

Программа развития
регионального научно-образовательного математического центра
«Дальневосточный центр математических исследований» (НОМЦ ДЦМИ)
на 2020-2021 годы

ПАСПОРТ

Программы развития регионального научно-образовательного
математического центра «Дальневосточный центр математических
исследований» (НОМЦ ДЦМИ)

Наименование организации, на базе которой создается центр	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет».
1. Цели Программы развития центра	Создание на Дальнем Востоке России научно-образовательного математического центра мирового уровня, способного обеспечить лидирующие позиции Российской Федерации среди ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в области математики и смежных областях, обеспечить передовой уровень фундаментальных и прикладных научных исследований, профессиональный рост молодых исследователей, преподавателей вузов, учителей школ в области математики и рост качества математического образования на всех его уровнях.
2. Задачи Программы развития центра	Интенсификация фундаментальных исследований по актуальным проблемам теоретической, прикладной и вычислительной математики, вычислительной информатики, квантовых вычислений, квантовой информатики и других смежных областей наук. Создание новых научных направлений в фундаментальной и практико-ориентированной математике, которые будут содействовать решению актуальных задач, в соответствии с приоритетами социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа и Стратегии научно-

технологического развития Российской Федерации.

Содействие повышению мобильности молодых российских математиков посредством организации стажировок исследователей в ведущих математических центрах страны. Организация стажировок российских и иностранных исследователей в Центре. Организация и проведение отечественных и международных научных школ и конференций. Развитие регионального и международного сотрудничества с ведущими научными коллективами по тематике исследований Центра.

Развитие математического образования в Российской Федерации, реализация планов и программ развития математического образования в субъектах Дальневосточного федерального округа РФ. Разработка новых учебных курсов, модернизация существующих учебных курсов, модернизация существующих и разработка новых образовательных программ в вузах консорциума. Организация математических турниров и олимпиад, других мероприятий, направленных на работу со школьниками и студентами, с учетом их дальнейшего поступления в вузы ДФО и обучения по вновь разработанным и модернизированным образовательным программам.

Просветительская деятельность, направленная на популяризацию математики в обществе, вовлечение в научно-исследовательский и образовательный процесс детей и талантливой молодёжи.

Информационная поддержка, координация и продвижение образования и исследований в области математики и смежных наук в Дальневосточном федеральном округе, позиционирование традиций российской математической школы в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

- | | | |
|----|--|---|
| 3. | Общий объем финансирования Программы развития центра, в том числе по годам реализации (2020 и 2021 годы) | 40 000 000 рублей, в том числе:
2020 г. - 20 000 000 рублей,
2021 г. - 20 000 000 рублей. |
| 4. | Планируемые основные результаты реализации | Научно-образовательный математический центр обеспечит развитие исследований и подготовку специалистов в области математики и смежных наук, как будущей основы реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации. |

Программы
развития центра

Федерации.
Будут получены новые научные результаты по актуальным направлениям теоретической, прикладной и вычислительной математики, квантовой информатики и смежным областям наук, сопоставимые с мировым уровнем исследований в этих областях.

Получит развитие региональное и международное сотрудничество, в том числе приглашение ведущих ученых в ДВФУ и вузы консорциума для чтения лекций, проведения международных научных семинаров и совместных исследований, привлечение иностранных студентов для участия в мероприятиях центра. Будут подготовлены новые и модернизированы существующие образовательные программы и реализовано обучение по ним.

Будет обеспечен рост уровня математического образования в регионе в интересах подготовки высококвалифицированных специалистов для социально-экономического развития региона и повышения социального уровня населения.

Будет организована активная работа со школьниками, в том числе путем реализации сетевой общеобразовательной программы по математике с использованием дистанционных технологий и он-лайн обучения, проведения научных школ и конференций, математических турниров и олимпиад, с учетом их дальнейшего поступления в вузы региона, а также подготовка учителей для работы с математически одаренными школьниками.

Директор центра

_____ Нурминский Е.А.

Ректор ДВФУ

_____ Анисимов Н.Ю.

Сохранение результатов программы развития

Информация о планируемых результатах деятельности центра на 2020-2021 годы

Программа научных исследований центра

Направления научных исследований и ожидаемые результаты

В 2020 году:

Основные научные направления научно-образовательного математического центра «Дальневосточный центр математических исследований» в области фундаментальных и прикладных исследований:

- Алгебра и геометрическая теория функций. Геометрия и топология.
- Дифференциальные уравнения. Краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.
- Современные технологии анализа, моделирования и принятия решений. Игры среднего поля, управляемые случайные процессы.
- Прикладной анализ и вариационные неравенства. Вариационные и квазивариационные задачи механики сплошных сред.
- Численный анализ и научные вычисления.

В рамках обозначенных основных научных направлений ДЦМИ в 2020 году будут следующие научные исследования и получены ожидаемые результаты.

Алгебра и геометрическая теория функций. Геометрия и топология.

Исследования теоретико-модельных свойств классов полигонов над моноидами, описание моноидов, над которыми классы инъективных, делимых полигонов полны, стабильны, примитивно нормальны. Категорные топологические пространства Гротендика. Обобщение теоремы Дисворса – Глисона. Описание полугруппы эндоморфизмов и группы автоморфизмов предпучков множеств. Предполагаются исследования в двух взаимосвязанных направлениях. Первое - распространение классических экстремальных задач на случай областей евклидова пространства, развитие метода модулей семейств кривых, метода емкостей обобщенных конденсаторов и методов симметризации в евклидовом пространстве, изучение специальных функций, возникающих при решении указанных задач. Второе - применение решений экстремальных задач геометрической теории функций на плоскости к изучению специальных функций гипергеометрического типа, а именно, гипергеометрических функций типа Гаусса, функций Фокса-Райта, G - функций Майера и H-функций Фокса, а также их базисных аналогов.

Дифференциальные уравнения. Краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.

Развитие математического аппарата решения прямых, обратных и экстремальных задач для дифференциальных уравнений с частными производными, лежащих в основе усложненных математических моделей переноса тепла, вещества и излучения в неоднородных, анизотропных и нелинейных средах. На основе разработанного математического аппарата будут доказаны теоремы о глобальной разрешимости и единственности решений новых краевых задач для рассматриваемых дифференциальных уравнений, исследованы новые обратные экстремальные задачи для рассматриваемых уравнений, установлены достаточные условия на исходные данные, обеспечивающие единственность и устойчивость оптимальных решений, выведены оценки устойчивости, установлены новые важные свойства оптимальных решений.

Будут изучены условия разрешимости задачи Коши для параболической системы с производной Капуто по времени, а также исследованы разрешимости задачи для системы первого порядка и уравнения с частными производными высокого порядка с производной Капуто по времени.

Будут исследованы методы сведения прикладных задач математической физики к бесконечным системам линейных алгебраических уравнений. Будет проведено исследование полученных бесконечных систем линейных алгебраических уравнений.

Используя разработанные методы компактности для шкалы банаховых пространств исследовать нелинейные параболические уравнения в нестационарных областях, как с гладкими, так и с нерегулярными границами. Методом монотонности, приспособленном к случаю нецилиндрических областей, исследовать вопросы разрешимости краевых задач.

Построение новой математической динамической модели многозвенного механизма. Анализ и получение подходящей функции Лагранжа второго рода. Поиск других возможных приемов решения численными и аналитическими методами. Решение обратной динамической задачи движения кисти.

Современные технологии анализа, моделирования и принятия решений. Игры среднего поля, управляемые случайные процессы.

Научное направление ориентировано на решение двухуровневых задач в различных формах: экстремальные задачи с ограничениями типа условий равновесия (МРЕС), экстремальные задачи с ограничениями типа условий комплементарности (МРСС), вариационных неравенств и др. Предполагается исследовать фундаментальные свойства задач двухуровневой оптимизации: существование решений, их свойства, провести анализ сводимости задач двухуровневой оптимизации к задачам многокритериальной оптимизации, рассмотреть различные схемы релаксирования задач нижнего уровня, приводящие к различным семействам сводимости, исследовать случай конкурирующих игроков нижнего уровня и рассмотреть для него соответствующие принципы сводимости. Будут исследованы игры среднего поля в непрерывном времени с не более чем счетным числом состояний каждого агента.

Будут исследованы игры среднего поля в непрерывном времени с не более чем счетным числом состояний каждого агента. При этом будет проведено исследование предела закона больших чисел (LLN limit) для множества мелких агентов, играющих против одного или нескольких ведущих игроков, где основной марковский процесс является процессом прыжкового типа, а пространство состояний мелких игроков является конечным, счетным или, в более общем случае, локально компактным. Будет проведено распространение этих результатов на рациональных мелких оптимизаторов, то есть на игры среднего поля.

Прикладной анализ и вариационные неравенства. Вариационные и квазивариационные задачи механики сплошных сред.

Будут исследованы модели, учитывающие механические и геометрические параметры разрушения, изучено их асимптотическое поведение. В асимптотических режимах будут получены модели с нулевой шириной разрушения, исследована их корректность. Будут исследованы гетерогенные задачи и соответствующие модели для трещин и тонких включений в мультифизической постановке.

Разработка новых методов и алгоритмов численного решения задач механики сплошных сред с односторонними граничными условиями, базирующихся на использовании модифицированных функционалов Лагранжа. Разрабатываемая новая теория модифицированных функционалов Лагранжа будет использована для решения задачи с трещиной, задачи с жесткими и упругими включениями. В рамках данного направления будут рассмотрены постановки оптимизационных задач механики сплошных сред с односторонними ограничениями в двумерном случае, таких, как контактные задачи теории упругости, упругие задачи с трещиной, упругие задачи с жесткими включениями (композиты). Будут выполнены разработка и обоснование устойчивых численных алгоритмов решения рассматриваемых двумерных вариационных задач механики, построение конечномерной аппроксимации вычислительных алгоритмов на основе метода конечных элементов, проведение вычислительных экспериментов.

Разработанные вычислительные алгоритмы будут реализованы в виде комплексов программ для решения упругой задачи с трещиной, задачи с жестким отслоившимся включением.

Численный анализ и научные вычисления.

Будут разработаны методы конечных элементов на основе разрывных и непрерывных элементов для задач с сингулярностями. Проведен конечно-элементный анализ для мультифизических задач с использованием схем расщепления. Проведен конечно-элементный анализ и апостериорные оценки ошибок для вариационных задач и неравенств.

Будут рассмотрены различные варианты обратных задач и их постановок, которые также будут включать в себя байесовские обращения (обратные преобразования).

Будут рассмотрены методы обращения, основанные на конвексификации для задач рассеивания. Изучены байесовские методы обращения для поровых сред (реактивные течения и пороэластичность) и разработаны многоуровневые Марковские цепи для методов Монте-Карло.

Будут разработаны вычислительные алгоритмы для численного решения коэффициентных обратных задач для дифференциальных уравнений с частными производными.

Будут предложены новые концепции понижения порядка и расширения локальных многомасштабных моделей, которые существенно расширят существующие методы, хорошо взаимодействуют с современными решателями и могут быть эффективно реализованы на современных компьютерных архитектурах.

Разработка фундаментального понимания и построение аналитических и численных моделей пониженного порядка. Использование локализации базиса функций высокого контраста многомасштабных задач, анализ спектральной сходимости независимой от физических параметров и автоматическая адаптивность.

Будут использованы методы глубокого обучения в сочетании с многомасштабными методами для разработки/модификации многомасштабных/расширенных моделей и для подготовки дискретных систем с грубой сеткой. Это позволит также уменьшить некоторые вычислительные сложности, связанные с многомасштабными методами для гетерогенных материалов. Будут разработаны многослойные остаточные сети для моделирования и обучения численных решения для уравнений в частных производных.

Исследование тепловых и магнитогидродинамических процессов, происходящие в жидком ядре Земли с помощью методов математического и компьютерного моделирования.

Предполагается усовершенствование математической модели конвективного теплообмена электропроводящей жидкости в жидком ядре Земли (в сферической постановке) с учетом внутренних источников теплоты и джоулевой диссипации.

Разработка программного продукта для численного моделирования конвективных течений электропроводной жидкости, позволяющий рассчитывать температурное и магнитное поля, поле течения в жидком ядре с учетом влияния магнитных сил и внутренних источников для широкого диапазона изменения параметров модели.

Расчет и вывод полей температуры, функции тока, вихря, составляющих магнитной индукции и других характеристик исследуемых процессов.

В 2021 году:

Основные научные направления Дальневосточного научно-образовательного математического центра в области фундаментальных и прикладных исследований:

- Алгебра и геометрическая теория функций.
- Дифференциальные уравнения.
- Современные технологии анализа, моделирования и принятия решений. Игры среднего поля, управляемые

случайные процессы.

- Прикладной анализ и вариационные неравенства. . Вариационные и квазивариационные задачи механики сплошных сред.
- Численный анализ и научные вычисления.
- Краевые задачи для нелинейных параболических уравнений в нецилиндрических областях и типа Стефана.

В рамках обозначенных основных научных направлений НОМЦ в 2021 году будут следующие научные исследования и получены ожидаемые результаты.

Алгебра и геометрическая теория функций.

Характеризация моноидов с полным, модельно полным, категоричным классом подпрямо неразложимых полигонов; описание делимых полигонов со свойством обобщенной стабильности; описание моноидов, над которыми класс слабо инъективных полигонов примитивно связан; характеристика полигонов над вполне упорядоченным моноидом с модулярной решеткой конгруэнций. Категорные топологические пространства Гротендика. Описание полугруппы эндоморфизмов и группы автоморфизмов категорных топологических пространств Гротендика. Построение теории когомологий и размерностей нормальных структур на категорных топологических пространствах и нижних полурешетках. Планируется развитие метода емкостей обобщенных конденсаторов, метода модулей семейств кривых и методов симметризации в евклидовом пространстве, а именно исследование поведения p -гармонического радиуса Робена при симметризации и поиск аналогов симметризации относительно гиперсферы для неконформных типов емкостей, применение полученных ранее решений задач об экстремальном разбиении областей для оценок дифференциальных характеристик пространственных аналогов конформных и квазиконформных отображений.

Дифференциальные уравнения

Будет продолжена разработка эффективных численных алгоритмов решения прямых и обратных экстремальных задач для дифференциальных уравнений с частными производными, лежащих в основе усложненных математических моделей переноса тепла, вещества и излучения в неоднородных, анизотропных и нелинейных средах. Будут разработаны эффективные численные алгоритмы решения обратных экстремальных задач для рассматриваемых дифференциальных уравнений с использованием итерационных методов Ньютона либо методов глобальной оптимизации в качестве метода вычислительной оптимизации. Разработанный математический аппарат будет применен для решения прикладных задач, возникающих при проектировании устройств невидимости материальных тел и других специальных функциональных устройств, предназначенных для управления физическими полями в сплошных средах, обеспечивающих невидимость материальных тел относительно волновых или статических физических полей. Решения рассматриваемых обратных

задач, полученные с помощью разрабатываемых алгоритмов, могут послужить основой для создания реальных технических устройств управления физическими полями различной природы, отличающихся простотой реализации и использованием распространенных природных материалов.

Будет исследована разрешимость задачи Коши для системы первого порядка и уравнения с частными производными высокого порядка с производной Капуто по времени.

Современные технологии анализа, моделирования и принятия решений. Игры среднего поля, управляемые случайные процессы.

Предполагается усовершенствовать аппарат решения проблем математического программирования с экстремальными ограничениями, исследовать вычислительные алгоритмы регуляризации возникающих при этом невыпуклых (слабо выпуклых) негладких экстремальных задач. Ожидаемые результаты: новые методы анализа и моделирования сложных систем, состоящих из управляемого сообщества взаимодействующих агентов, преследующих свои цели.

Будут исследованы игры среднего поля на больших временах и доказаны соответствующие магистральные теоремы. Будут исследованы дробные игры среднего поля.

Прикладной анализ и вариационные неравенства. Вариационные и квазивариационные задачи механики сплошных сред.

Будут разработаны упрощенные модели для трещин и разломов представленные через вариационные неравенства, до-асимптотические и асимптотические модели. Будет проведен анализ задач с ограничениями; исследование корректности возникающих задач, включая существование и единственность. Будут разработаны модели развития трещин через функционал производных соответствующих энергетических функций. Будут рассмотрены задачи в гетерогенных средах, расширения на мультифизичные задачи.

Будут продолжены исследования по развитию теории и практики применения модифицированных методов двойственности для решения вариационных задач механики сплошных сред. Будет проведено обоснование применения модифицированных методов двойственности для трехмерных задач, в том числе для решения упругой задачи с трещиной, задачи с жестким отслоившимся включением в трехмерном случае. Будут выполнены разработка и исследование устойчивых численных алгоритмов решения оптимизационных задач инженерной механики. На основе метода конечных элементов будет построена конечномерная аппроксимация вычислительных алгоритмов, проведены вычислительные эксперименты. Разработанные вычислительные алгоритмы будут реализованы в виде комплексов программ для решения двумерных и трехмерных оптимизационных задач механики.

Численный анализ и научные вычисления.

Исследование суперкомпьютерными методами векторных моделей искусственных массивов магнитных нано-частиц с параметрами, приближенными к экспериментальным данным. Статистическая-механика равновесных и неравновесных, в т.ч. реагирующих сред. Разработка математических моделей, новых высокопроизводительных алгоритмов и программ ЭВМ для построения теории газовых сред. Разработка алгоритмов для вычисления волновой функции и плотности состояния модели Изинга с заданными произвольными Гамильтонианами в рамках квантового и квантово-классического подходов.

Будет проведен конечно-элементный анализ и апостериорные оценки ошибок для вариационных задач и неравенств.

Будут разработаны вычислительные алгоритмы для численного решения обратных задач для дифференциальных уравнений с частными производными дробной производной по времени.

Будет создано прикладное программное обеспечение для численного решения обратных задач.

Многомасштабные концепции будут использоваться для получения строгих и новых моделей с повышенным диапазоном путем выбора многомасштабных базисных функций таким образом, чтобы степени свободы имели "физические значения". Используя методы глубокого обучения в сочетании с многомасштабными методами будут разработаны/ модифицированы многомасштабные/расширенные модели для подготовки дискретных систем с грубой сеткой. Используя многомасштабную иерархическую структуру среды будут построены нейронные сети, которые могут как аппроксимировать прямое отображение в управляющих нелинейных уравнениях, так и сверхразрешимость физических данных до подробных масштабов. Алгоритмы глубокого обучения также будут использоваться для обучения элементов дискретизации (например, элементов матрицы жесткости) и прогнозирования системы грубой сетки. Будет изучена взаимосвязь между понижением порядка модели и алгоритмами глубокого обучения.

Разработка строгих и новых техник масштабирования, которые могут быть использованы в наших приложениях.

Изучены байесовские методы обращения для поровых сред (реактивные течения и пороэластичность) и разработаны многоуровневые Марковские цепи для методов Монте-Карло. Будут разработаны новые концепции понижения порядка и расширения локальных многомасштабных моделей, которые существенно расширят существующие методы, хорошо взаимодействуют с современными решателями и могут быть эффективно реализованы на современных компьютерных архитектурах. Разработка фундаментального понимания и построение аналитических и численных моделей пониженного порядка. Использование локализации базиса функций высокого контраста многомасштабных задач; Анализ спектральной сходимости независимой от физических параметров; Автоматическая адаптивность; Разработка строгих и новых техник масштабирования, которые могут быть использованы в наших приложениях. Разработка строгих и новых техник масштабирования, которые могут быть использованы в наших приложениях. Разработка многослойной остаточной сети для моделирования и обучения численных решения для уравнений в частных производных. Разработка гибкой платформы для интеграции больших данных.

Будут разработаны методы и алгоритмы решения бесконечных систем на основании построенной теории общих

бесконечных систем. Также будут разработаны аналитические и численные алгоритмы решения бесконечных систем. Будет проведена численная реализация результатов исследований.

Разработка гибкой платформы для интеграции больших данных.

Предполагается разработка новых и усовершенствование существующих прикладных программ, позволяющих моделировать тепловые и магнитогидродинамические процессы и получение уравнений подобия теплообмена для случая, когда ускорение свободного падения направлено к центру сферического слоя (жидкого ядра).

В качестве методов исследования будут использоваться численные методы математического моделирования: Метод конечных элементов, метод Патанкара.

Ожидаемые результаты: построение математической модели погружения литосферы в зоне субдукции; численный метод решения задачи и его алгоритм; теплообмен и гидродинамика в зоне погружения литосферы; построение приближенных решений модельных задач.

Исследование влияния скорости движения океанической и континентальной плит на конвекцию литосферы в зоне субдукции.

Разработка эффективных численных методов построения приближенных решений задач, моделирующих процессы движения жидкости в различных средах и при разных условиях.

Краевые задачи для нелинейных параболических уравнений в нецилиндрических областях и типа Стефана.

Для уравнений со сложными нелинейностями, описывающих процессы фазовых переходов вещества из одного состояние в другое, когда граница фазы перехода неизвестна и определяется вместе с решением исследовать задачи типа Стефана, но в которых скрытая теплота плавления вещества известна. Рассмотрение одномерного и осесимметричного случая. Обоснование теоремы компактности для множества функций, с переменными носителями, необходимые для нового способа предельного перехода.

Построение модели для расчета кинетической энергии многозвенного механизма. Теоретическими и численными методами исследование системы дифференциальных уравнений для плоского трехзвенного механизма. Построение новой модели для расчета электромагнитной силы, действующей на ротор привода с использованием модели электрического двигателя линейного типа с одним сердечником и возможностью хода в обе стороны.

№	Планы по сотрудничеству	Описание характеристики
1.	с научно-исследовательскими	Предполагается сотрудничество в части реализации совместных научно-образовательных проектов в области математики и смежных наук, проведения

<p>организациями Российской Федерации</p>	<p>совместных исследований, участия в совместных семинарах и конференциях, приглашения ведущих исследователей со следующими научно-исследовательскими организациями Российской Федерации:</p> <p>Институт прикладной математики Дальневосточного отделения Российской Академии Наук.</p> <p>Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука. Российской Академии Наук (Богатырев Андрей Борисович, профессор РАН, д.ф.-м.н.).</p> <p>Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук (Аптекарев Александр Иванович, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.).</p> <p>Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии Наук (Гончаров Сергей Савостьянович, академик, д.ф.-м.н., директор Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Судоплатов Сергей Владимирович, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Тайманов Искандер Асанович, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Копылов Ярослав Анатольевич, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Водопьянов Сергей Константинович, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Кожанов Александр Иванович, профессор, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН).</p> <p>Югорский государственный университет (Пятков Сергей Григорьевич, профессор, д.ф.-м.н.).</p> <p>Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук (Чирка Евгений Михайлович, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., Суэтин Сергей Павлович, д.ф.-м.н., Сергеев Армен Глебович, академик АН Арм.ССР, д.ф.-м.н.)</p> <p>Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской Академии Наук (Хабаровск).</p> <p>Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения российской</p>
---	--

		<p>Академии Наук (Новосибирск).</p> <p>Дальневосточный Центр Федерального Государственного Бюджетного Учреждения "Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии "Планета" (Хабаровск).</p> <p>Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука. Российской Академии Наук (Василевский Юрий Викторович, член-корр. РАН, д.ф.-м.н.).</p> <p>Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук (Четверушкин Борис Николаевич, академик РАН, д.ф.-м.н.).</p> <p>Институт вычислительной математики и математической физики СО РАН (Кабанихин Сергей Игоревич, член-корр. РАН, д.ф.-м.н.).</p> <p>Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии Наук (Карчевский Андрей Леонидович, профессор РАН, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник института математики им. С.Л. Соболева СО РАН).</p> <p>Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН (Вабищевич Петр Николаевич, д.ф.-м.н., профессор).</p> <p>Институт гидродинамики СО РАН (Хлуднев Александр Михайлович, д.ф.-м.н., профессор).</p>
2.	с зарубежными научно-исследовательскими организациями	<p>Предполагается сотрудничество в части реализации совместных научно-образовательных проектов в области математики и смежных наук, проведения совместных исследований, участия в совместных семинарах и конференциях, приглашения ведущих исследователей со следующими зарубежными научно-исследовательскими организациями:</p> <p>Технический университет Кайзерслаутерна, Мюнхенский технический университет (ФРГ). Реализация совместных научно-образовательных проектов в области математического моделирования физических процессов. Стажировки аспирантов при поддержке DAAD.</p> <p>Технический университет Frieberg, Германия.</p>

Сокращенное изложение Программы развития

Университет Южной Австралии, Школа информационных технологий и математических наук.

Сяньтаньский университет, Китай.

School of Mathematical Sciences, Shanghai Jiao Tong University, 800 Dongchuan RD, Shanghai 200240, China. Kalmykov Sergey, School of Mathematical Sciences.

Mathematics Department, Syracuse University, Syracuse, NY 13244, USA; ORT Braude College, P.O. Box 78, Karmiel 21982, Israel;

Holon Institute of Technology, Israel. Leonid Kovalev, Department of Mathematics.

Graduate School of Information Sciences, Tohoku University, Aoba-ku, Sendai 980-8579, Japan;

Universidad del Atl'antico, Barranquilla, Colombia;

Dpto de Ingeniería Matemática e Informática, Universidad Pública de Navarra, Spain.

Department of Mathematics and Statistics, York University, Toronto, ON, Canada.

Ajou University, South Korea

Changwon National University, South Korea

Техасский агротехнический университет, Ялчин Эфендиев, США, совместные научные исследования

Китайский университет Гонконга, Эрик Чун, совместные научные исследования

Сяньтаньский университет, Китай, Ключевая лаборатория провинции Хунань по вычислениям и моделированию в науке и технике, совместные научные исследования

Университет Хецзе, Китай, Тунсон Цзян, совместные научные исследования.

Уорикский университет, Факультет статистики, Василий Никитич Колокольцов, Великобритания, совместные научные исследования.

Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека

Информация о планируемых к проведению научно-исследовательских семинарах, конференциях и мастер-классах, в том числе международных, в которых предполагается участие студентов, магистрантов и аспирантов

№	Годы проведения	Наименование мероприятия	предполагаемое число участников/ из них студентов, магистрантов и аспирантов
1	2020 г.	Международная конференция CIMPA Conference: Packing, Tiling and Optimizing (https://www.cimpa.info/en/node/6485)	60/40
		Мастер класс «Методы регуляризации некорректных задач»	30/20
		Семинар «Оптимизационные методы решения обратных задач математической физики»	20/10
		Семинар «Современные вычислительные методы и компьютерное моделирование в прикладных задачах»	20/10
		Семинар «Высокопроизводительные вычисления динамического поведения реакционно-диффузионных систем»	20/10
		Региональная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам, Владивосток, ДВФУ, апрель 2020	30/20
		Научно-практическая конференция на английском языке студентов и аспирантов по естественным наукам «Student scientific conference in English», Владивосток, ДВФУ, май 2020	30/20
		Семинар «Геометрическая теория функций»	10/2
		Семинар «Алгебраические и категорно-топологические методы анализа структур и процессов»	9/2
		Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников	50/0
		Математическая олимпиада им. В.Б. Осипова для учащихся 4-7 классов	1000/0
		Математическая олимпиада им. Г.К. Пака для учащихся 8-10 классов	500/0
		Объединённая межвузовская математическая олимпиада	30/0
		Олимпиада школьников ФизТех	50/0
		Всероссийская олимпиада школьников «Океан знаний»	100/0
		Всероссийская олимпиада школьников «Северо-восточная олимпиада	100/0

школьников»	
Всероссийская акция «Выходи решать»	100/0
Всероссийская акция «Математические бои»	100/0
Межвузовский научно-исследовательский семинар для студентов и преподавателей «Математическое моделирование сложных процессов»	45/30
Межвузовский научно-исследовательский семинар для студентов и преподавателей «Интеллектуальный анализ больших данных»	55/40
Дальневосточная студенческая межвузовская олимпиада по математике	90/90
Студенческая национальная научная конференция «Far East Math»	80/80
Дальневосточный конкурс студенческих работ по математике – для обучающихся младших курсов «Математика вокруг нас»; – для обучающихся старших курсов и магистратуры	60/60
Дальневосточный математический фестиваль для школьников и учителей (олимпиада по математике для школьников, мастер-классы для учителей, научно-популярные лекции для учителей, учащихся и их родителей)	500/20
Курсы повышения квалификации для учителей и преподавателей математики	108/0
Школа “Современная математика и моделирование физических процессов”	60/10
Воскресная физико-математическая школа (8-11 классы)	400/0
Научная конференция для школьников «Far East Math Junior»	50/0
Организация работы с одаренными школьниками, проведение факультативных занятий в базовых школах РАН (МАОУ «Математический лицей г. Хабаровска», МБОУ «Гимназия № 5 г. Хабаровска», МБОУ «Лицей № 1 г. Комсомольска-на-Амуре»)	60/0
XXIV Лаврентьевские чтения, апрель 2020 г., Якутск, Республика Саха (Якутия)	400/150
IX Международная конференция по математическому моделированию, СВФУ, июль-август 2020 г.	50/10
Всероссийская студенческая олимпиада (ВСО) по математике, СВФУ, апрель 2020	60/60

		Организация стажировок в ведущих академических институтах и университетах	7/5
		Организация повышения квалификации действующих и будущих учителей математики «Современные подходы к преподаванию математики в школе (углубленный уровень)»	60/20
		Международная олимпиада «Туймаада» по математике, информатике, физике и химии	50/0
		Чемпионат по элементарной математике	40/15
		Арктическая олимпиада СВФУ для школьников	40/0
		Олимпиада СВФУ для иностранных граждан	40/0
2	2021 г.	Мастер класс «Оптимальное управление системами с распределенными параметрами»	30/20
		Семинар «Оптимизационные методы решения обратных задач математической физики»	20/10
		Семинар «Современные вычислительные методы и компьютерное моделирование в прикладных задачах»	20/10
		Семинар «Высокопроизводительные вычисления динамического поведения реакционно-диффузионных систем»	20/10
		Региональная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам, Владивосток, ДВФУ, апрель 2021	30/20
		Научно-практическая конференция на английском языке студентов и аспирантов по естественным наукам «Student scientific conference in English», Владивосток, ДВФУ, май 2021	30/20
		Семинар «Геометрическая теория функций»	10/2
		Конференция по комплексному анализу	100/20
		Семинар «Алгебраические и категорно-топологические методы анализа структур и процессов»	9/2
		Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников	50/0
		Математическая олимпиада им. В.Б. Осипова для учащихся 4-7 классов	1000/0

Сокращенное Изложение Программы развития

Математическая олимпиада им. Г.К. Пака для учащихся 8-10 классов	500/0
Объединённая межвузовская математическая олимпиада	30/0
Олимпиада школьников ФизТех	50/0
Всероссийская олимпиада школьников «Океан знаний»	100/0
Всероссийская олимпиада школьников «Северо-восточная олимпиада школьников»	100/0
Всероссийская акция «Выходи решать»	100/0
Всероссийская акция «Математические бои»	100/0
XXV Лаврентьевские чтения	400/150
Межвузовский научно-исследовательский семинар для студентов и преподавателей «Математическое моделирование сложных процессов»	45/30
Межвузовский научно-исследовательский семинар для студентов и преподавателей «Интеллектуальный анализ больших данных»	55/40
Дальневосточная студенческая межвузовская олимпиада по математике	90/90
Всероссийская студенческая олимпиада по математике	120/120
Студенческая национальная научная конференция «Far East Math»	100/100
II съезд преподавателей и учителей математики	500/0
Дальневосточный конкурс студенческих работ по математике – для обучающихся младших курсов «Математика вокруг нас»; – для обучающихся старших курсов и магистратуры	80/80
Воскресная физико-математическая школа (5-11 классы)	500/0
Дальневосточный математический фестиваль для школьников и учителей (олимпиада по математике для школьников, мастер-классы для учителей, научно-популярные лекции для учителей, учащихся и их родителей)	500/20
Курсы повышения квалификации для учителей и преподавателей математики	140/0
Научная конференция для школьников «Far East Math Junior»	70/0
Организация работы с одаренными школьниками, проведение факультативных занятий в базовых школах РАН (МАОУ «Математический лицей г. Хабаровска», МБОУ «Гимназия № 5 г. Хабаровска», МБОУ «Лицей № 1 г. Комсомольска-на-Амуре»)	60/0

Сокращенное Изложение Программы развития

	Организация стажировок в ведущих академических институтах и университетах	7/5
	Организация сетевого кружка углубленного изучения математики для школьников «Тихоокеанская математическая школа»	200/0
	Организация специализированных классов с углубленным изучением математики в образовательных организациях общего образования	60/0
	Международная олимпиада «Туймаада» по математике, информатике, физике и химии	50/0
	Чемпионат по элементарной математике	40/15
	Арктическая олимпиада СВФУ для школьников	40/0
	Олимпиада СВФУ для иностранных граждан	40/0

Сведения о планируемых к разработке/модернизации и внедрению в организации образовательных программ

№	Наименование мероприятия	Год разработки/ внедрения	Годы реализации	Предполагаемая численность обучающихся, по годам
1	Разработка основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня бакалавриата «Core Mathematics» (на английском языке) по направлению 01.03.01 математика	2020	2021-2025	2021 – 15 обучающихся 2022 - 25 обучающихся 2023 - 35 обучающихся 2024 - 45 обучающихся 2025 - 55 обучающихся
2	Разработка основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня магистратуры «Global Mathematics» (на английском языке) по направлению 01.04.01 математика	2020	2021-2023	2021 - 15 обучающихся 2022 - 25 обучающихся 2023 - 35 обучающихся
3	Разработка основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня бакалавриата «Применение математических методов к	2020	2020-2021	2020 – 30 обучающихся 2021 – 30 обучающихся

	<i>решению инженерных и экономических задач» по направлению 01.03.04 Прикладная математика</i>			
4	<i>Модернизация основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня магистратуры «Математическое моделирование» по направлению 01.04.01 Математика</i>	2020	2020-2021	2020 – 10 обучающихся 2021 – 10 обучающихся
5	<i>Модернизация основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня магистратуры «Прикладная математика» по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика</i>	2021	2021-2022	2021 – 14 обучающихся 2022 – 15 обучающихся
6	<i>Модернизация основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня магистратуры «Дифференциальные уравнения, оптимальное управление и принятие решения» по направлению 01.04.01 Математика</i>	2021	2021-2022	2021 - 6 обучающихся 2022 - 6 обучающихся
7	<i>Модернизация основной профессиональной образовательной программы высшего образования уровня аспирантуры «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» по направлению 01.06.01 Математика и механика</i>	2021	2021-2022	2021 - 5 обучающихся 2022 - 5 обучающихся

Сокращенное Изложение Программы развития

Информация о привлечении к деятельности центра научных кадров, в том числе иностранных ученых, по направлениям деятельности центра

№	Параметр	Значение	
		2020 г.	2021 г.
1	Количество ведущих ученых, работающих в центре, человек	13	13
2	Количество иностранных исследователей, работающих в центре, человек	8	9
3	Количество исследователей в области математических и смежных наук, работающих на условиях полной занятости в центре, человек, из них	9	10
4	Количество исследователей, принятых на работу в центр и ранее не работавшие исследователями в организации, на базе которой создан центр, человек	3	3

Перечень показателей деятельности центра

№ п/п	Показатель	2020	2021	ИТОГО
		план	план	
1.	Количество опубликованных или принятых к публикации статей в научных журналах, индексируемых в одной из баз данных Web of Science, Scopus, MathSciNet (с указанием авторов на поддержку Центра и/или указанием центра, как места работы одного из авторов)	17	18	35
2.	Количество статей подготовленных молодыми исследователями	7	7	14
3.	Количество защищенных дипломов бакалавра и (или), магистра	135	171	306
4.	Количество исследователей центра, защитивших диссертации кандидата /и (или) доктора наук	2	4	6
5.	Количество новых или модернизированных образовательных модулей, реализуемых центром	4	3	7
6.	Количество проведенных центром мероприятий (школ, математических турниров, олимпиад и т.д.) с участием школьников	19	18	37
7.	Количество школьников, принявших участие в мероприятиях центра	3200	3430	6000
8.	Количество проведенных центром мероприятий (научных конференций, семинаров, мастер-классов и т.д.) с участием студентов, магистрантов и аспирантов	19	19	38
9.	Количество студентов, магистрантов и аспирантов, принявших участие в мероприятиях	470	540	700

	центра			
10.	Количество российских и зарубежных математиков, принявших участие в мероприятиях центра	52	90	142
11.	Количество математиков и преподавателей математики, прошедших повышение квалификации по программам центра	108	140	248
12.	Количество ведущих ученых, работающих в центре, человек	13	13	16
13.	Количество иностранных исследователей, работающих в центре, человек	8	9	9
14.	Количество исследователей в области математических и смежных наук, работающих на условиях полной занятости в центре, человек	9	10	11
15.	Средний балл ЕГЭ поступающих на математические специальности в организации (организациях), на базе которой (которых) создан центр	78,0	78,2	78,2
16.	Количество школьников, принявших участие в мероприятиях центра, ставших победителями олимпиад 1 и 2 уровня	3	4	6

Сокращенное изложение Программы развития