|  |
| --- |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  **ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ**  **РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**  **(ИВМ РАН)** |

Утверждаю:

Директор ИВМ РАН

\_\_\_\_\_\_\_Е.Е.Тыртышников

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_\_ г.

**Основная образовательная программа**

**высшего профессионального образования**

**по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре**

**02.06.01 Компьютерные и информационные науки**

**направленности**

**Математическое моделирование, численные методы, комплексы программ и вычислительная математика**

**Присваиваемая квалификация:**

**«Исследователь. Преподаватель-исследователь**»

Москва

2016

**I. Общие положения**

ООП сформирована в соответствии с

* Федеральным законом Российской Федерации: “Об образовании в Российской Федерации” (ФЗ от 29.12.2012 г. №273)
* Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 864),
* Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013г. № 1259)
* Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ № 291 от 18.04.2013)
* Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, с учетом профессиональных стандартов: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность), Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) (проект приказа Министерства образования и науки РФ)
* Нормативно-методическими документами Министерства образования и науки РФ
* Уставом ИВМ РАН

Объем ООП составляет 180 зачетных единиц.

Сроки обучения:

по очной форме 3 года.

**II. Характеристики профессиональной деятельности выпускников**

**2.1. Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, в соответствии с ФГОС включает всю совокупность объектов, явлений и процессов реального мира: в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля, в социально-экономической сфере - фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

**2.2. Объекты профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, **в соответствии с ФГОС** являются понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

**2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОC:**

научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, информатики, информационных технологий, математического моделирования, создания систем программного обеспечения, операционных систем, баз данных, современных сетевых технологий;

преподавательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, информатики, информационно-коммуникационных технологий.

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

**2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование профессионального стандарта** | **Обобщенная трудовая функция** | **Трудовая функция** |
| **научный работник** (научная (научно-исследовательская) деятельность) | Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации | Разрабатывать предложения в план деятельности подразделения научной организации |
| Руководить реализацией отдельных частей проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации |
| Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов | Самостоятельно проводить сложные научные исследования в рамках реализации проектов в подразделении научной организации |
| Участвовать в практической реализации результатов НИОКР, в том числе в виде подготовки статей и заявок на патенты. |
| Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности |
| Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации | Готовить заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности |
| Принимать участие в подготовке технико-экономического обоснования проведения НИОКР |
| Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований |
| Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации | Участвовать в подготовке научных кадров высшей квалификации и осуществлять руководство квалификационными работами студентов и дипломниками ВУЗов |
| Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации |
| Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам |
| Участвовать в подборе, привлечении и адаптации персонала подразделения |
| Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе |
| Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации |
| Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности | Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации |
|  | | |
| **Преподаватель** (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) | Преподавание по разделам программ аспирантуры и дополнительного профессионального образования | Участие в разработке научно-методического обеспечения реализации программ подготовки кадров высшей квалификации и дополнительного профессионального образования |
| Преподавание разделов учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам подготовки кадров высшей квалификации и дополнительным профессиональным программам |
| Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам | Разработка научно-методического обеспечения курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) |
| Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам |
| Руководство научно-исследовательской, проектной, руководство производственными практиками по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам, в том числе консультативным участием в подготовке выпускной квалификационной работы |
| Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам |

**III. Результаты освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

**- универсальными компетенциями:**

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) (*карта компетенции прилагается*)

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) (*карта компетенции прилагается*)

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3) (*карта компетенции прилагается*)

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4) (*карта компетенции прилагается*)

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5) (*карта компетенции прилагается*)

**- общепрофессиональными компетенциями:**

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

**-профессиональными компетенциями:**

Способностью формировать математическую модель природных и общественных явлений, осуществлять численную компьютерную реализацию созданной математической модели, анализировать и интерпретировать результаты численных расчетов. Разрабатывать новые численные методы, теоретически и экспериментально исследовать их свойства (ПК-1).

Способностью развивать теорию численных методов, проводить анализ и обоснование алгоритмов, решать вопросы повышения их эффективности; разрабатывать новые численные методы, теоретически и экспериментально исследовать их свойства; реализовывать численные методы в практическом решении задач с применением современных ЭВМ  (ПК-2).

**IV.Структура образовательной программы**

**4.1.** Базовый учебный план

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование элемента программы | Объем (в з.е.) |
| **Блок 1 "Дисциплины (модули)"** | **30** |
| Базовая часть | 9 |
| История и философия науки | 5 |
| Иностранный язык | 4 |
| Вариативная часть | **21** |
| **Блок 2 "Практики"** | **6** |
| Вариативная часть |
| **Блок 3 "Научные исследования"** | **135** |
| Вариативная часть |
| **Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"** | **9** |
| Базовая часть |
| Объем программы аспирантуры | **180** |

**4.2. Матрица результатов обучения**

При построении матрицы результатов обучения в качестве результатов обучения (РО) взяты обобщенные трудовые функции выпускников, перечисленные в п. 2.4:

- организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (РО-1);

- проводить научные исследования и реализовывать проекты (РО-2);

- организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (РО-3);

- управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (РО-4);

- организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности (РО-5);

- преподавать по разделам программ аспирантуры и дополнительного профессионального образования (РО-6);

- преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (РО-7).

Соответствие универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций (УК, ОПК, ПК) и результатов обучения (РО) (матрица результатов обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (УК, ОПК, ПК) | Результаты обучения, (РО) | | | | | | |
| РО-1 | РО-2 | РО-3 | РО -4 | РО -5 | РО -6 | РО -7 |
| УК-1 |  | \* |  |  |  |  |  |
| УК-2 |  | \* | \* |  |  |  |  |
| УК-3 | \* | \* |  | \* | \* |  |  |
| УК-4 |  | \* |  | \* | \* |  |  |
| УК-5 |  |  | \* |  |  |  |  |
| ОПК-1 |  | \* | \* |  |  |  |  |
| ОПК-2 |  |  |  |  |  | \* | \* |
| ПК-1 |  | \* |  |  |  |  |  |

\* - Каждая профессиональная компетенция соответствует определенному профилю подготовки.

**V. Условия реализации образовательной программы**

5.1. Кадровые условия реализации

Институт вычислительной математики Российской академии наук (ИВМ РАН) является одним из ведущих научно-исследовательских центров России в области прикладной математики. Его научная тематика, помимо теоретических исследований в вычислительной математике, охватывает актуальнейшие проблемы современности, такие как прогнозирование климата, нефтедобыча, захоронение радиоактивных отходов, медицина, иммунология, эпидемиология. ИВМ РАН основан в 1980 году и имеет базовые кафедры в МФТИ и МГУ.

Аспирантура ИВМ РАН за более чем 30-летнюю историю своего существования подготовила 106 выпускников, 93 из которых защитили кандидатские диссертации.

5.1.1. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ИВМ РАН соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

5.1.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в ИВМ РАН составляет не менее 60% от общего количества научно-педагогических работников организации.

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ИВМ РАН в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 178 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, а также 141 в журналах РИНЦ.

5.1.4. В ИВМ РАН среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.1.5. Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими, научными и научно-педагогическими работниками ИВМ РАН, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

5.1.6. Доля научных и научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научных работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 75 процентов.

5.1.7. Научный руководитель, назначаемый обучающемуся, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации

5.2.1. ИВМ РАН, реализующий ООП аспирантуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки обучающихся, предусмотренных учебным планом ИВМ РАН и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

ИВМ РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

На территории Института в настоящее время возможно подключение к беспроводным сетям, обеспечивающим доступ в Интернет и к ресурсам внутренней сети ИВМ РАН.

Для проведения научных расчетов в ИВМ РАН широко используются вычислительные мощности Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН - системы МВС6000IM и МВС100к. С 2004 года в ИВМ РАН функционирует 32-процессорный кластер на базе процессоров Intel Itanium 2 с пиковой производительностью 0,18 Тфлопс.

Сетевое оборудование размещено в специально оборудованных помещениях ИВМ РАН и обслуживается сотрудниками ИВМ РАН.

5.2.2. ИВМ РАН располагает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

5.2.3. ООП подготовки аспиранта обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. ИВМ РАН имеет общую библиотеку с МИ РАН, в которой хранится более 25 тысяч наименований научных изданий. ИВМ РАН также имеет возможность получать необходимую литературу по межбиблиотечному абонементу из других институтов Российской академии наук. Электронная библиотека ИВМ РАН предоставляет аспирантам доступ к внутренним и внешним информационным ресурсам.

У ИВМ РАН имеются договоры на подписку к электронным журналам с рядом зарубежных издательств, таких как Springer, American Mathematical Society, Wiley и Elsevier. Институт является членом консорциума НЭИКОН. Со всех компьютеров института имеется доступ к архивам издательств SAGE Publication, Royal Society of Chemistry, TAYLOR AND FRANCIS, THE CAMBRIDGE JOURNALS, THE CAMBRIDGE JOURNALS, ANNUAL REVIEWS, OXFORD UNIVERSITY PRESS, American Association for the Advancement of Science, журналу Nature и т.д.

В читальных залах совместной с МИ РАН библиотеки представлены в открытом доступе все последние номера отечественных периодических изданий, получаемых библиотекой. Также из читального зала имеется он-лайн доступ к базам научных журналов, в т.ч. Elibrary, Eastview, Web of Science и др.

5.3 Финансовые условия реализации.

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры ИВМ РАН осуществляется в соответствии с объемом, установленным «Соглашением между Федеральным агентством научных организаций и ИВМ РАН».

**VI. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО У**

**Основные федеральные нормативные акты (в хронологическом порядке):**

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.). http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» http://www.rg.ru/2011/05/13/spravochnik-dok.html

Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». http://fgosvo.ru/uploadfiles/postanovl%20prav/uch.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». http://www.rg.ru/2014/02/12/minobrnauki2-dok.html

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 903 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/450601\_Yazyk.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...» (переходник). http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\_miobr/1192.pdf

Реестр профессиональных стандартов (2014) <http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>

**Дополнительные федеральные нормативные акты и проекты приказов:**

Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\_miobr/2.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре». <http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/asp_priem.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\_miobr/soiskat.pdf

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\_miobr/poop.pdf

Проект Приказа Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования» (по состоянию на 26 марта 2013 г.). минобрнауки.рф/документы/3215/файл/2013/13.03.26-практика-ВПО.pdf

Проект Приказа Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки» (по состоянию на 26 марта 2013 г.). минобрнауки.рф/документы/3217/файл/2015/13.03.26-порядок-аттестация.pdf

**Методические материалы:**

Письмо Заместителя Министра образования РФ Климова А.А. «О подготовке кадров высшей квалификации» АК - 1807/05 от 27 августа 2013 г. http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807\_05.pdf

Статья: Мосичева И.А., Караваева Е.В., Петров В.Л. Реализация программ аспирантуры в условиях действия ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Высшее образование в России. 2013. №8-9. С. 3-10. http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/36457497.pdf

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены Заместителем министра образования Российской Федерации Климовым А.А. АК-44/05вн от 8 апреля 2014 г.) http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/ak44.pdf

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зам.директора ИВМ РАН | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Ю.В. Василевский |
| Н.с. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Т.Д.Добросердова |
| Заведующая аспирантурой | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.К.Лаврова |