**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 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, утвержденной приказом МГУ № 729 от 22.07.2011 (в текущей редакции).

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом

факультета космических исследований

Протокол № \_\_\_1\_\_\_от \_\_\_26.10.2017\_\_\_\_\_\_\_

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

2018 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 моделирование», утвержденной приказом МГУ № 729 от 22.07.2011 (в текущей редакции).

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 № 729 от 22.07.2011).

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, производственно-технологическому, организационно-управленческому и педагогическому видам профессиональной деятельности как основным.

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

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП

научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая и педагогическая

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника ОПОП

* понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальных и прикладных математики, механики, физики и других естественных наук.

2.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника ОПОП

научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; педагогический*.*

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника ОПОП

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

*применение методов физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе процессов и объектов реального мира, решении задач механики;*

*проведение научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования;*

*развитие теоретических основ механики и математики с учетом современных достижений российской и зарубежной науки и техники;*

*анализ результатов научно-исследовательской работы, подготовка научных публикаций, рецензирование и редактирование научных статей.*

В производственно-технологическом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

*разработка новых математических моделей в механике и создание специализированного программного обеспечения;*

*корректное использование специальных программных комплексов при постановке и решении задач механики;*

*внедрение результатов научно-исследовательских работ в области механики в практику.*

В организационно-управленческом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

*анализ результатов производственно-технологической деятельности, качественная и количественная оценка последствий принимаемых решений;*

*организация работы научно-исследовательских коллективов в области механики и математического моделирования;*

*организация и проведение научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов в области механики;*

*проведение экспертиз научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования;*

*участие в деятельности государственных и иных организаций, направленной на выработку понимания сути и применения естественно-научных методов в различных областях жизни государства и общества.*

В педагогическом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

*преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования;*

*разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования;*

*социально ориентированная деятельность, направленная на популяризацию точного знания, распространение научных знаний среди широких слоев населения, в том числе молодежи, поддержку и развитие новых образовательных технологий.*

**3. Компетенции выпускника (требуемые результаты освоения) ОПОП**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника МГУ должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные и специализированные профессиональные компетенции.

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

**УК-1.** Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

**УК-2.** Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

**УК-3.** Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

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

**ОПК-1.** Способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.

**ОПК-2.** Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.

**ОПК-3.** Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.

**ОПК-4.** Готовность к коммуникации в устной и письменной форах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

**ОПК-5.** Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

3.3.  **Профессиональные компетенции** выпускника, освоившего программу магистратуры

3.1.1. Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

**научно-исследовательская деятельность:**

**ПК-1.** способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности (ПК-1);

**ПК-2.** способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);

**ПК-3.** способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);

**производственно-технологическая деятельность:**

**ПК-4.** способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);

**ПК-5.** способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5);

**ПК-6.** способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6);

**организационно-управленческая деятельность:**

**ПК-7.** способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики (ПК-7);

**ПК-8.** способность формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания (в том числе гуманитарные) (ПК-8);

**ПК-9.** способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории (ПК-9);

**педагогическая деятельность:**

**ПК-10.** способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования (ПК-10);

**ПК-11.** способность и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения (ПК-11);

**ПК-12.** способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).

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-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11 |
| Философия  | 2 | УК-2, УК-3, ОПК-5, ПК-11 |
| Управление проектами | 2 | УК-1, ОПК-5, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11 |
| История и методология механики | 4 | УК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12 |
| **Блок общенаучной подготовки** | 10 |  |
| Дополнительные главы фундаментальных дисциплин магистерской программы | 10 |  |
|  Дополнительные главы математического анализа | 4,00 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7 |
|  Механика управляемых систем | 4,00 | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, СПК-3, СПК-4 |
|  Устройство и оборудование космических аппаратов | 2,00 | ПК-6, СПК-1, СПК-4 |
| **Блок общепрофессиональной подготовки *(*Блоков, дисциплин (модулей))**  | 6 |  |
| Специальный математический и компьютерный практикум | 6 | ПК-4, ПК-5, ПК-6, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| ***ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ***  | 36 |  |
| **Естественно-научный** | **2,00** |  |
| Межфакультетские курсы | 2,00 | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 |
| **Профессиональный** | **34,00** |  |
| Основы теории и управления космическими полетами | 3,00 | ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, СПК-1, СПК-4 |
| Биомехатронные системы | 3,00 | ПК-4, СПК-1, СПК-3, СПК-4 |
| Бионавигация и биомехатронные системы | 3,00 | ПК-4, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Гарантированное тестирование качества персонального управления космическими системами | 3,00 | ПК-4, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Технология виртуальной реальности и захвата движения | 3,00 | СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Дисциплины по выбору | 15,00 | СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Колебания и волны (на иностранном языке) | 4,00 | ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, СПК-2 |
| **ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА** | 47 |  |
| Производственная (научно-исследовательская) практика | 3 | ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Преддипломная практика | 3 | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, СПК-1, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Научно-исследовательский семинар | 4 | ПК-1, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4 |
| Научно-исследовательская работа | 37 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, 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** |  |