**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ФАКУЛЬТЕТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Утверждено Ученым Советом   
МГУ имени М.В.Ломоносова**

**Протокол №\_\_1\_\_\_ от\_\_\_\_10.04.2017\_\_**

**Основная профессиональная образовательная программа**

**высшего образования**

Направление подготовки (специальность) высшего образования

**01.04.03 Механика и математическое моделирование**

Направленность программы

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Уровень высшего образования

**Магистратура**

Москва

2017 год

Основная профессиональная образовательная программа разработана в 2017 году (редакция 2019 года) в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование (утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 17 июня 2019 года, протокол № 3).

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом

факультета космических исследований

Протокол № \_11\_\_от \_\_\_\_\_\_04.09.2019 г.

И. о. декана

факультета космических исследований

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки высшего образования

**01.04.03 Механика и математическое моделирование**

Направленность программы

**Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем**

Уровень высшего образования

**Магистратура**

Москва

2019 год

**Определения и сокращения**

*Образовательный стандарт МГУ (ОС МГУ)* – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования;

*ОПОП ВО* – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры;

*Зачетная единица (з.е.) –* унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при освоении ОПОП ВО (отдельных элементов ОПОП ВО), включающая в себя все виды учебной деятельности обучающегося, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Объем структурных элементов ОПОП ВО выражается целым числом зачетных единиц.

*ФОС –* система методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, компетенций обучающихся по программам бакалавриата, программам магистратуры, программы специалитета;

*УК* – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ОПК* – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ПК* – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*СПК* – специализированные компетенции выпускников ОПОП ВО;

*ФГОС ВО* – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

*Сетевая форма* – сетевая форма реализации ОПОП ВО.

**Нормативные правовые документы**

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (в текущей редакции).

Федеральный закон Российской Федерации «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ (в текущей редакции).

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки (специальности) 01.04.03 «Механика и математическое моделироваие», утвержденный приказом МГУ № 729 от 22.07.2011 в редакции, утвержденный приказом МГУ № 1043 от 30.08.2019.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» (уровень высшего образования – магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 23 сентября 2015 г. N 1045 (в текущей редакции).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 г. № 301 (в текущей редакции).

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636 (в текущей редакции).

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383 (в текущей редакции).

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова (в текущей редакции).

# 1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратуры (далее – ОПОП), реализуемая на факультете космических исследований МГУ по направлению подготовки 01.04.03 «Механика и математическое моделирование», направленность «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и самостоятельно установленного образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» (утвержденного приказом ректора МГУ № 1042 от 30.08.2019).

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, в том числе научно-исследовательской работы. оценочные и методические материалы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП: «магистр».

1.3. Объем образовательной программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Срок получения образования: при очной форме обучения 2 года.

1.6. Язык (языки) образования: русский.

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации и в соответствии с ОС МГУ по направлению подготовки 01.04.03 «Механика и математическое моделирование»

1.7. Тип ОПОП ВО

ОПОП является программой академического типа и направлена на подготовку к научно-исследовательскому и педагогическому видам профессиональной деятельности как основным.

**2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП

01 Образование и наука (в сферах: общего образования, профессионального образования, дополнительного профессионального образования; фундаментальных и прикладных научных исследований);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

32 Авиастроение (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: патентоведения, разработки технологий и программ; научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

2.2. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника ОПОП

научно-исследовательский; проектно-технологический.

2.3. Задачи профессиональной деятельности выпускника ОПОП

|  |
| --- |
| **научно-исследовательский****тип задач профессиональной деятельности:** |
| * сбор, анализ и обработка данных по тематике исследования в области механики и ее приложений; * составление плана исследования и выбор методов решения поставленных задач в области механики и ее приложений; * проведение научно-исследовательской работы (НИР) в области механики и ее приложений с применением методов математического и алгоритмического моделирования при анализе процессов, явлений и объектов реального мира для решения фундаментальных и прикладных задач механики; * развитие математической теории и математических методов, теоретических основ механики с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки; * анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования в области механики и ее приложений; * подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам НИР; * представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области механики и ее приложений; |
| **проектно-технологический тип задач профессиональной деятельности:** |
| * сбор и анализ информации технологического назначения с использованием открытых источников и патентных баз данных, определение форм и методов правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности; * постановка исследовательских задач для решения конкретных технологических проблем, в том числе по разработке новых математических моделей и созданию специализированного программного обеспечения; * развитие методов математического моделирования, численных методов, необходимых для осуществления технологической деятельности; * корректное использование специальных программных комплексов при постановке и решении задач механики и других прикладных областей; * разработка, внедрение и оптимизация современных наукоемких технологий в различных областях приложения прикладной механики; * анализ результатов технологической деятельности, качественная и количественная оценка последствий принимаемых решений; |

3.2. В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки «Механика и математическое моделирование» у выпускника МГУ должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные и специализированные профессиональные компетенции.

3.2.1. **Универсальные компетенции (УК)** выпускника МГУ, освоившего программу магистратуры

**Группа компетенций НАУЧНОЕ МЫШЛЕНИЕ**

|  |
| --- |
| **УК-1.**Способен формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности. |
| **УК-2.**Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач. |

**Группа компетенций РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ**

|  |
| --- |
| **УК-3.** Способен разрабатывать и реализовывать проекты, предусматривая и учитывая проблемные ситуации и риски на всех этапах выполнения проекта. |

**Группа компетенций КОМАНДНАЯ РАБОТА И ЛИДЕРСТВО**

|  |
| --- |
| **УК-4.**Способен организовывать и осуществлять руководство деятельностью коллектива (группы) на основе социального и профессионального взаимодействия, вырабатывая и реализуя стратегию совместного достижения поставленной цели. |

**Группа компетенций КОММУНИКАЦИЯ И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ**

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

|  |
| --- |
| **УК-5.**Способен осуществлять письменную и устную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации в процессе академического и профессионального взаимодействия с учетом культурного контекста общения на основе современных коммуникативных технологий. |
| **УК-6.** Способен осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий.[[1]](#footnote-1) |
| **УК-7.**Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. |

**Группа компетенций САМООРГАНИЗАЦИЯ И САМОРАЗВИТИЕ**

|  |
| --- |
| **УК-8.**Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и профессионального развития на основе самооценки. |

3.2.2. **Общепрофессиональные компетенции (ОПК)** выпускника МГУ, освоившего программу магистратуры

|  |
| --- |
| **ОПК-1.**Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы математики и механики, с учетом современных достижений в науке. |
| **ОПК-2.**Способен разрабатывать и применять новые методы математического и компьютерного моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности. |
| **ОПК-3.**Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности. |
| **ОПК-4.**Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики. |
| **ОПК-5.**Способен использовать в педагогической деятельности полученные знания и методы научного исследования в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных достижений. |
| **ОПК-6.**Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. |

3.2.3. **Профессиональные компетенции** **(ПК)[[2]](#footnote-2)** выпускника МГУ, освоившего программу магистратуры, в зависимости от типа (типов) задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО.

|  |
| --- |
| **Научно-исследовательский****тип задач профессиональной деятельности:** |
| **ПК-1.**Способен определять теоретическую основу и методологию исследования, планировать исследования, демонстрировать системное понимание области исследований в рамках поставленной задачи в области механики и ее приложений; |
| **ПК-2.**Способен в рамках поставленной задачи проводить исследования в избранной области механики и ее приложений, учитывая актуальные тенденции в соответствующей области науки; оценивать научную новизну, достоверность и практическую значимость результатов научных исследований;  **ПК-3.** Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой. |
| **Проектно-технологический тип задач профессиональной деятельности:** |
| **ПК-11.** Способен использовать методы математического моделирования при решении прикладных задач механики; |
| **ПК-12**. Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности; |
| **ПК-13**. Способен передавать результат проведенных научных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося процесса или явления; |
| **ПК-14.** Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии. |

3.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) \_\_\_ Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем \_\_\_\_\_\_\_\_ программы магистратуры:

**СПК-1.** Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий.

**СПК-2.** Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях, владение методами решения дифференциальных игр.

**СПК-3.** Представление об основах физиологии, биомехатроники и механизмах регуляции движения человека, умение строить простые математические модели движения на основе физической постановки задачи, умение ориентироваться в методах отслеживания движений человека.

**СПК-4.** Понимание основных принципов создания стендов-тренажеров, умение составить функциональную схему стенда-тренажера; умение формировать алгоритмы динамической имитации на стендах-тренажерах для космических систем.

**4. Структура ОПОП и формируемые компетенции**

Структура программ магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

**В базовую часть ОПОП ВО входят:**

дисциплины (модули), которые являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля);

государственная итоговая аттестация.

**В вариативную часть ОПОП ВО входят:**

дисциплины (модули), определяющие направленность (профиль) ОПОП ВО;

практики, в том числе научно-исследовательская работа.

**В Государственную итоговую аттестацию** по результатам освоения ОПОП ВО входят:

государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);

защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Таблица 4.1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы ОПОП** | **Объем элементов ОПОП в зачетных единицах** | **Коды компетенций** |
| **БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)** |  |  |
| ***БАЗОВАЯ ЧАСТЬ*** | **28** |  |
| **Блок общекультурной подготовки *(*Блоков, дисциплин (модулей))** | 12 |  |
| Иностранный язык | 4 | УК-6, ОПК-6 |
| Философия | 2 | УК-1, УК-2, УК-7, УК-8 |
| Управление проектами | 2 | УК-3, УК-4, ПК-3, ПК-14 |
| История и методология механики | 4 | УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1 |
| **Блок профессиональной подготовки** | 10 |  |
| Модуль «Математическое моделирование в механике» | 6 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-11, |
| Дополнительные (избранные) главы математического анализа | 4,00 | ПК-1, ПК-2 |
| Специальный математический и компьютерный практикум | 6 | ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-12 |
| ***ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ*** | 36 |  |
| **Естественно-научный** | **2,00** |  |
| Межфакультетские курсы | 2,00 | *В зависимости от выбора курса* |
| **Профессиональный** | **34,00** |  |
| Основы теории и управления космическими полетами | 3,00 | ПК-11, ПК-13 |
| Биомехатронные системы | 3,00 | ПК-11, СПК-1, СПК-3, СПК-4 |
| Бионавигация и биомехатронные системы | 3,00 | ПК-11, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Гарантированное тестирование качества персонального управления космическими системами | 3,00 | ПК-11, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Технология виртуальной реальности и захвата движения | 3,00 | ОПК-4, ПК-12, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Дисциплины по выбору | 15,00 | В зависимости от выбора курса |
| Колебания и волны (на иностранном языке) | 4,00 | ПК-1, ПК-2, СПК-2 |
| **ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА** | 48 |  |
| Производственная (научно-исследовательская) практика | 3 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-13, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Преддипломная практика | 3 | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, СПК-1, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Научно-исследовательский семинар | 4 | ПК-1, ОПК-6, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Научно-исследовательская работа, учебная (научно-исследовательская) практика, производственная (педагогическая) практика | 37 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ** | **9** |  |
| Государственный экзамен по программе магистратуры | 3 |  |
| Защита выпускной квалификационной работы, завершающаяся присвоением квалификации «магистр» | 6 |  |
| **Объем программы магистратуры** | **120** |  |

1. Не ниже уровня В2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками CEFR. [↑](#footnote-ref-1)
2. Профессиональные компетенции установлены для каждого типа задач профессиональной деятельности с учетом положений профессиональных стандартов в соответствии с таблицей 2 Приложения к ОС МГУ. [↑](#footnote-ref-2)