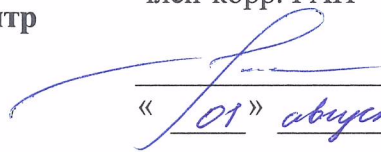


Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

 О.Н. Бахмет
« 01 » августа 20 22 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ
И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

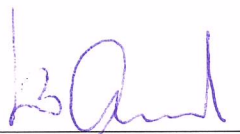
**1.2.2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

г. Петрозаводск
2022

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Доктор физико-
математических наук, про-
фессор, главный научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



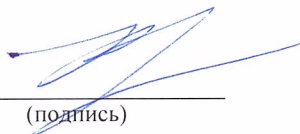
(подпись)

Ю.В. Заика

(И.О. Фамилия)

Доктор физико-
математических наук, до-
цент, ведущий научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



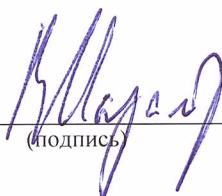
(подпись)

А.Н. Кириллов

(И.О. Фамилия)

Доктор физико-
математических наук, про-
фессор, главный научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



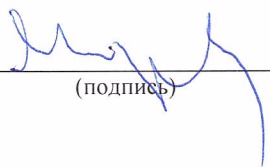
(подпись)

В.В. Мазалов

(И.О. Фамилия)

Доктор физико-
математических наук, про-
фессор, главный научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



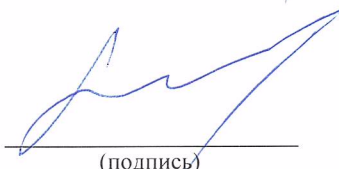
(подпись)

Е.В. Морозов

(И.О. Фамилия)

Доктор технических наук,
доцент, главный научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



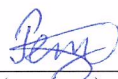
(подпись)

А.А. Печников

(И.О. Фамилия)

Доктор физико-
математических наук, до-
цент, ведущий научный
сотрудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



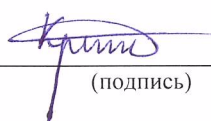
(подпись)

А.Н. Реттиева

(И.О. Фамилия)

Кандидат технических на-
ук, ведущий научный со-
трудник ИПМИ КарНЦ
РАН

(должность)



(подпись)

А.А. Крижановский

(И.О. Фамилия)

Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики общего и профессионального образования, руководитель Центра академического письма

ПетрГУ

(должность)



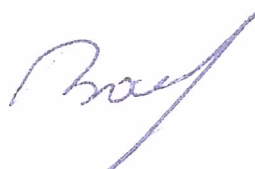
(подпись)

Т.А. Бабакова

(И.О. Фамилия)

Доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии и культурологии ПетрГУ

(должность)



(подпись)

А.В. Волков

(И.О. Фамилия)

Кандидат педагогических наук, доцент отдела аспирантуры КарНЦ РАН

(должность)



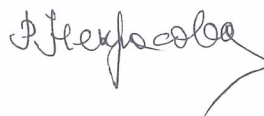
(подпись)

С.В. Волкова

(И.О. Фамилия)

Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории математической кибернетики Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН

(должность)



(подпись)

Некрасова Р.С.

(И.О. Фамилия)

Кандидат психологических наук, доцент кафедры теории и методики общего и профессионального образования ПетрГУ

(должность)



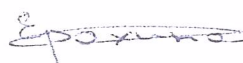
(подпись)

Е.А. Раевская

(И.О. Фамилия)

Преподаватель отдела аспирантуры КарНЦ РАН

(должность)



(подпись)

М.В. Ерохина

(И.О. Фамилия)

ПРОГРАММА ОДОБРЕНА

Ученым советом ИПМИ КарНЦ РАН от « 29 » июля 2022 г. протокол № 8

1 Общие положения

1.1 Определение программы аспирантуры.

Программа аспирантуры представляет собой разработанный в соответствии с федеральными государственными требованиями, одобренный Ученым советом соответствующего обособленного или структурного подразделения КарНЦ РАН (далее – Ученый совет подразделения) и утвержденный генеральным директором КарНЦ РАН комплект документов, регламентирующих цели, содержание, ожидаемые результаты, условия, методы и технологии реализации процесса обучения, оценку качества подготовки обучающихся и выпускников.

Программы аспирантуры разрабатываются по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – научная специальность).

1.2 Нормативные документы для разработки программы аспирантуры.

Нормативно-правовую базу для разработки программы аспирантуры составляют:

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями и дополнениями);

Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 24 февраля 2021 г. № 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» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований 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)»;

Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

Локальные нормативные акты КарНЦ РАН.

1.3 Общая характеристика программы аспирантуры.

Научная специальность 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ входит в группу научных специальностей 1.2 Компьютерные науки.

Целью обучения в аспирантуре является подготовка диссертации к защите, включающая в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

Нормативный срок освоения образовательной программы по научной специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ составляет 3 года при очной форме обучения. При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья срок освоения программы аспирантуры может быть продлен не более чем на один год.

Объем программы аспирантуры составляет 180 зачетных единиц (далее – з.е.). Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, в очной форме обучения составляет 60 з.е.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.4 Образовательные технологии.

В ходе образовательного процесса используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, коллоквиум, дискуссия, собеседование, зачет, экзамен. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается рекомендацией литературы для самостоятельного изучения.

1.5 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ должны иметь

образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура). Порядок приема по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и условия конкурсного отбора определяются действующим законодательством и внутренними документами КарНЦ РАН.

2 Требования к результатам освоения программы аспирантуры

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатация перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

вычислительные машины, комплексы, системы и сети;

программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);

математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;

высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника; технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускников.

Научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям.

Преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

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

2.4 Обобщенные трудовые и трудовые функции выпускников аспирантуры в соответствии с профессиональными стандартами.

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника.	Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника.
	Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу.
Самостоятельное решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач.
	Наставничество в процессе проведения исследований.
	Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов.

3 Планируемые результаты освоения программы аспирантуры

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими компетенциями:

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;

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;

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

общепрофессиональными компетенциями:

владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;

владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

профессиональными компетенциями:

способность к разработке новых математических методов моделирования объектов и явлений;

способность к развитию аналитических и численных методов исследования математических моделей;

способность к разработке эффективных вычислительных алгоритмов с

применением современных компьютерных технологий;

готовность к реализации математического обеспечения в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента;

способность проводить комплексные исследования научно-технических проблем с применением современных информационных технологий;

способность к разработке новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных;

способность к разработке программного обеспечения и алгоритмов интерпретации эксперимента на основе его математической модели;

способность к разработке систем компьютерного и имитационного моделирования.

4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры

4.1 Структура программы аспирантуры.

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

Научный компонент программы аспирантуры включает:

а) научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите;

б) подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых и научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных, в том числе 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), 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;

в) промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Образовательный компонент программы аспирантуры включает:

а) дисциплины (модули)

- б) практику;
- в) промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам (модулям) и практике.

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. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

4.2 Учебный план подготовки аспирантов.

Учебный план определяет перечень этапов освоения научного и образовательного компонента и итоговой аттестации.

Учебный план входит в комплект документов программы аспирантуры и размещается на сайте КарНЦ РАН.

4.3 План научной деятельности аспирантов.

План научной деятельности включает в себя план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры.

4.4 Календарный учебный график.

Календарный учебный график устанавливает последовательность и продолжительность обучения, научного компонента, практики, промежуточной аттестации, итоговой аттестации периоды каникул.

Календарный учебный график входит в комплект документов программы аспирантуры и размещается на сайте КарНЦ РАН.

4.5 Рабочие программы компонентов учебного плана и плана научной деятельности.

Рабочие программы входят в комплект документов программы аспирантуры и размещаются на сайте КарНЦ РАН.

Структурными элементами рабочих программ учебных дисциплин являются:

- наименование дисциплины;
- цель и задачи изучения дисциплины;
- объем дисциплины в зачетных единицах (общая трудоемкость);
- содержание учебной дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных

занятий;

- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;

Программа аспирантуры включает в себя рабочие программы по следующим дисциплинам:

- История и философия науки
- Иностранный язык
- Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
- Педагогика и психология высшей школы
- Вероятностный анализ коммуникационных систем и сетей
- Теория игр и приложения
- Анализ стационарности коммуникационных систем
- Дискретное и динамическое программирование
- Деловое письмо
- Методология научных исследований
- Математические и статистические методы обработки данных.

Рабочие программы входят в комплект документов программы аспирантуры и размещаются на сайте КарНЦ РАН.

Практика входит в образовательный компонент аспирантуры. Прохождение практики осуществляется в форме осуществления научно-исследовательской деятельности (научно-исследовательская практика). Практика может проводиться в структурных подразделениях КарНЦ РАН. Программа научно-исследовательской практики входит в комплект документов программы аспирантуры и размещается на сайте КарНЦ РАН.

Программа научных исследований входит в научный компонент аспирантуры и включает в себя содержание научных исследований (план научной деятельности), структурированное по этапам и видам научной работы с указанием периода проведения того или иного вида деятельности. Программа научных исследований входит в комплект документов программы аспирантуры и размещается на сайте КарНЦ РАН.

4.6 Фонды оценочных средств

Оценочные средства, сопровождающие реализацию образовательной про-

граммы, разработаны для проверки уровня сформированности компетенций. Оценочные средства входят, в качестве приложения, в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики, программы научных исследований

4.7 Методические материалы

Методические материалы входят в состав соответствующих рабочих программ дисциплин (модулей), программ практики, программы научных исследований.

4.8 Формы аттестации

Формы аттестации приводятся в учебном плане, а также указываются в рабочих программах дисциплин, программах практики, программы научных исследований.

4.9 Индивидуализация освоения программы аспирантуры.

Освоение программы аспирантуры осуществляется аспирантами по индивидуальному плану работы, включающему индивидуальный план научной деятельности и индивидуальный учебный план. Порядок формирования и утверждения индивидуальных планов работы аспиранта определяется локальными нормативными актами КарНЦ РАН.

5 Условия реализации программы аспирантуры

5.1 Кадровые условия реализации программы аспирантуры.

Не менее 60% численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры, должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Научные руководители аспирантов должны иметь ученую степень, осуществлять научную (научно-исследовательскую) деятельность или участвовать в осуществлении такой деятельности по направлению – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», иметь публикации по результатам указанной научной (научно-исследовательской) деятельности в рецензируемых отечественных и (или) зарубежных научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научной (научно-

исследовательской) деятельности, в том числе участвовать с докладами по тематике научной (научно-исследовательской) деятельности на российских и (или) международных конференциях, за последние 3 года.

5.2 Учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

5.3 Материально-техническое обеспечение программы аспирантуры.

Организация располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КарНЦ РАН.

5.4 Практическая подготовка

Практическая подготовка, как форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы, осуществляется в условиях выполнения аспирантами определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

**6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ
И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

(шифр и наименование научной специальности)

20__ / 20__ учебный год

№ п/п	Наименование разделов образовательной про- граммы, в которые вне- сены дополнения и (или) изменения	Внесенные изменения (основание для внесения изменений)	Дата внесения из- менений, дата и № протокола заседания УС (иной документ)