Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Утверждаю

и.о. декана факультета

космических исследований В. В. Сазонов

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

« » 201 г.

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего профессионального образования**

**«Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»**

**Направление 01.04.03 – Механика и математическое моделирование**

ФГОС ВО утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1045 от 23.09.2015.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В. Ломоносова, по направлению «Механика и математическое моделирование» утвержден приказом по МГУ № 729 от 22.07.2011.

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

**Нормативный срок освоения программы 2 года**

**Форма обучения очная**

Москва 2017

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

* 1. **Обозначения и сокращения**

В тексте настоящей образовательной программы использованы следующие сокращения:

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОС МГУ – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В. Ломоносова;

ОНК – общенаучные компетенции;

ИК – инструментальные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

СПК – специальные профессиональные компетенции;

* 1. **Назначение основной профессиональной образовательной программы по направлению 01.04.03 Механика и математическое моделирование, «магистратура»**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) подготовки магистров является комплексным методическим документом, регламентирующим разработку и реализацию основных профессиональных образовательных программ на основе ФГОС ВО и ОС МГУ по направлению 01.04.03 – Механика и математическое моделирование с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

* ученый-исследователь в области математики, механики и смежных наук (физика, компьютерные науки);
* проектирование и конструирование систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов;
* специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и итоговой государственной аттестации выпускников. Она регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание и структуру основной профессиональной образовательной программы, условия и технологии реализации образовательного процесса, содержит рекомендации по разработке фонда оценочных средств, включает учебный план, примерные рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации.

* 1. **Нормативные основания для разработки ОПОП**
* Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный закон Российской Федерации от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ «О Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете»;
* Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
* Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В. Ломоносова, по специальности «Фундаментальные математика и механика», утвержденный приказом по МГУ № 729 от 22.07.2011;
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
* Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с изменениями и дополнениями от 09.02.2016 и 28.04.2016);
* Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;
* Устав Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова (в действующей редакции).

**РАЗДЕЛ 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**: магистр.

**Форма получения образования**: Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова.

**Формы обучения**: очная.

**Нормативно установленный объем образовательной программы**: объем программы составляет 120 зачетных единиц[[1]](#footnote-1) (далее – з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению и включает в себя все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, а также практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

**Нормативно установленные сроки освоения образовательной программы**:

* 2 года;
* при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения;
* объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 з.е. В указанный объем не входят объем перезачтенных дисциплин (модулей), практик.

**РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

**3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Деятельность выпускников направлена на решение задач по моделированию и использованию систем виртуальной и смешанной реальности для нужд аэрокосмической отрасли. Профессиональная деятельность выпускников включает (в том числе) следующие виды деятельности:

* решение задач механики и математики, математического моделирования задач, возникающих при проведении научных и прикладных исследований как теоретического, так и экспериментального характера;
* практическое применение и внедрение результатов научно-исследовательских работ, связанных с разработкой систем виртуальной и смешанной реальности;
* анализ результатов научно-исследовательской работы, подготовка научных публикаций, рецензирование и редактирование научных статей;
* математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;
* создание учебных пособий и методических рекомендаций по соответствующим дисциплинам;
* организация работы коллектива исполнителей (в том числе научно-исследовательского и проектно-конструкторского коллектива), принятие управленческих решений, определение порядка выполнения работ.

**Области профессиональной деятельности выпускников[[2]](#footnote-2)**:

«01. Образование и наука»;

«25. Ракетно-космическая промышленность»;

«40. Сквозные виды профессиональной деятельности».

**Сферы профессиональной деятельности выпускников (не вошедшие в Реестр профессиональных стандартов Минтруда России)**: деятельность выпускников может осуществляться в сфере научных исследований (теоретических, экспериментальных, научно-исследовательских и прикладных) в области механики, математики, астрономии, физики космоса и смежных наук.

**Типы задач профессиональной деятельности выпускников**: научно-исследовательские; педагогические; проектно-конструкторские; производственно-технологические.

**Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:**

* понятия, явления, гипотезы, теоремы, методы и модели, составляющие содержание математики, механики, астрономии, физики, информатики и компьютерных наук, а также разделов естествознания, связанных с космической деятельностью;
* системы, комплексы и приборы, компьютерные и информационные системы (вместе с входящими в них средствами обработки, хранения и передачи информации), используемые при проектировании летательных аппаратов и бортовых систем, планировании и обработке данных космических экспериментов, обработке и применении результатов космической деятельности;
* продукты, услуги и технологии, основанные на использовании результатов космической деятельности, потребители этих продуктов, услуг и технологий (клиенты);
* коллективы исполнителей и учащихся в области профессиональной деятельности.

**3.2.** **Перечень профессиональных стандартов, соответствующих ОПОП[[3]](#footnote-3)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Код ПС** | **Наименование ПС** | **Реквизиты приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении** | **Дата и регистрационный номер Министерства юстиции Российской Федерации** |
| 1 | 25.023 | **Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов** | Приказ Минтруда России от 27.10.2015 № 780н | Зарегистрировано в Минюсте России 21 ноября 2015 г. № 39815 |
| 2 | 40.011 | **Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам** | Приказ Минтруда России от 04.03.2014 № 121н | Зарегистрировано в Минюсте России 21 марта 2014 г. № 31692 |

**3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Область (сфера) профессиональной деятельности** | **Наименование вида ПД (берется из ПС (при наличии) ФГОС ВО или формулируется самостоятельно)** | **Код и наименование ПС (при наличии) или ссылка на другие основания** | **Задачи ПД** | **Код и наименование компетенции** |
| **Тип задач профессиональной деятельности:** научно-исследовательский и организационно-управленческий | | | | |
| Наука, научные исследования | Научно-исследовательская деятельность | ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, п.4.4 | 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; | **М-ОНК-1.** Способность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.  **М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики и механики и смежных разделов физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать.  **М-ПК-2.** Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других).  **М-СПК-1.** Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий.  **М-СПК-2**. Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях, владение методами решения дифференциальных игр. |
| Управление | Организационно-управленческая деятельность | ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, п.4.4 | 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; | **М-ИК-1.** Владение общей культурой, знаниями об окружающем мире и обществе, их устройстве и законах.  **М-ИК-2.** Владение техникой публичных выступлений, культурой речи и письма на родном и иностранном языках.  **М-ОНК-1.** Способность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.  **М-ОНК-2.** Способность к профессиональной деятельности в составе коллектива, в том числе в качестве руководителя.  **М-ОНК-3.** Умение использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности.  **М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики и механики и смежных разделов физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать.  **М-ПК-2.** Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других). |
| «40. Сквозные виды профессиональной деятельности» | Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию) | ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем  Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации | **М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики и механики и смежных разделов физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать.  **М-ПК-2.** Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других).  **М-СПК-1.** Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий.  **М-СПК-2.** Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях, владение методами решения дифференциальных игр.  **М-СПК-3.** Представление об основах физиологии, биомехатроники и механизмах регуляции движения человека, умение строить простые математические модели движения на основе физической постановки задачи, умениеориентироваться в методах отслеживания движений человека.  **М-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. |
| **Тип задач профессиональной деятельности:** педагогический | | | | |
|  | педагогическая деятельность | ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, п.4.4 | 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. | **М-ИК-2.** Владение техникой публичных выступлений, культурой речи и письма на родном и иностранном языках.  **М-ОНК-1.** Способность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.  **М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики, физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать. |
| **Тип задач профессиональной деятельности:** проектно-конструкторский и производственно-технологический | | | | |
| «25 Ракетно-космическая промышленность» | Проектирование, разработка конструкций, создание, утилизация узлов, агрегатов и систем для обеспечения жизнедеятельности экипажей пилотируемых космических кораблей, станций, комплексов, научно-исследовательская деятельность по формированию облика новых и совершенствованию существующих изделий ракетно-космической техники | ПС 25.023 «Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов» | Создание систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов  Управление отдельными направлениями работ, выполнение научно-технических разработок по созданию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций, комплексов, проведение экспертной оценки. | **М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики, физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать.  **М-ПК-2.** Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других).  **М-СПК-1.** Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий.  **М-СПК-2**. Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях, владение методами решения дифференциальных игр.  **М-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.  **М-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. |

РАЗДЕЛ 4. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ (ТРЕБУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**4.1.** **Выпускник должен обладать следующими инструментальными компетенциями.**

**М-ИК-1.** Владение общей культурой, знаниями об окружающем мире и обществе, их устройстве и законах.

**М-ИК-2.** Владение техникой публичных выступлений, культурой речи и письма на родном и иностранном языках.

**4.2. Выпускник должен обладать следующими общенаучными компетенциями.**

**М-ОНК-1.** Способность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

**М-ОНК-2.** Способность к профессиональной деятельности в составе коллектива, в том числе в качестве руководителя.

**М-ОНК-3**. Умение использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

**4.3. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями.**

**М-ПК-1.** Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики и механики и смежных разделов физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать.

**М-ПК-2.** Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других).

**4.4. Выпускник должен обладать следующими специальными профессиональными компетенциями.**

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

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

**М-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.

**М-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.

**4.5. Подробная расшифровка компетенций и соответствие с компетенциями ОС МГУ 01.04.03 и ФГОС 01.04.03.**

**М-ИК-1.** Способность анализировать и оценивать философские проблемы при решении социальных и профессиональных задач (М-ОНК-1 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (М-ОНК-2 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

**М-ИК-2.** Владение иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления коммуникации в учебной, научной, профессиональной и социально-культурной сферах общения; владение терминологией специальности на иностранном языке; умение готовить публикации, проводить презентации, вести дискуссии и защищать представленную работу на иностранном языке (М-ИК-1 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Умение публично представить собственные новые научные результаты (М-ИК-6 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность общаться со специалистами из других областей (М-ОНК-3 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории (ПК-9 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование», М-ПК-11 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

**М-ОНК-1.** Умение находить и анализировать информацию, в том числе относящуюся к новым областям знаний, непосредственно не связанным со сферой профессиональной деятельности (М-ИК-3 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (М-СК-1 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (М-СК-2 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности; к инновационной научно-образовательной деятельности (М-СК-3 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории (М-ПК-12 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Возможность преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения (М-ПК-13 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование», М-ПК-12 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к интенсивной научно-исследовательской деятельности (ПК-1 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования (ПК-10 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью и предрасположенность к просветительной и воспитательной деятельности, готовностью пропагандировать и популяризировать научные достижения (ПК-11 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

**М-ОНК-2.** Умение работать в команде, в том числе междисциплинарной (М-ИК-4 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (М-ИК-5 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

**М-ОНК-3.** Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов и т.п. (М-ИК-2 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

**М-ПК-1.** Самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики (М-ПК-6 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Умение ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе (М-ПК-7 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Собственное видение прикладного аспекта в строгих математических формулировках (М-ПК-8 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах (М-ПК-9 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Определение общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин (М-ПК-10 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Самостоятельное построение целостной картины дисциплины (М-ПК-11 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

**М-ПК-2.** Владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук (М-ПК-1 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем техники и естествознания (М-ПК-2 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность создавать и исследовать новые математические модели реальных тел и конструкций (М-ПК-3 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Владение навыками экспериментальных исследований механических процессов (М-ПК-4 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способность к нахождению из определяющих экспериментов материальных функций (функционалов, постоянных) в моделях реальных тел и сред (М-ПК-5 ОС МГУ «Механика и математическое моделирование»).

Способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики (ПК-7 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

Способностью формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания (в том числе гуманитарные) (ПК-8 ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование»).

**М-СПК-1.** Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий (М-ПК-17 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

**М-СПК-2.** Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях (М-ПК-15 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Владение методами решения дифференциальной игры (М-ПК-20 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

**М-СПК-3.** Представление об основах физиологии и механизмах регуляции движения человека (М-ПК-13 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Умение строить простые математические модели движения на основе физической постановки задач (М-ПК-18 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Умение ориентироваться в методах отслеживания движения человека (М-ПК-19 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Знание основных элементов биомехатроники (М-ПК-21 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

**М-СПК-4.** Понимание основных принципов создания стендов-тренажеров, умение составить функциональную схему стенда-тренажера (М-ПК-14 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

Умение формировать алгоритмы динамической имитации на стендах-тренажерах для космических систем (М-ПК-16 реестра магистерской программы «Интеллектуальные технологии смешанной реальности для аэрокосмических систем»).

**4.5. Матрица компетенций**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Расшифровка** | **Индикаторы достижения компетенций** | | | **Как приобретается** | **Промежуточный и итоговый контроль наличия компетенции** |
| **Знает** | **Умеет** | **Имеет практический опыт** |
| **М-ИК-1** | Владение общей культурой, знаниями об окружающем мире и обществе, их устройстве и законах. | принципы сбора, отбора и обобщения информации; различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; основы экономической и финансовой грамотности; основы правовой культуры. | соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; троить отношения с окружающими людьми, с коллегами; вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм; планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей; принимать продуктивные решения в сфере личных финансов; принимать решения в сфере правовых отношений на личном уровне. | работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов; применения понятий о логике, композиции, жанре высказываний различных типов, применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; участия в командной работе, в социальных проектах, в шефской или волонтерской деятельности, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия; анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры; получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ; планирования личного бюджета; получения правовой помощи; самостоятельного правового просвещения. | Освоением предметов  «Философия»,  «История и методология механики». | Аттестация по предметам указанных модулей (итоговый контроль). |
| **М-ИК-2** | Владение техникой публичных выступлений, культурой речи и письма на родном и иностранном языках. | литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. | выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. | составления текстов разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках. | Освоением предметов  «Иностранный язык»,  «Управление проектами». | Аттестация по предметам указанных модулей (промежуточный контроль). Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). |
| **М-ОНК-1** | Способность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности. | историю, философию и методологию науки в рамках сферы своей научной деятельности; принципы, приемы и способы проведения совместного научного исследования; элементы и приемы педагогики в области естественных наук. | самостоятельно или в составе группы вести научный поиск; публично представлять результаты своей научной деятельности; вести педагогическую деятельность с учетом уровня подготовки аудитории; проводить методическую деятельность по разработке учебных пособий и материалов. | интенсивной научной и научно-исследовательской деятельности; проектной деятельности в составе творческого коллектива; подготовки индивидуальных курсовых работ, включающую сбор информации, ее системный анализ на основе фундаментальных знаний и представление результатов и выводов; педагогической деятельности. | Освоением предметов блока базовой общенаучной и общепрофессиональной подготовки, написанием курсовых работ (в рамках научно-исследовательской работы). Написание выпускной квалификационной работы, участием в научно-исследовательском семинаре, прохождением педагогической практики. | Аттестация по предметам указанных блоков. Защита курсовых работ. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). Аттестация по педагогической практике (итоговый контроль). Аттестация на государственном экзамене по направлению «Механика и математическое моделирование» (итоговый контроль). |
| **М-ОНК-2** | Способность к профессиональной деятельности в составе коллектива, в том числе в качестве руководителя. | принципы, приемы и способы проведения научных исследований творческим коллективом; методы проведения опытно-конструкторских и проектных работ; принципы разработки технического задания; нормы стандартов и способы контроля их исполнения. | возглавить коллектив, в том числе в качестве руководителя подразделения или исследовательской группы; формировать цели работы, принимать решения в сфере своей профессиональной деятельности; работать в коллективе исследователей, в том числе и над междисциплинарными инновационными проектами, в том числе в качестве руководителя подразделения или исследовательской группы. | работы в коллективе научной исследовательской группы; работы в составе проектной группы; практической деятельности на профильном предприятии. | Освоением предметов «Управление проектами». Прохождением производственной практики. | Аттестация по указанным предметам. Аттестация по производственной практике (итоговый контроль). |
| **М-ОНК-3** | Умение использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности. | принципы работы сети Интернет; способы поиска информации в сети Интернет и ее последующего анализа. | самостоятельно, с помощью информационных и наблюдательных технологий, приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний; решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» с учетом основных требований информационной безопасности. | использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов сети Интернет; приобретение с помощью информационных и наблюдательных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задач. | Освоением предметов модуля «Специальный физико-механический практикум», «Технология виртуальной реальности и захвата движения». Написанием курсовых работ (в рамках научно-исследовательской работы). Написание выпускной квалификационной работы. Прохождением производственной практики. | Аттестацией по предметам указанных модулей. Защитой проектов, курсовых работ. Аттестацией по производственной практике. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). Аттестация на государственном экзамене по направлению «Механика и математическое моделирование» (итоговый контроль). |
| **М-ПК-1** | Владение фундаментальными знаниями в области основных разделов математики и механики и смежных разделов физики, астрономии и компьютерных наук; способность применять их в практической и педагогической деятельности; умение программировать. | фундаментальные разделы математики, необходимые для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области; базовых астрономических и физико-математических теорий; современные методики и технологии, методы диагностирования достижений обучающихся для обеспечения высокого качества учебного процесса. | ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в научных исследованиях; разрабатывать и реализовывать учебные программы курсов (дисциплин, предметов) по астрономии, физике, математике и информатике в различных образовательных организациях и создавать необходимые учебные пособия. | физического и математического исследования; использования современной вычислительной техники и специализированного программного обеспечения в научно-исследовательской работе; поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации; постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения. | Освоением предметов блоков базовой части «Общенаучный» и «Общепрофессиональный». Освоением предметов «Основы теории и управления космическими полетами», «Биомехатронные системы». | Аттестация по предметам указанных модулей. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). Аттестация на государственном экзамене по направлению «Механика и математическое моделирование» (итоговый контроль). |
| **М-ПК-2** | Владение навыками проведения экспериментов и методами физического, математического и алгоритмического моделирования для решения теоретических и прикладных задач математики и механики, а также других областей знаний (естественнонаучных, гуманитарных и других). | методы физического, математического и алгоритмического моделирования; математические модели профессиональных задач, границы применимости классических моделей; | вести междисциплинарные исследования на стыке астрономии с физикой, математикой и другими естественными науками; создавать математические модели профессиональных задач и интерпретировать полученные математические результаты; ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в основе исследований. | творческого применения, развития и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах; самостоятельного проведения лабораторных экспериментов с использованием компьютерного моделирования изучаемых процессов; обработки и анализа полученных результатов научных исследований, лабораторных экспериментов, испытаний опытных образцов ракетно-космической техники, приборов и оборудования космического использования; подготовки технических отчетов и научных публикаций. | Освоением предметов «Управление проектами», «Специальный физико-механический практикум», «Устройство и оборудование космических аппаратов», «Основы теории и управления космическими полетами», «Биомехатронные системы», «Бионавигация и биомехатронные системы», «Технологии виртуальной реальности и захвата движения». Написанием курсовых работ (в рамках научно-исследовательской работы). Написание выпускной квалификационной работы. | Аттестация по указанным предметам. Защита проектов, курсовых. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). |
| **М-СПК-1** | Знание теории и практики построения визуальной имитации с использованием компьютерных технологий. | устройство и порядок функционирования ракетно-космической техники, агрегатов и систем технологического оборудования летательных аппаратов; процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; современные методы и технологии, позволяющие использовать результаты космической деятельности. | определять состав, характер и порядок функционирования бортовой аппаратуры, агрегатов и систем, необходимых для проведения научных исследований в условиях космоса; проводить анализ потенциально возможных потребителей информации, получаемой с использованием объектов космической техники, оценивать экономическую эффективность применения космической техники в интересах разнородных потребителей. | Обработки и анализа результатов космической деятельности с использованием современных методов обработки, анализа и синтеза информации. | Освоением предметов «Специальный физико-механический практикум», «Биомехатронные системы», «Бионавигация и биомехатронные системы», «Технологии виртуальной реальности и захвата движения», «Гарантированное тестирование качества». Прохождением производственной практики. | Аттестация по предметам указанных блоков и производственной практике. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). Аттестация на государственном экзамене по направлению «Механика и математическое моделирование» (итоговый контроль). |
| **М-СПК-2** | Владение методами тестирования качества персонального управления в экстремальных условиях, владение методами решения дифференциальных игр. | устройство и особенности функционирования в условиях космоса бортовой аппаратуры, физических приборов и оборудования для проведения научных экспериментов. | проводить наблюдательные и экспериментальные исследования астрономических и физических объектов и явлений. | планирования проведения экспериментов, включая выбор необходимой аппаратуры, определением методики и программы проведения экспериментальных работ; проведения экспериментов по заданной методике. | Освоением предметов «Гарантированное тестирование качества», «Механика управляемых систем». Прохождением производственной практики и преддипломной практики. | Аттестация по предметам указанных блоков и производственной практике. Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). Аттестация на государственном экзамене по направлению «Механика и математическое моделирование» (итоговый контроль). |
| **М-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. | процедуру разработки технических заданий на проектирование, эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем с учетом действующих нормативных и методических документов; | передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления; разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, предложения по реализации разработанных схем и программ. | разработки, проектирования и конфигурирования программных и информационных систем в соответствии с техническим заданием; разработки предложений по внедрению результатов научно-технических и расчетно-проектных инновационных разработок в реальный сектор экономики; формулировки задач и целей проектирования приборов и систем, включая выбор критериев и показателей проектирования. | Освоением предметов «Специальный физико-механический практикум», «Механика управляемых систем», «Биомехатронные системы», «Бионавигация и биомехатронные системы», «Технологии виртуальной реальности и захвата движения», «Гарантированное тестирование качества». Написанием курсовых работ. Прохождением производственной практики и преддипломной практики. | Аттестация по предметам указанных модулей. Защита проектов. Аттестация по производственной практике. Аттестация по преддипломной практике (итоговый контроль). Защита выпускной квалификационной работы (итоговый контроль). |
| **М-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. | фундаментальные разделы математики, необходимые для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области; базовые астрономические и физико-математические теории; современные методы и технологии проведения космических исследований; направления использования результатов космической деятельности. | формулировать практически значимые задачи в области космических исследований на языке фундаментальной науки на основе общего наддисциплинарного видения проблемы; проводить междисциплинарный анализ этих задач, искать кардинально новые способы и методы их решений разрабатывать системно новые методы и технологии на стыке прикладной и фундаментальной науки с учетом современных технологических возможностей. | синтеза аналитических, численных и алгоритмических методов анализа поставленных проблем с использованием фундаментальных знаний в области математики, физики, астрономии, компьютерных наук, учета прикладных задач, возникающих в этих и смежных областях знаний, численного и алгоритмического моделирования. | Освоением предметов «Специальный физико-механический практикум», «Механика управляемых систем», «Биомехатронные системы», «Бионавигация и биомехатронные системы», «Технологии виртуальной реальности и захвата движения», «Гарантированное тестирование качества». Выполнением курсовых работ (в рамках научно-исследовательской работы), прохождением производственной практики. | Аттестация по предметам указанных блоков. Защита курсовых работ. Аттестация по производственной практике. Защита выпускной квалификационной работы (итоговая аттестация). |

**РАЗДЕЛ 5. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Для реализации ОПОП подготовки специалиста используются:

- учебный план (прилагается),

- индивидуальный учебный план студента,

- рабочие программы учебных курсов (прилагаются),

- программы учебной, педагогической, производственной и преддипломной практик.

В индивидуальный учебный план студента заносится информация:

- о выборе студентом кафедры и научного руководителя;

- о курсах по выбору студента и по выбору кафедры;

- о проектных и курсовых работах, о дипломной работе;

- о прохождении производственной, педагогической и преддипломной практики.

**РАЗДЕЛ 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП**

Условия реализации ОПОП определяются образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемым МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению «Механика и математическое моделирование».

1. *зачетная единица -* унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при освоении ОПОП (элементов ОПОП), включающая в себя все виды учебной деятельности обучающегося, предусмотренные учебным планом ОПОП для достижения планируемых результатов обучения. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. [↑](#footnote-ref-1)
2. Приказ Минтруда России от 29.09.2014 N 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2014 N 34779) [↑](#footnote-ref-2)
3. Ввиду отсутствия в Образовательном стандарте, самостоятельно устанавливаемом МГУ имени М.В. Ломоносова, по направлению «Механика и математическое моделирование» и в ФГОС ВО «Механика и математическое моделирование» перечня соответствующих профессиональных стандартов, приводимый ниже перечень установлен разработчиками ОПОП самостоятельно. [↑](#footnote-ref-3)