

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

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено Учёным советом  
механико-математического факультета МГУ  
\_\_\_\_\_ А.И.Шафаревич



Протокол № 1 от 25 февраля 2022 г.

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

1. Естественные науки

1.1. Математика и механика

Научная специальность

**1.1.10. Биомеханика и биоинженерия**

(Физико-математические науки)

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:** 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия

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

**Объекты исследований** лежат в области механики, посвященной исследованию.

**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, гидродинамики, реологии, статистической физики, 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 механики биологических жидкостей, твердых и мягких биологических тканей.

**Области исследования.**

1. Изучение механических свойств и структуры биологических макромолекул, клеток, биологических жидкостей, мягких и твердых тканей (биореология), отдельных органов и систем.
2. Изучение движения биологических жидкостей, тепло- и массопереноса, напряжений и деформаций в клетках, тканях и органах.
3. Изучение механики движения клеток и субклеточных структур, включая митотические движения, фагоцитоз, везикулярный транспорт, влияния молекулярного краудинга на динамические и функциональные свойства биологических систем различного уровня структурной организации.
4. Изучение механики опорно-двигательной системы, плавания, полета и наземного движения животных, механики целенаправленных движений человека, движения совокупностей живых организмов, двигательной активности растений.
5. Изучение механических основ и проявлений регуляции (управления) в биологических объектах, взаимосвязи изменений структуры и функции.
6. Разработка на основе методов механики средств для исследования свойств и явлений в живых системах, для направленного воздействия на них и их защиты от влияния внешних факторов.
7. Изучение механических основ и проявлений процессов роста, развития и адаптации биологических объектов.
8. Инженерия белков, нуклеиновых кислот и других биомолекул, клеток, органов, тканей и организмов, создание биосовместимых материалов и наноматериалов, заменителей биофункциональных элементов, биомеханических приборов и устройств.
9. Изучение физико-математических, биологических или инженерных аспектов белковой, геной, клеточной и тканевой инженерии.
10. Изучение физико-математических, биологических или инженерных аспектов биоинженерии организмов и экосистем.
11. Молекулярное моделирование динамического поведения биологических макромолекул и супрамолекулярных комплексов, их взаимодействия с низкомолекулярными модуляторами

**Рекомендованные смежные специальности:**

- 1.1.2. Теоретическая механика, динамика машин.
- 1.1.6. Механика деформируемого твердого тела.
- 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.
- 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.
- 1.4.7. Высокмолекулярные соединения.
- 1.5.2. Биофизика.
- 1.5.3. Молекулярная биология.
- 1.5.6. Биотехнология.
- 1.5.8. Математическая биология и биоинформатика.
- 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

### 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:	22
	История и философия науки	4
	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
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 3-го года очного обучения (4-го года заочного 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)