

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Проект программы  
утвержден Ученым советом  
механико-математического факультета  
МГУ имени М.В.Ломоносова  
Протокол № 1 от 25 февраля 2022 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ (программа аспирантуры)**

Наименование программы: **Механика жидкости, газа и плазмы**

Шифр программы: **101-01-00-119-фм**

научная специальность: **1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы**

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

структурное подразделение: механико-математический факультет

Москва

2022 г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

**Основной целью** реализации программы аспирантуры является подготовка специалистов высшей квалификации широкого профиля в области математики и механики, представляющих по окончании аспирантуры диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук к защите в системе государственной научной аттестации / в диссертационном совете МГУ на основе проведенных обучающимися научных исследований.

**Вспомогательной целью** программы аспирантуры является подготовка специалистов высшей квалификации широкого профиля в области математики и механики, способных осуществлять педагогическую деятельность в сфере среднего и высшего профессионального образования, проводить самостоятельные научные исследования, в том числе и в междисциплинарных областях.

**Основными задачами** реализации программы аспирантуры являются:

- подготовка высококвалифицированных специалистов в области математики и механики;
- проведение научных исследований, завершающихся подготовкой кандидатской диссертации.

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре реализуется на механико-математическом факультете МГУ в области «Математика и механика» и по физико-математическим наукам, по которым присуждаются ученые степени, в соответствии с *самостоятельно устанавливаемыми МГУ стандартами*.

Программа аспирантуры включает в себя: учебный план, календарный учебный график, индивидуальный учебный план аспиранта, рабочие программы дисциплин (модулей), рабочие программы педагогической практики и научных исследований, рабочие программы трех обязательных дисциплин (история и философия науки, иностранный язык и основная специальность — 1.1.9.), разработанные с учетом соответствующих программ экзаменов кандидатского минимума, утвержденных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, и обеспечивающие аспирантам сдачу указанных экзаменов в рамках промежуточной аттестации.

Объем программы аспирантуры: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Форма (формы) обучения: очная

Срок получения образования: 4 года

Язык (языки) реализации программы: русский / английский

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА 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.

**Паспорта специальности:** 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

**Наименование и/или раздел науки:** 1.1. Математика и механика.

**Объекты исследований:** Механика жидкости, газа и плазмы – область естественных наук, изучающая на основе идей и подходов кинетической теории и механики сплошной среды процессы и явления, сопровождающие течения однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также происходящие при взаимодействии текучих сред с движущимися или неподвижными телами.

**Теоретической основой исследований** являются фундаментальные принципы, модели, классические и современные методы математики, механики и смежных наук, в том числе математической физики, вычислительной математики, нелинейной динамики, теории возмущений, газовой динамики, реологии, статистической физики, теории гидродинамической устойчивости, теории размерности и подобия, биомеханики.

**Методы исследований** включают теоретические и прикладные методы математики, механики и смежных наук, в том числе методы асимптотического и качественного анализа динамических систем, численные методы, методы кинетической теории, методы экспериментального изучения течений жидкости, газа и плазмы.

**Области исследования.**

1. Гидростатика (равновесие жидкостей и газов).
2. Реологические законы поведения текучих однородных и многофазных сред при механических и других воздействиях.
3. Гидравлические модели и методы расчета течений в водоемах, технологических устройствах и энергетических установках.
4. Ламинарные и турбулентные течения.
5. Течения сжимаемых сред и ударные волны.
6. Динамика разреженных газов и молекулярная газодинамика.
7. Течения многофазных сред (газожидкостные потоки, пузырьковые среды, газовзвеси, аэрозоли, суспензии и эмульсии).
8. Течение жидкостей и газов в пористых средах.
9. Физико-химическая гидромеханика (течения с химическими реакциями, горением, детонацией, фазовыми переходами, при наличии излучения и др.).
10. Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов.
11. Гидромеханика плавающих тел.
12. Пограничные слои, слои смещения, течения в следе.
13. Струйные течения и кавитация.
14. Гидродинамическая устойчивость.
15. Линейные и нелинейные волны в жидкостях и газах.
16. Теплоперенос в газах и жидкостях.
17. Гидромеханика сред, взаимодействующих с гравитационным и электромагнитным полями. Динамика плазмы.
18. Космическая газовая динамика
19. Экспериментальные методы исследования динамических процессов в жидкостях и газах.
20. Точные, асимптотические, приближенные аналитические, численные и комбинированные методы исследования уравнений континуальных и кинетических моделей однородных и многофазных сред.
21. Разработка математических методов и моделей гидромеханики.
22. Гидродинамика жидких кристаллов и полимеров.
23. Гидродинамические модели природных процессов и экосистем.
24. Физико-химическая механика коллоидных систем.
25. Микро- и наногидродинамика.
26. Влияние поверхностных сил на динамику жидкости и газа. Смачивание и растекание.

**Рекомендованные смежные специальности:**

1.1.2.	Дифференциальные уравнения и математическая физика	Физико-математические науки
1.1.6.	Вычислительная математика	Физико-математические науки
1.1.7.	Теоретическая механика, динамика машин	Физико-математические науки
1.1.8.	Механика деформируемого твердого тела	Физико-математические науки
1.1.10.	Биомеханика и биоинженерия	Физико-математические науки
1.2.2.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Физико-математические науки
1.3.3.	Теоретическая физика	Физико-математические науки
1.3.7.	Акустика	Физико-математические науки
1.3.9.	Физика плазмы	Физико-математические науки
1.3.17.	Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества	Физико-математические науки
1.4.10.	Коллоидная химия	Химические науки
2.6.15.	Мембраны и мембранная технология	Технические науки

**СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ**

№	Наименование компонент программы аспирантуры и их составляющих	Трудоемкость (в зачетных единицах)
<b>1</b>	<b>Научная компонента</b>	<b>207</b>
1.1	Научное исследование, включая подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите	174
1.2	Участие в научных мероприятиях, публикация основных научных результатов научного исследования аспиранта 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:	33
	Научный семинар	8
	Публикации	21
	Конференции и другие мероприятия	4
<b>2</b>	<b>Образовательная компонента</b>	<b>31</b>
2.1	Дисциплины (модули), направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, перечень которых утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования, в том числе: <a href="https://scs.math.msu.ru/courses">https://scs.math.msu.ru/courses</a>	22
	История и философия науки	3
	Иностранный язык	5
	Основная научная специальность	6
	Дополнительные разделы основной научной специальности или смежной научной специальности	3
	Специальные курсы (по выбору), в том числе в форме отчетов	4
	Общеуниверситетская дисциплина	1

2.2	Элективные и факультативные дисциплины (модули) (в случае включения в индивидуальный учебный план) Межфакультетский курс (по выбору аспиранта)	3
2.3	Педагогическая практика	6
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>

К моменту окончания промежуточной аттестации в конце 4-го года очного обучения аспирант не должен иметь академической задолженности по дисциплинам образовательной компоненты и практике, за исключением случаев обучения по индивидуальному учебному плану; по результатам научно-исследовательской работы должны быть сделаны доклады на конференциях и научных семинарах (не менее трех докладов), должно быть опубликовано не менее одной статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК или в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности. В противном случае аспирант может быть не аттестован по решению кафедры. К итоговой аттестации аспирант допускается только после прохождения предзащиты диссертации на кафедре.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

- подготовленная к защите диссертация
- опубликование научных статей: наличие не менее двух публикаций в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и (или) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности
- выступления на конференциях со своими научными результатами (не менее трех Всероссийского или международного уровня)
- выступления на научных семинарах с результатами по диссертации (не менее трех).