

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Программа утверждена
Ученым советом
МГУ имени М.В.Ломоносова
Протокол № 3 от 30 августа 2022 г

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ (программа аспирантуры)**

Научная специальность: **2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.**

Направленность программы (при наличии): **физико-математические науки**

Структурное подразделение МГУ, реализующее программу аспирантуры: механико-математический факультет

Наименование и шифр программы аспирантуры: ***Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (101-01-01-235-фм)***

(Mathematical and software support of computer systems, complexes and computer networks)

Проект программы
одобрен Ученым советом
механико-математического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
Протокол № 4 от 27 мая 2022 г.

Москва 2022

Общая характеристика

1. Общие сведения о программе аспирантуры

1.1. Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (далее – Программа аспирантуры), реализуемая в МГУ имени М.В.Ломоносова по научной специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей», направленность (профиль) «физико-математические науки», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова (далее - МГУ) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и локальными нормативными актами МГУ.

Программа аспирантуры включает научный и образовательный компонент, представленные следующим комплектом документов: общей характеристикой программы, планом научной деятельности, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программой практики.

Результатом научной (научно-исследовательской) деятельности по данной образовательной программе является подготовленная диссертация на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

1.2. Объем образовательной компоненты программы аспирантуры: 180 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.3. Форма (формы) обучения: очная

1.4. Срок получения образования: 3 года

1.5. Язык (языки) образования: русский / английский

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

1.6. Шифр и наименование научной специальности, по которой реализуется программа аспирантуры: 2.3.5.

Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

1.7. Отрасли науки, по которым возможны защиты, после освоения данной программы аспирантуры: физико-математические науки, технические науки

1.8. Диссертационные советы, где возможна защита диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:

МГУ.012.2, диссертационные советы СПбГУ, НИУ «Высшая школа экономики», ИМ СО РАН, ФИЦ ИУ РАН и др.

1.9. Особенности программы аспирантуры.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших Программу аспирантуры, включает:

- научно-исследовательскую деятельность в области физико-математических наук;
- преподавательскую деятельность в области профессионального образования, повышения квалификации, подготовки и переподготовки педагогических кадров.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших Программу аспирантуры, являются научные разработки в теоретических и прикладных областях математики и механики, а также методические разработки в сфере среднего и высшего профессионального образования.

Виды профессиональной деятельности выпускника аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области физико-математических наук (основная);
- преподавательская деятельность в области физико-математических наук (основная);
- популяризация научных знаний в области физико-математических наук.

Задачи профессиональной деятельности выпускника аспирантуры.

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

- выявление новых закономерностей при изучении объектов математики и механики;
- исследование условий проявления этих закономерностей теоретическими, численными и экспериментальными методами;

- анализ найденных закономерностей и формулировка на их основании теоретических принципов и законов.

В *педагогическом* виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

- реализовывать современные методики и технологии обучения, в том числе авторские, в области математики и механики;
- осуществлять экспертную оценку применимости и реализации методик и технологий обучения в области математики и механики.

2. Условия реализации программы аспирантуры

2.1. Структурное подразделение, где реализуется программа: Механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова.

2.2. Фактический адрес/адреса реализации программы: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, механико-математический факультет

2.3 Максимально возможное число аспирантов одновременно обучающихся на данной программе - 15 мест (рассчитывается исходя из максимального числа аспирантов на одного *научного руководителя (но не более 5), мест в лаборатории*) без учета лиц, находящихся в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам/по уходу за ребенком.

2.4. Кадровые условия реализации программы: приложение 1 к программе.

2.5. Материально-технические условия реализации программы: приложение 2 к программе.

2.6. Информационное и учебно-методическое обеспечение программы: приложение 3 к программе

НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ

План научной деятельности программы аспирантуры Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (101-01-01-235-фм)

Научная (научно-исследовательская) деятельность по данной образовательной программе направлена на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и включает в себя проведение научного исследования, подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и 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.

	Этапы освоения научного компонента программы аспирантуры и итоговая аттестация	Год обучения (курс)	Результаты
1. Примерный план научного исследования			
1.1.	Обоснование темы исследования с учетом требований: <i>Паспорта научной специальности, Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842)</i>	1	Приказ организации об утверждении темы диссертации в рамках программ аспирантуры и основных направлений научно-исследовательской деятельности организации
1.2.	Определение задач, этапов, методов исследования и форм организации его проведения.	1	Индивидуальный план научной деятельности аспиранта
1.3.	Проведение исследования в области математики, связанной: 1) с разработкой фундаментальных основ математического моделирования, математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, используемых для решения научных и научно-технических, фундаментальных и прикладных проблем; 2) с теоретическими и прикладными методами математики, информационными технологиями, телекоммуникациями и смежными областями науки, в том числе с методами математического моделирования, формальной верификацией, оценкой сложности, нечеткой математики и программной инженерии.	1, 2, 3	Участие в научных мероприятиях, публикация основных научных результатов научного исследования аспиранта (адъюнкта) в рецензируемых научных изданиях, подача заявок на изобретения и другие результаты интеллектуальной деятельности, стажировки (командировки) в рамках международного научного и научно-технического сотрудничества, в том числе участие в проекте, гранте, стажировка и т.д.
1.4.	Апробация результатов исследования: 1) с помощью постановки и проведения натуральных экспериментов, статистического анализа их результатов, в том числе с применением современных компьютерных технологий с реализацией эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента и создания алгоритмов и методов имитационного моделирования на основе анализа математических моделей и на основе ре-	1, 2, 3	В соответствии с формами апробации (научные семинары кафедр, публикации, конференции, тестирование и сбор аналитических данных в делопроизводстве и другие мероприятия)

	зультатов натуральных экспериментов; 2) в областях математики, информационных технологий и телекоммуникаций, посвященных теории и методологии обеспечения информационной безопасности и защиты информации, организации электронного документооборота, выявлению и предупреждения вторжений, анализу рисков и защищенности, идентификации и аутентификации, логическому разграничению доступа, организации противодействия ложной информации, формированию и анализу политик безопасности, расследованию инцидентов безопасности, безопасному программированию и криптографии.		
1.5.	Аттестация по этапам выполнения научного исследования	1, 2, 3	Отчет аспиранта на заседании кафедры, научного подразделения. Отзыв научного руководителя о проведении аспирантом этапов научно-исследовательской деятельности
2. План подготовки диссертации и публикаций			
2.1.	Обоснование структуры диссертации	1, 2	Выступление аспиранта с докладом на коллективном обсуждении, первичное рецензирование доклада научным руководителем
2.2.	Формирование разделов и глав диссертации	1, 2, 3	Выступление аспиранта с докладом на коллективном обсуждении, первичное рецензирование доклада научным руководителем
2.3.	Оформление диссертации в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842)	3	Диссертация, первичное рецензирование диссертации научным руководителем
2.4.	Подготовка публикаций (других видов РИД в соответствии с п.5 ФГТ с учетом специфики специальности)	2, 3	Публикации и /или справки о приеме в печать (заявки на РИД)
3. Итоговая аттестация		3	
3.1.	Представление диссертации на кафедру, в научное подразделение для назначения рецензентов		Отзыв научного руководителя
3.2.	Рецензирование диссертации внутренними и /или внешними рецензентами		Не менее 2 рецензий
3.3.	Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с ФЗ «О науке и государственной технической политике» на кафедре, в научном подразделении, в межкафедральном объединении и т.д. (количество обсуждений определяется организацией)		Протокол заседания
3.4.	Подготовка заключения по итогам оценки диссертации		Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»

I. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Учебный план программы аспирантуры

Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (101-01-01-235-фм)

Этапы освоения образовательного компонента программы аспирантуры		Курс (год обучения)	Общая трудоемкость часы/зач.ед.	Контактная работа, час	Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
1	Дисциплины (модули), направленные на подготовку к кандидатским экзаменам					
1.1	История и философия науки	1	108/3	102	6	допуск к кандидатскому экзамену
1.2	Иностранный язык (по выбору аспиранта)	1	108/3	78	30	допуск к кандидатскому экзамену
1.3	<i>Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей</i>	2	108/3	54	54	допуск к кандидатскому экзамену
2	Обязательные Дисциплины (модули)					
2.1	Общеуниверситетская дисциплина*	1	36/1	32	4	зачет
2.2	Общенаучная дисциплина «Элементы общенаучной жизнедеятельности»	1	72/2	32	40	зачет
2.3	Специальный курс (по выбору кафедры)	1	72/2	36	36	экзамен
2.4	Дополнительные разделы основной научной специальности или смежной научной специальности	2	72/2	36	36	экзамен
2.5	Специальный курс (по выбору аспиранта)	2	72/2	36	36	экзамен
3	Кандидатские экзамены					
3.1	История и философия науки	1	36/1	6	30	кандидатский экзамен
3.2	Иностранный язык	1	36/1	6	30	кандидатский экзамен
3.3	<i>Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей</i>	2	36/1	6	30	кандидатский экзамен
4	Практика					
	Педагогическая практика	1,2	216/6			зачет, отчет
ИТОГО			972/27			

* Система государственной подготовки и аттестации научно-педагогических кадров в России (возможности, права и обязанности аспирантов);

** Выбирается аспирантом в зависимости от отрасли науки, по которой аспирант ведет исследование (общий объем не более 5 з.е.);

*** Количество дисциплин (модулей) на усмотрение структурного подразделения.

Кадровые условия реализации программы

Список научных руководителей данной программы:

№ п.п.	Фамилия И.О.	степень	звание	Опыт научного руководства (лет)	Количество аспирантов, защитивших диссертацию, под руководством с 2017 по н.вр.	Количество аспирантов, осуществляющих подготовку диссертации под научным руководством на сегодняшний день
1.	Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	доцент	30	0	7
2.	Валединский В.Д.	к.ф.-м.н.	доцент	45	0	0
3.	Кумсков М.И.	д.ф.-м.н.	профессор	45	0	0

Список научно-педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательной компоненты программы

№ п.п.	Дисциплина/модуль, практика	Фамилия И.О.	степень	звание	Педагогический опыт (лет)
1. Дисциплины (модули), направленные на подготовку к кандидатским экзаменам					
1.1	<i>История и философия науки</i>	Шапошников В. А.	Кандидат наук	доцент	27
		Перминов В. Я.	Доктор наук	профессор	50
1.2	<i>Английский язык</i>	Карпова Л. С.	Кандидат наук		18
		Савченко А.А.			25
1.3	<i>Специальность</i> <i>(Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей)</i>	Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	профессор	33

	Основы параллельного программирования	Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	доцент	33
	Основы параллельных вычислений	Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	доцент	33
	Базы данных	Кумсков М.И.	д.ф.-м.н.	профессор	47
	Объектно-ориентированный анализ и проектирование на UML	Кумсков М.И.	д.ф.-м.н.	профессор	47
	Алгоритмы и структуры данных	Валединский В.Д.	к.ф.-м.н.	доцент	46
2	Обязательные Дисциплины (модули)				
2.1	<i>Междисциплинарность научного познания в исследованиях Московского университета</i>				
		Аузан А.А.	Доктор наук	профессор	46
		Мацкеплишвили С.Т.	Доктор наук	Профессор РАН, Член-корреспондент РАН	25
		Антипов Е.В.	Доктор наук	Член-корреспондент РАН	30
2.2	<i>Общенаучная дисциплина (из перечня предлагаемых факультетом)</i>				
	<i>Элементы научной жизнедеятельности</i>	Васенин В.А.	Доктор наук	профессор	26
		Лебедев А.В.	Доктор наук	доцент	26
3	Кандидатские экзамены				
3.1	<i>История и философия науки</i>				
3.2	<i>Английский язык/ Французский язык/ Русский язык (для</i>				

	<i>иностранного контингента)</i>				
3.3	<i>Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (научная специальность)</i>	Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	профессор	33
4	Практика	Асташов Е.А.	к.ф.-м.н.		8
4.1	Научно-педагогическая практика	Иванов А.О.	д.ф.-м.н.	профессор	30
		Богачев К.Ю.	д.ф.-м.н.	профессор	33
		Кумсков М.И.	д.ф.-м.н.	профессор	47
		Валединский В.Д.	к.ф.-м.н.	доцент	46

Материально-технические условия реализации программы

Перечень оборудования, материально-технических условий доступных для обучающихся в аспирантуре по представленной программе аспирантуры:

N п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	Полное наименование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	Документ - основание возникновения права и (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5	6	7
1.	История и философия науки (лекция)	<i>Аудитория для проведения лекционных занятий: 200 раб. мест, доска меловая, ноутбук, мультимедийный, проектор, экран стационарный</i>	<i>Москва, Ленинские горы, д.1, ауд.02 П, ГЗ МГУ (112 кв.м.)</i>	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно
	История и философия науки (семинары)	<i>Аудитория для проведения семинарских занятий: 30 раб мест, доска меловая, ноутбук, мультимедийный, проектор, экран стационарный</i>	<i>Москва, Ленинские горы, д.1, Механико-математический факультет МГУ, ауд.12-08,12-12, 12-24, 16-08 (37.7 кв.м.), 16-16 (51.8 кв.м.) и Москва, Ленинские горы, Учебно-научный корпус «Шуваловский», ауд. Г266</i>	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 и № 77 77 13/013/2009 959 от 14.08.2009 бессрочно
2.	Иностранный язык	<i>Аудитория учебная для проведения семинарских занятий:</i>	<i>Москва, ул. Лебедева, д.2, 2 Гум., ауд. 428,429,435, 435 а</i>	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации

		мультимедийная система, доска Лингафонный класс	(34 кв.м.)			права 77 АВ 805728 от 31.08.2005, бессрочно
3.	Специальность					
	Кафедра вычислительной математики	Аудитория учебная для проведения научных семинаров кафедры: 15 раб. мест, доска меловая, ноутбук, мультимедийный проектор	Москва, Ленинские горы, д. 1, ауд. 12-21 (25.7 кв.м.), сектор А, ГЗ МГУ	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно
4.	Спецкурс: Алгоритмы и структуры данных	Лаборатория компьютерных методов естественных и гуманитарных наук: 45 раб. мест, доска маркерная, ноутбук, мультимедийный проектор	Москва, Ленинские горы, д. 1, ауд. 12-24 (84.5 кв.м.), сектор А, ГЗ МГУ	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно
5.	Спецкурс: Основы параллельного программирования	Лаборатория компьютерных методов естественных и гуманитарных наук: 10 раб. мест, доска маркерная, ноутбук, мультимедийный проектор	Москва, Ленинские горы, д. 1, ауд. 13-24 (30.5 кв.м.), сектор А, ГЗ МГУ	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно
6.	Спецкурс: Основы параллельных вычислений	Лаборатория компьютерных методов естественных и гуманитарных наук: 10 раб. мест, доска маркерная, ноутбук, мультимедийный проектор	Москва, Ленинские горы, д. 1, ауд. 13-24 (30.5 кв.м.), сектор А, ГЗ МГУ	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно
7.	Спецкурс: Базы данных	Аудитория учебная для проведения научных семинаров кафедры: 32 раб. мест, доска меловая, ноутбук, мультимедийный проектор	Москва, Ленинские горы, д. 1, ауд. 13-04 (52 кв.м.), сектор А, ГЗ МГУ	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права № 77АЖ713491 от 02.09.2008 бессрочно

Справка об информационном и учебно-методическом обеспечении реализации программы

Информационная среда факультета включает в себя совокупность технологических средств (компьютеры, базы данных, коммуникационные каналы, программные продукты и др.), культурные и организационные формы информационного взаимодействия, компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также наличие служб поддержки применения ИКТ.

Информационная среда должна обеспечить эффективную деятельность обучающихся по освоению основной образовательной программы и эффективную образовательную деятельность педагогических и руководящих работников по реализации указанной программы, в том числе возможность:

- создания, поиска, сбора, анализа, обработки и представления информации (работа с текстами в бумажной и электронной форме, запись и обработка изображений и звука, выступления с аудио-, видео- и графическим сопровождением, общение в Интернете);
- планирования образовательного процесса и его ресурсного обеспечения;
- размещения и сохранения используемых участниками образовательного процесса информационных ресурсов, учебных материалов, предназначенных для образовательной деятельности обучающихся, а также анализа и оценки такой деятельности; доступа к размещаемой информации;
- мониторинга хода и результатов учебного процесса, фиксацию результатов деятельности обучающихся и педагогических работников; мониторинга здоровья обучающихся;
- дистанционного взаимодействия всех участников образовательного процесса: обучающихся, педагогических работников, администрации образовательного учреждения, родителей (законных представителей) обучающихся, методических служб, общественности, органов, осуществляющих управление в сфере образования;
- сетевого взаимодействия образовательных учреждений, в том числе с образовательными учреждениями дополнительного образования, а также органов, осуществляющих управление в сфере образования;
- ограничения доступа к информации, несовместимой с задачами духовно- нравственного развития и воспитания обучающихся;
- доступа обучающихся и педагогических работников к максимальному числу сокровищ отечественной и зарубежной культуры, достижениям науки и искусства; электронным информационно-образовательным ресурсам, размещенным в федеральных и региональных базах данных;
- организации работы в режиме как индивидуального, так и коллективного доступа к информационно-образовательным ресурсам;

– организации дистанционного образования;

– взаимодействия образовательного учреждения с другими организациями социальной сферы: учреждениями дополнительного образования детей, учреждениями культуры, здравоохранения, спорта, досуга, службами занятости населения, обеспечения безопасности жизнедеятельности;

Информационно-методические условия реализации образовательной программы основного общего образования должны обеспечивать функционирование информационной среды, а также учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы основного общего образования. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы образования включает характеристики оснащения информационно-библиотечного центра, читального зала, учебных кабинетов и лабораторий, административных помещений, школьного сервера, школьного сайта, внутренней (локальной) сети, внешней (в том числе глобальной) сети и направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией основной образовательной программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы обеспечивать:

– **информационную поддержку** образовательной деятельности обучающихся и педагогических работников на основе современных информационных технологий в области библиотечных услуг (создание и ведение электронных каталогов и полнотекстовых баз данных, поиск документов по любому критерию, доступ к электронным учебным материалам и образовательным ресурсам интернет);

– **укомплектованность печатными и электронными информационно-образовательными ресурсами** по всем предметам учебного плана: учебниками, в том числе учебниками с электронными приложениями, являющимися их составной частью, учебно-методической литературой и материалами по всем учебным предметам основной образовательной программы основного общего образования на определенных учредителем образовательного учреждения языках обучения, дополнительной литературой.

Фонд дополнительной литературы должен включать: отечественную и зарубежную, классическую и современную художественную литературу; научно-популярную и научно-техническую литературу; издания по изобразительному искусству, музыке, физкультуре и спорту, экологии; правилам безопасного поведения на дорогах, справочно-библиографические и периодические издания; собрание словарей; литературу по социальному и профессиональному самоопределению обучающихся.

Образовательное учреждение должно иметь интерактивный электронный контент по всем учебным предметам, в том числе, содержание предметных областей, представленное учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться.

