственная итоговая аттестация | 3 |
| **Б4.Д** | **Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)** | **6** |
| Б4.Д.1 | Представление научного доклада | 6 |
|  | **Объем программы аспирантуры** | **240** |

1 зачетная единица (з.е.–36 академических часов)

Календарный учебный график, сводные данные, учебный план подготовки, распределение компетенций и справочник компетенций приведены в Приложении 1

**4.2. Требования к структуре ОПОП аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№№**  **п/п** | **Наименование дисциплины и ее основные разделы** | **Трудоемкость**  **акад. часов**  **(зач. единиц)** |
| **Базовая часть** | | |
| **1.** | **Иностранный язык**  В результате освоения дисциплины «Иностранный язык» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:  **Знать:**  **–** терминологию делового иностранного языка.  **Уметь:**  **–** применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов.  **Владеть:**  **–** навыками общения на иностранном языке.  **Формируемые компетенции:** УК-3, УК-4, ОПК-1 | **180 (5)** |
| **2.** | **История философии и науки**  В результате освоения дисциплины «История философии и науки» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:  **Знать:**  **–** современные философские проблемы областей научного знания**;**  **–** общие проблемы философии науки;  **–** информационную концепцию научного процесса.  **Уметь:**  **–** методологически грамотно осмыслять конкретные научные проблемы с видением их в мировоззренческом контексте истории науки;  **–** критически воспринимать новые научные факты и гипотезы;  **Владеть:**  **–** широким спектром междисциплинарного научного инструментария, применяемого в современной науке, культурой научного исследования.  **Формируемые компетенции:** УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1 | **144 (4)** |
| **Вариативная часть** | | |
| **3.** | **Химическая физика. Горение и взрыв**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  **Знать:** современную химическую физику.  **Уметь:** правильно выбрать область применения полученных знаний, правильно интерпретировать экспериментальные результаты.  **Владеть:** стандартной терминологией и определениями.  **Формируемые компетенции:** УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. | **216 (6)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.** | **Структурная макрокинетика**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  **Знать:** современные экспериментальные методы и теоретические модели структурной макрокинетики.  **Уметь:** правильно выбрать область их применения, правильно интерпретировать экспериментальные результаты.  **Владеть:** стандартной терминологией и определениями.  **Формируемые компетенции:** УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. | **216 (6)** |
| **5.** | **Ударно-волновые процессы**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  **Знать:** современную физику ударных волн.  **Уметь:** правильно объяснять физические явления, вызванные действием ударных волн на среду, правильно интерпретировать экспериментальные результаты по наблюдению физико-химических превращений под действием ударных волн.  **Владеть:** стандартной терминологией и определениями.  **Формируемые компетенции:** УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. | **144 (4)** |
| **6.** | **Вычислительные методы в химической физике**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  **Знать:** современные подходы к математическому моделированию процессов горения газов и гетерогенных сред.  **Уметь:** Применять методы численного и приближенного анализа математических моделей, описывающих самоподдерживающиеся фронтальные режимы распространения горения.  **Владеть:** стандартной терминологией и определениями.  **Формируемые компетенции:** УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4. | **144 (4)** |
| **7.** | **Педагогика высшей школы**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  Знать: нормативные основания образовательного процесса и его практической организации, а также основные принципы и системы организации преподавания в высшей школе.  Уметь: формулировать и решать педагогические задачи при разработке и реализации учебных программ курсов.  Владеть: культурой труда педагога; способами, приемами и формами организации учебного процесса.  **Формируемые компетенции:** УК-5, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5. | **36 (1)** |

Рабочие программы дисциплин, включающие цели, задачи, объемы и разделы, тематическое содержание, виды контроля знаний, а также рекомендуемую основную и дополнительную литературу, приведены в Приложении 3.

**4.3. Результаты освоения ОПОП подготовки кадров высшей квалификации – программы аспирантуры**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды профессиональной деятельности** | **Профессиональные задачи** | **Профессиональные компетенции** |
| Научно-исследовательская | Проведение исследований по направлению 03.06.01 Физика и астрономия. Специальность 01.04.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества. | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Проведение исследований по определению закономерностей и механизмов материалообразующих процессов горения и взрыва. | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Проведение исследований по изучению структуры неорганических соединений и материалов, получаемых в экстремальных условиях горения и взрыва. | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Технологическое обеспечение производства современных и перспективных порошков (включая нанопорошки), консолидированных материалов с заданной структурой и пористостью на основе сочетания процессов горения и взрыва с горячим прессованием, взрывным компактированием и другими технологическими методами. | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Педагогическая | Методическое обеспечение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | ПК-2, ПК-4, ПК-5 |

Программы практик, включающие цели, задачи, объемы и разделы, тематическое содержание, виды контроля знаний, а также рекомендуемую основную и дополнительную литературу, приведены в Приложении 4.

В Приложении 5 приведены программы НИР для очной формы обучения.

**5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**5.1. Учебно-методическое и библиотечно-информационное обеспечение образовательного процесса**

Реализация основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов обеспечивается доступом каждого аспиранта к библиотечным фондам, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин из расчета обеспеченности учебной литературой в количестве не менее 1 экз. на одного обучающегося. Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся составляет не более 60 з.е. в год, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной, научно-исследовательской) работы по освоению основной образовательной программы.

Общий объем каникулярного времени за весь период обучения составляет 30/40 недель очная/заочная.

Каждый аспирант обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам. Обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к этой системе не менее 20 человек.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными институтами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства РФ об интеллектуальной собственности и международных договоров РФ в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Преподаватели, участвующие в подготовке аспирантов, ведут активную работу по подготовке и изданию научных статей, учебников и учебных пособий.

**5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП**

В институте работает 22 преподавателя, 20 преподавателей имеют ученое звание и/или степень, в том числе, 13 профессоров и/или докторов наук. Реализация ОПОП аспирантуры по направлению **03.06.01 Физика и астрономия** обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Основная часть преподавателей, обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени доктора наук или ученое звание профессора.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

**5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса**

ИСМАН, реализующий ОПОП аспирантуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, экспериментальной и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебными планами.

Лабораторный комплекс ИСМАН включает в себя учебные аудитории и научно-образовательные центры, оснащенные самым современным оборудованием. В настоящий момент материально-техническая база института отвечает всем современным требованиям для качественной подготовки аспирантов.

В состав материально-технической базы входит:

• Современные технические средства: компьютеры, видеотехника, проекторы, экраны, плоттеры, принтеры.

• Современное измерительное оборудование: рентгеновский микроанализатор JCXA-733 «Superprobe», JEOL, автоэмиссионный сканирующий электронный микроскоп сверхвысокого разрешения Zeiss Uitra plus, сканирующий электронный микроскоп LEO, инвертированный универсальный металлографический микроскоп Axiovert 200 MAT/M, времяпролетный вторично-ионный масс-спектрометр TOF-SIMS 5 фирмы «IONTOF», приборы для определения механических свойств материалов, удельной поверхности пористыхматериалов и дисперсности порошков.

В целом материально-техническая база института позволяет вести учебный процесс по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** и соответствует требованиям, предъявляемым к качеству подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации.

**6. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения ОПОП аспирантуры по направлению **03.06.01 Физика и астрономия** включает текущий контроль успеваемости (зачеты и экзамены), промежуточную аттестацию обучающихся, кандидатские экзамены и итоговую государственную аттестацию выпускников. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям процесса обучения созданы фонды оценочных средств, включающие экзаменационные вопросы, типовые темы рефератов, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. При разработке оценочных средств для контроля качества изучения учебных дисциплин, прохождения практик учтены связи между включенными в них знаниями, что позволяет установить должное качество сформированных у обучающихся компетенций по видам профессиональной деятельности, а также степень общей готовности к ней. Итоговая государственная аттестация аспирантов по направлению **03.06.01 Физика и астрономия** направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО. Итоговая государственная аттестация включает: кандидатский экзамен по специальной дисциплине, соответствующей профилю направления подготовки и защиту результатов выпускной квалификационной работы.

Программы кандидатских экзаменов (история и философия науки и иностранный язык) приведены в Приложении 6.

Программа итоговой государственной аттестации приведена в Приложении 7.

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

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

**8. Требования к финансовому обеспечению программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется на основе требований ФГОС, расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с Методикой расчета норматива подушевого финансирования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации для соответствующих стоимостных групп.

Приложение 1

**К ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
Высшего ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению подготовки  
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**Рабочий учебный план  
(календарный учебный график,   
учебный план, матрица компетенций)**