Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

филиала МГУ в г. Дубне

_____ / Э.Э. Боос /

«01» сентября 2025г.



ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки / специальность:

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) ОПОП:

Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах

Форма обучения:

очная

Дубна 2025

Разработчик ООП

Доктор технических наук, профессор Кореньков Владимир Васильевич

Руководитель магистерской программы

Доктор технических наук, профессор Кореньков Владимир Васильевич

Содержание

Аннотация 4

Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО 4

Типы задач профессиональной деятельности 5

Задачи профессиональной деятельности 5

Общая характеристика программ магистратуры, реализуемых в рамках направления подготовки 6

Квалификация, присваиваемая выпускникам программ магистратуры 6

Объем программы магистратуры 6

Формы обучения 6

Срок получения образования 6

Результаты освоения программы магистратуры 6

Структура и содержание программы магистратуры 15

Календарный учебный график и учебный план 17

Типы практики 17

Рабочие программы дисциплин (модулей) 17

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущей, промежуточной и итоговой аттестации 17

Требования к условиям реализации ОПОП ВО 18

Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры 18

Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры 19

Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры 20

Аннотация

Магистерская программа «Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах» обеспечивает подготовку специалистов, обладающих широким спектром теоретических знаний и практических навыков в области фундаментальных основ широкомасштабного вычислительного моделирования, разработки системного и прикладного программного обеспечения суперкомпьютерных систем, современных подходов к использованию высокопроизводительных систем для интеллектуального анализа данных большого объема. Программа включает изучение методов суперкомпьютерного кодизайна, методов построения архитектур и программного обеспечения современных высокопроизводительных вычислительных систем, в том числе многоядерных и графических процессоров, кластеров и суперкомпьютерных комплексов любого уровня производительности, изучение технологий параллельного программирования, вопросы системного администрирования суперкомпьютерных систем.

Курсы программы преподаются, в основном, в г. Дубна ведущими специалистами из ОИЯИ. С 1-го семестра студенты распределяются в научные группы в лабораториях ОИЯИ, где проходят практику и готовят выпускную дипломную работу (магистерскую диссертацию).

При освоении программы широко используются:

- прогрессивные мировые информационные ресурсы, технологии и знания, доступные в исследованиях в ОИЯИ, странах-участницах ОИЯИ и сотрудничающих с ОИЯИ организациях;
- международные образовательные программы, школы и практики, позволяющие расширить научный кругозор и обеспечить конкурентоспособность на мировом рынке;
- проблемно ориентированный междисциплинарный подход к изучению естественных наук, который реализуется на базе связей разных лабораторий внутри ОИЯИ и сотрудничеств ОИЯИ с мировыми научными центрами;
- активные методы обучения и «обучения на основе опыта», реализуемые в составе международных научных групп;

После успешного окончания программы выпускники имеют возможность устроиться на работу в ОИЯИ и другие научные центры, а также продолжить обучение в аспирантуре МГУ и других.

Программа разработана по единому образовательному стандарту МГУ по направлению подготовки 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, утвержденному приказом МГУ от 30 августа 2019 года № 1057 (в редакции приказа МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109).

Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО

Профессиональная деятельность выпускников программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" по профилю программа «Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах» (далее- выпускники) лежит в области фундаментальных основ широкомасштабного вычислительного моделирования, разработки системного и прикладного программного обеспечения суперкомпьютерных систем, современных подходов к использованию высокопроизводительных систем для интеллектуального анализа данных большого объема.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет");

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем, а также математического моделирования);

32 Авиастроение (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем, а также математического моделирования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

Выпускники ОПОП могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности, к выполнению которых готовятся выпускники:

- научно-исследовательский

Задачи профессиональной деятельности

Выпускники, успешно освоившие ОПОП ВО должны быть подготовлены к выполнению следующих задач профессиональной деятельности:

В научно-исследовательском типе профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

- сбор, анализ и обработка научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики;
- планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в области прикладной математики и информатики;
- проведение исследования в области прикладной математики и информатики с применением выбранных методов и средств;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области прикладной математики и информатики.

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников филиала МГУ в г. Дубне, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика»:

Таблица 1

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)

Общая характеристика программ магистратуры, реализуемых в рамках направления подготовки

Квалификация, присваиваемая выпускникам программ магистратуры
Квалификация, присваиваемая выпускникам программ магистратуры: магистр

Объем программы магистратуры
Объем программы: 120 з.е.

Формы обучения
Формы обучения: очная.

Срок получения образования
Срок обучении 2 года

Результаты освоения программы магистратуры

Таблица 2

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного	З1. УК-1.1. Знать методологию научного познания, основы анализа научных проблем на основе системного подхода. У1. УК-1.2. Уметь вырабатывать обоснованную стратегию действий при решении научных задач	Знать тенденции и перспективы развития обработки данных в гетерогенных вычислительных средах, а также смежных областей прикладной математики и информатики Уметь использовать аналитический аппарат методологии научного познания при оценке проблемной ситуации

познания в профессиональной деятельности	В1. УК-1.3. Владеть методами критического анализа, выработки обоснованной стратегии на основе методологии научного познания при решении задач в профессиональной деятельности	и последующей ее декомпозиции на отдельные задачи Владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
УК-2. Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач	З1. УК-2.1. Знать основные современные философские категории и концепции У1. УК-2.2. Уметь обосновано применять философские понятия при решении научных задач В1. УК-2.3. Владеть философскими категориями и концепциями в разрезе решения социальных и профессиональных задач	Знать основы философского понятийного аппарата и основные философские проблемы естествознания Уметь выделять в научной проблематике связи философии и естествознания Владеть основами современного философского мышления
УК-3. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта	З1. УК-3.1. Знать виды ресурсов и ограничений и методы оценки возможных альтернатив решения поставленных задач У1. УК-3.2. Уметь обосновано ставить цели, контролировать их выполнение и проводить анализ достигнутых результатов В1. УК-3.3. Владеть методикой разработки, реализации и управления проектом при решении научных задач	Знать основные инновационные достижения современной прикладной математики и информатики Уметь разрабатывать проект решения научной задачи, анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; определять целевые этапы и основные объемы работ Владеть навыками разработки и реализации научных проектов в области современной прикладной математики и информатики, методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
УК-4. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.	З1. УК-4.1. Знать основные понятия, методы и технологии межличностного и группового взаимодействия У1. УК-4.2. Уметь грамотно выстраивать межличностное и групповое взаимодействие при выполнении научных проектов	Знать основные подходы к организации работы научного коллектива Уметь организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту

	В.1 УК-4.3. Владеть методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Владеть методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы
УК-5. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия.	З1. УК-5.1. Знать основные лексические и грамматические нормы иностранного языка, а также лексический минимум в объёме, необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществления взаимодействия на иностранном языке в рамках академического и профессионального взаимодействия У1. УК-2.2. Уметь читать и переводить научную литературу по выбранному научному профилю; вести дискуссию, делать доклады и презентации, составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов. В1 УК-2.3. Владеть современными коммуникативными технологиями для решения профессиональных задач	Знать основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранном языках), используемые для академического и профессионального взаимодействия в области современной прикладной математики и информатики; Уметь представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации Владеть методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде
УК-6. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З1. УК-2.1. Знать основные особенности социально-исторического развития различных культур У1. УК-2.2. Уметь принимать разнообразие общества в социально-культурном и этическом контекстах В1. УК-6.3. Владеть навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Знать основы и закономерности социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач Уметь грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы Владеть навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; приемами преодоления

		коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия
УК-7. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.	З1. УК-7.1. Знать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования У1. УК-7.2. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время В1. УК-7.3. Владеть методиками саморазвития и самообразования	Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов становления научного работника Уметь решать задачи собственного профессионального и личностного развития, расставлять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Владеть навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов непрерывного образования

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции**	**Результаты обучения**
ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные задачи в области фундаментальной и прикладной математики	З1. ОПК-1.1. Знать основные понятия, методы фундаментальной и прикладной математики, актуальные проблемы в этих областях У1 ОПК-1.2 Уметь применять базовые фундаментальные знания современной прикладной математики и информатики при решении поставленных научно-исследовательских задач В1. ОПК-1.3. Владеть навыками решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики в	Знать основные законы, научные концепции и методы исследований с применением современной прикладной математики и информатики Уметь применять на практике технологии современной прикладной математики и информатики Владеть навыками применения современных научных принципов и методов исследования в области прикладной математики и информатики для решения профессиональных задач

	выбранной предметной области	
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические и компьютерные методы решения прикладных задач.	В1. ОПК-1.3. Знать существующие математические и численные методы, основы алгоритмизации и программирования, принципы разработки нового методического аппарата. У1. ОПК-2.2. Уметь анализировать эффективность существующих методов, модифицировать их и разрабатывать новые алгоритмы для решения прикладных задач. В1. ОПК-2.3. Владеть навыками программной реализации, отладки и тестирования новых математических методов и алгоритмов.	Знать современные подходы к разработке и анализу сложности алгоритмов, методы распараллеливания вычислений. Уметь разрабатывать и оптимизировать алгоритмы для решения задач большой размерности, характерные для анализа данных и математического моделирования. Владеть навыками создания и верификации оригинального программного инструментария на основе новых математических методов для проведения вычислительных экспериментов.
ОПК-3. Способен создавать и анализировать математические модели профессиональных задач, учитывать ограничения и границы применимости моделей, интерпретировать полученные математические результаты	З1. ОПК-3.1. Знать принципы математического моделирования, основные типы моделей, методы анализа их адекватности, устойчивости и чувствительности. У1. ОПК-3.2. Уметь строить математические модели для задач из различных предметных областей, определять границы их применимости и интерпретировать результаты моделирования в терминах исходной задачи. В1. ОПК-3.3. Владеть навыками полного цикла моделирования: от формализации задачи до анализа результатов и оценки погрешностей модели.	Знать специфику построения математических моделей для задач искусственного интеллекта, анализа данных, физики и инженерных расчётов. Уметь создавать и анализировать адекватность математических и компьютерных моделей, определять их ограничения при работе с реальными (в том числе «шумными») данными. Владеть навыками интерпретации результатов моделирования в терминах исходной предметной области для формулирования научно обоснованных выводов и рекомендаций.
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать	З1. ОПК-4.1. Знать основные угрозы информационной безопасности при работе с	Знать спектр современных информационно-коммуникационных технологий

современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	современными ИКТ, требования законодательства и корпоративных стандартов в области защиты данных, принципы безопасного хранения, обработки и передачи профессиональной информации. У1. ОПК-4.2. Уметь оценивать риски нарушения информационной безопасности при внедрении новых ИТ-инструментов, применять методы шифрования, аутентификации и разграничения прав доступа, выявлять потенциальные уязвимости в используемых программных решениях. В1. ОПК-4.3. Владеть навыками настройки безопасной рабочей среды (VPN, брандмауэры, антивирусное ПО), методами безопасного обмена данными внутри корпоративной сети и за ее пределами.	(облачные сервисы, ИИ-инструменты, аналитические платформы), применимых в своей сфере. Уметь: эффективно использовать современные ИКТ, включая облачные сервисы и суперкомпьютерные центры; применять базовые методы шифрования и безопасной передачи данных. Владеть: методами разработки и развёртывания ПО в гетерогенных средах; навыками настройки безопасной программно-аппаратной среды для научных расчётов.
ОПК-5. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	З1. ОПК-5.1. Знать стандарты оформления научных статей, диссертаций, технических отчётов; правила подготовки докладов и презентаций для научного сообщества. У1. ОПК-5.2. Уметь структурировать и оформлять научные и технические тексты, готовить презентации и доклады, вести научную дискуссию. В1. ОПК-5.3. Владеть культурой академического письма и публичного выступления, навыками защиты и аргументации полученных результатов перед профессиональной аудиторией.	Знать требования ведущих журналов и конференций в области прикладной математики и информатики к структуре и содержанию публикаций. Уметь готовить рукописи научных статей и технические отчёты, ясно и корректно представляя математические выкладки, алгоритмы и результаты экспериментов. Владеть навыками академической визуализации данных и публичного представления сложных математических и компьютерных результатов.

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **профессиональными компетенциями:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять теоретическую основу и методологию исследования, разрабатывать план исследования в области прикладной математики и информатики.	З1. ПК-1.1. Знать теоретический фундамент и актуальную методологию в области прикладной математики и информатики, включая современные математические методы, алгоритмические подходы, принципы математического моделирования и методы анализа данных У1. ПК-1.2. Уметь анализировать научно-техническую информацию, аргументированно выбирать теоретическую базу и методологический аппарат, адекватные поставленной задаче В1. ПК-1.3. Владеть навыками системного планирования исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики	Знать методологию планирования научно-исследовательских работ в области разработки алгоритмов, программного обеспечения и математического моделирования. Уметь декомпозировать сложную научную задачу на этапы (анализ, разработка, эксперимент), определять необходимые ресурсы (вычислительные, кадровые) и сроки. Владеть навыками составления календарного плана научного исследования, включая этапы обзора литературы, программирования и анализа данных.
ПК-2. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области прикладной математики и информатики с получением научного и (или) научно-практического результата.	З1. ПК-2.1. Знать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований, способы сбора, обработки и анализа данных. У1. ПК-2.2. Уметь выполнять исследование в соответствии с планом, проводить необходимые расчёты и эксперименты, анализировать полученные данные. В1. ПК-2.3. Владеть навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских и расчётных задач, методами получения и первичного	Знать методы верификации и валидации научных результатов в вычислительных экспериментах. Уметь проводить полномасштабные вычислительные эксперименты, обрабатывать большие объёмы данных и получать новые научные знания или готовые программные решения. Владеть навыками получения, документирования и первичного анализа научно-практических результатов, пригодных для внедрения или публикации.

	анализа научных данных.	
ПК-3 Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой.	З1. ПК-3.1. Знать стандарты и требования к оформлению научных отчётов, статей. У1. ПК-3.2. Уметь структурировать информацию, излагать ход и результаты работы в текстовой форме, составлять сопроводительную документацию. В1. ПК-3.3. Владеть навыками подготовки и оформления базовой научно-технической документации.	Знать: стандарты оформления разделов научно-технического отчёта, посвящённых математическому аппарату, алгоритмам и результатам тестирования ПО. Уметь: готовить научные отчёты, аналитические справки по результатам этапов работы, оформлять листинги кода и протоколы экспериментов. Владеть: навыками подготовки фрагментов публикаций и отчётов, содержащих формальное описание разработанных моделей, методов и полученных результатов.

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями:**

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции**	**Результаты обучения**
СПК-1. Способность применять классические и современные математические методы для постановки задач математического моделирования в различных областях науки и техники, осуществлять математическое моделирование физических, технологических и природных процессов	З1. СПК-1.1. Знает классические и современные математические методы для постановки задач математического моделирования У1. СПК-1.2. Умеет самостоятельно формулировать задачи математического моделирования в различных областях науки и техники, осуществлять математическое моделирование В1. СПК-1.3. Владеет методами математического моделирования в различных областях науки и техники	Знать основные классические и современные математические методы математического моделирования Уметь структурировать задачи математического моделирования, создавать или подбирать технологии математического моделирования Владеть методами оценки границы применимости математического моделирования, определять их недостатки и несоответствия

СПК-2. Способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современные суперкомпьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах	З1. СПК-2.1. Знает специфику организации крупномасштабного математического моделирования и обработки данных У1. СПК-2.2. Умеет анализировать литературные источники по теме современных суперкомпьютерных технологий В1. СПК-2.3. Владеет методиками анализа основных и перспективных современные суперкомпьютерных технологий	Знать порядок организации крупномасштабного математического моделирования и обработки данных Уметь проводить работу с источниками информации для подготовки плана проекта крупномасштабного математического моделирования и обработки данных Владеть математическим аппаратом, вычислительными методами для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных
СПК-3. Способность разрабатывать гетерогенные вычислительные среды для решения научных задач крупных проектов, включая проекты класса мегасайенс	З1. СПК-3.1. Знает основные принципы организации математических гетерогенных вычислительных сред для решения научных задач крупных проектов У1. СПК-3.2. Умеет использовать гетерогенные вычислительные среды для решения научных задач крупных проектов В1. СПК-3.3. Владеет методами разработки и применения математических гетерогенных вычислительных сред для решения научных задач крупных проектов	Знать основные подходы для разработки математических гетерогенных вычислительных сред для решения научных задач крупных проектов Уметь применять гетерогенные вычислительные среды для решения научных задач крупных проектов Владеть методами разработки и применения математических гетерогенных вычислительных сред для решения научных задач крупных проектов
СПК-4. Способность разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение для крупных проектов, используя технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов	З1. СПК-4.1. Знает основные технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов глубокого машинного обучения У1. СПК-4.2. Умеет использовать технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов глубокого	Знать основные технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов глубокого машинного обучения Уметь разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение для крупных проектов, используя технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов

глубокого машинного обучения	машинного обучения В1. СПК-4.3. Владеет технологиями распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов глубокого машинного обучения	глубокого машинного обучения Владеть технологии распределенных параллельных вычислений, методов аналитики больших данных, методов глубокого машинного обучения

Структура и содержание программы магистратуры

Структура программ магистратуры включает:

- дисциплины (модули) (базовая часть);
- дисциплины (модули) (вариативная часть);
- практику, в том числе научно-исследовательскую работу;
- государственную итоговую аттестацию.

В Государственную итоговую аттестацию входят:

- государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);
- защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Таблица 3

Элементы ОПОП ВО (дисциплины (модули), разделы, блоки (при необходимости))	**Объем элементов ОПОП в зачетных единицах**	**Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО**
БЛОК 1 Дисциплины (модули)	81	
Базовая часть	**29,00**	
Иностранный язык	6	УК-5
Модуль "Философия"		
Современная философия и методология науки	3	УК-2, УК-6, УК-7
История и методология прикладной математики и информатики	2	УК-1, ОПК-5
Модуль "Математическое моделирование"		
Дифференциальные уравнения в прикладных задачах	3	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
Методы моделирования физических процессов	3	УК-3, ОПК-1, ПК-1, СПК-1
Вероятностные модели	3	ОПК-1, СПК-1
Модуль "Программное обеспечение современных вычислительных комплексов"		

Аналитика больших данных и искусственный интеллект	3	ОПК-4, СПК-4
Машинное обучение и мягкие вычисления	3	ОПК-2, СПК-4
Методы и технологии параллельных вычислений для повышения производительности компьютерного моделирования	3	ОПК-4, СПК-4
Вариативная часть	**52**	
Моделирование прохождения элементарных частиц через вещество	2	УК-5, ПК-2
Языки и технологии анализа данных	2	СПК-2, СПК-3
Статистические методы обработки данных	3	ОПК-2, СПК-2
Структуры и алгоритмы обработки данных	3	УК-3, СПК-2
Модели компьютинга для обработки и анализа данных для крупных научных проектов	2	ОПК-2, СПК-2
Распределенные вычисления и облачные технологии	3	ОПК-4, ПК-3
Платформы, технологии и приложения больших данных	3	ПК-1, СПК-4
Введение в информационную безопасность	2	ОПК-4, СПК-3
Квантовые вычисления	3	ОПК-3, СПК-2
Научно-исследовательский семинар	13	УК-2, УК-6, УК-7, ПК-3
Дисциплины магистерской программы по выбору студента (в том числе не менее 4 з.е. на английском языке)	16	таблица ниже
БЛОК 2 «Практики и научно-исследовательская работа	**30**	
Учебная практика		
технологическая	2	УК-4, УК-7, ОПК-5
Производственная		
преддипломная	4	УК-4, УК-7, ОПК-5
Научно-исследовательская работа		
Научно-исследовательская работа	24	УК-1, ПК-2, ПК-3
БЛОК 3 "Государственная итоговая аттестация"	**9**	*Во время ГИА оценивается выполнение итоговых индикаторов (показателей) достижения всех требуемых компетенций*
Государственные экзамены		
по направлению подготовки "Прикладная математика и информатика"	3	
Выпускные работы и проекты		
Защита выпускной квалификационой работы (магистерской диссертации)	6	
Объем программы магистратуры	**120**	

Примерный перечень дисциплин магистерской программы «Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах» по выбору студента

Наименование дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Специализированные компетенции
Методы и технологии машинного обучения в прикладных задачах.	3	СПК-1, СПК-2
Технологии анализа данных с применением открытых библиотек на языке программирования Python.	3	ПК-2, СПК-3
Web-технологии для решения научных и прикладных задач.	3	ОПК-4, СПК-4
Платформы и инструменты для web-разработки.	3	ОПК-4, СПК-4
Математические модели в радиационной биологии и ядерной медицине	3	ОПК-3, СПК-1
Моделирование процессов физики высоких энергий.	3	ОПК-3, СПК-1
Организация хранения и управления данными в крупных научных проектах.	3	ОПК-4, СПК-4
Информационные технологии в мегасайенс экспериментах (на английском языке)	4	ПК-3, СПК-3
Вычислительные экзафлопсные технологии (на английском языке)	4	ПК-3, СПК-3

Календарный учебный график и учебный план

Календарный и учебный график представлены в Учебном плане филиала МГУ в г. Дубне, утвержденном проректором МГУ

Типы практики

ОПОП ВО устанавливает следующие типы практик.

Учебная практика

- технологическая практика;
- научно-исследовательский семинар.

Производственная практика

- преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

Формы проведения практики представлены в рабочих программах практик.

Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин представлены в приложении.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущей, промежуточной и итоговой аттестации

ФОС – это система методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствующих индикаторам достижения компетенций, установленных в ОПОП ВО.

ФОС ОПОП ВО состоит из:

а) перечня требуемых компетенций выпускников образовательной программы с указанием индикаторов достижения каждой компетенции и соответствующих этим индикаторам результатов обучения по отдельным элементам ОПОП ВО (дисциплинам (модулям), практикам);

б) оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) и практикам (ФОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации);

в) оценочных материалов для проведения итоговой аттестации (в части государственного экзамена) (ФОС для государственной итоговой аттестации).

ФОС для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) и практикам размещены в соответствующих разделах рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик. ФОС включает типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

ФОС для итоговой аттестации размещена в программе итоговой аттестации и включает в себя типовые контрольные задания для государственного экзамена и другие материалы, необходимые для оценивания результатов освоения выпускниками образовательной программы в целом.

Требования к условиям реализации ОПОП ВО

Все общесистемные требования к реализации ОПОП ВО, установленные ФГОС ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», выполнены при реализации программы магистратуры.

Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками МГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников МГУ должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 80 процентов численности педагогических работников МГУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным показателям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 80 процентов численности педагогических работников МГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности МГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), 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).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников МГУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником МГУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры

При реализации программы магистратуры помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП ВО, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Реализация программы магистратуры должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Структурное подразделение МГУ, реализующее программу магистратуры, имеет право использовать в качестве основной литературы общепризнанные классические учебники, учебные пособия и монографии вне зависимости от их года издания.

Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

В целях совершенствования программы магистратуры структурное подразделение МГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников МГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры осуществляется в рамках процедуры государственной аккредитации.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу магистратуры, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.