

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО

Ученым Советом

Протокол № 6 от 25.05.20г.

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана

Протокол № 8 от « 27 » мая 2019 г.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана


А.А. Александров



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

по направлению подготовки

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика
(уровень магистратура)

Управление полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов
(направленность (профиль))

Квалификация – магистр

Срок обучения – 2 года

Форма обучения – очная

Москва, 2019 г.

1. Общая характеристика

основной профессиональной образовательной программы

1.1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (далее – МГТУ им. Н.Э. Баумана) по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика** представляет собой систему документов, разработанную на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников Университета и отражает достижения признанных научных и научно-педагогических школ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ОПОП соответствует направлению подготовки магистра **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика**, направленность **Управление полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов**, которая характеризует ориентацию ОПОП на конкретные области знаний и виды деятельности и определяет предметно-тематическое содержание ОПОП, а также преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам освоения. Основой для разработки ОПОП является самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (далее - СУОС), разработанный на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по данному направлению подготовки, утвержденный Приказом Минобрнауки от 06.03.2015 №170. СУОС утвержден Ученым советом МГТУ им. Н.Э. Баумана 23.05.2016 (Протокол №8). Обучение по данной образовательной программе осуществляется с 01.09.2018 г.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя: учебный

план, календарный учебный график, матрицу компетенций, программы, фонд оценочных средств, методические материалы дисциплин и практик, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и качество подготовки обучающихся.

1.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками (далее – НПП) МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также лицами, привлекаемыми на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных НПП (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 % от общего количества НПП МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Доля НПП (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП составляет не менее 70 %.

Доля НПП (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе НПП, реализующих данную ОПОП составляет не менее 75 %.

Доля НПП (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОПОП (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе НПП, реализующих ОПОП составляет не менее 5 %.

Подробная информация о составе НПП, участвующих в реализации ОПОП размещена на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана по адресу: www.bmstu.ru в разделе «Сведения об образовательной организации».

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников МГТУ им. Н.Э. Баумана соответствует квалификационным характеристикам, установ-

ленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих в разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

1.3. Цели и задачи ОПОП

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с образовательным стандартом.

Освоение ОПОП позволяет лицу, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, получить квалификацию «Магистр».

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ОПОП (в зачетных единицах) для очной формы обучения и соответствующая квалификация приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ОПОП и квалификация выпускников

Наименование ОПОП	Квалификация		Нормативный срок освоения ОПОП (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)*
	Код ОПОП в соответствии с принятой классификацией	Наименование		
Баллистика и гидроаэродинамика	24.04.03	Магистр	2 года	120 **

* одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут);

** трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам, при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 зачетных единиц.

Содержание ОПОП определяется кафедрой «Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов» (СМ-3) МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей данную направленность.

1.4. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика** включает:

задачи, связанные с созданием и применением новой техники, машин, приборов, технических систем, включая совокупность методов, средств и способов расчета, исследования и прогнозирования баллистических, гидроаэродинамических и динамических свойств и характеристик объектов, их режимов движения, управления объектами, проектирование и исследование объектов.

1.5. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика** являются:

летательные аппараты различного назначения, а также корабли, гидроаппараты, транспортные средства и другие конструкции и системы, объекты, установки и устройства, в которых движутся жидкости и (или) газы или используется их энергия, характеристики механики движения и управления движением различных объектов, процессы проектирования и исследования объектов и систем.

1.6. Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

расчетно-проектная; научно-исследовательская.

При разработке и реализации программы магистратуры организация ориентируется на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов организации.

Программа магистратуры формируется в зависимости от видов деятельности и требований к результатам освоения ОПОП.

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика**, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

Научно-исследовательская деятельность:

математическое описание параметров и характеристик объектов, математическое моделирование процессов и объектов, включая методы компьютерного моделирования; разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; выбор методик и средств решения задачи; проведение научных исследований и испытаний опытных и серийных образцов объектов; обработка и анализ полученных результатов исследований, составление по ним технических отчетов и оперативных документов и сведений, подготовка научных публикаций по результатам выполненных исследований, заявок на патенты и промышленные образцы, обеспечение защиты объектов интеллектуальной собственности; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов и заключений на научно-техническую документацию;

Расчетно-проектная деятельность

сбор, анализ и систематизация информации специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других устройств; определение и формализация задач, проведение расчетов, исследование и прогнозирование баллистических, гидроаэродинамических параметров, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов; разработка методик баллистического, гидроаэродинамического и динамического проектирования новых объектов и изделий, в том числе для систем автоматизированного проектирования; разработка облика объектов; согласование разрабатываемых проектов с другими подразделениями предприятия; разработка рабочей технической документации, оформление законченных работ, контроль соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; внедрение разработанных технических проектов, оказание технической помощи и осуществление авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий и объектов.

1.7. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

Для описания результатов образования на языке компетенций в них выделены три основные группы:

- Собственные общекультурные,
- Собственные общепрофессиональные,
- Собственные профессиональные.

Собственные общекультурные компетенции:

Шифр	Собственные общекультурные компетенции (СОК):	Соответствие ФГОС ВО
СОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования и отстаивания мировоззренческой позиции, анализа и решения философских проблем науки и техники	ОК-1
СОК-2	способностью пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком, как средствами делового общения	ОК-5
СОК-3	способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям, способностью порождать новые идеи	ОК-3
СОК-4	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	ОК-4
СОК-5	способностью организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, готовностью к кооперации с коллегами и лидерству, способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	ОК-7
СОК-6	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	ОК-10
СОК-7	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	ОК-8
СОК-8	способностью к профессиональному росту, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	ОК-2
СОК-9	владением навыками работы с компьютером как средством решения различных задач и управления информацией	ОК-15

Собственные общепрофессиональные компетенции:

Шифр	Собственные общепрофессиональные компетенции (СОПК):	Соответствие ФГОС ВО
СОПК-1	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности для глубокого анализа потребительских нужд и приоритетов инновационного развития экономики, организационно-экономического проектирования инновационных процессов	
СОПК-2	способностью применять методы фундаментальных и общетехнических наук для анализа и моделирования ключевых объектов различного функционального назначения	
СОПК-3	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1

СОПК-4	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
СОПК-5	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	ОПК-5
СОПК-6	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций	
СОПК-7	готовностью к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности	
СОПК-8	способностью владеть полным комплексом правовых и нормативных актов в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности	ОПК-4
СОПК-9	способностью работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения	ОПК-2
СОПК-10	способностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-6

Собственные профессиональные компетенции:

Шифр	Собственные профессиональные компетенции (СПК)	Соответствие ФГОС ВО
СПК-1	способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-1
СПК-2	способностью собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывая современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности	ПК-2
СПК-3	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	ПК-3
СПК-4	способностью проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ПК-4
СПК-5	готовностью формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний	ПК-5
СПК-6	способностью формировать технические задания и участвовать в разработке методов и программных средств расчетно-проектных работ; способностью контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	ПК-6
СПК-7	способностью выполнять сложные проектные и расчетные работы по определению баллистических, гидроаэродинамических параметров и характеристик объектов, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов	ПК-7
СПК-8	способностью осваивать и использовать передовой технический опыт при определении и формализации задач, проведении расчетов, исследований и прогнозировании баллистических, гидроаэродинамических параметров, параметров и характеристик меха	ПК-8
СПК-9	готовностью выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых решений, владением методами технической экспертизы проекта	ПК-9
СПК-10	способностью пользоваться методами разработки и оптимизации облика космических аппаратов, летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других устройств в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию и современных информационных технологий с использованием средств автоматизации проектно-конструкторских работ	ПК-10
СПК-11	способностью разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектных и исследовательских работ	ПК-11

СПК-12	способностью использовать нормативно-техническую документацию и владеет методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	ПК-12
СПК-13	способностью разрабатывать методики навигационно-баллистического обеспечения применения новых объектов космической и ракетной техники, управления и оптимального планирования их полета, расчета управляющих воздействий на объекты с целью реализации плана полета, оценки применения результатов космической деятельности в области дистанционного зондирования Земли, спутниковой связи и навигации	ПК-13
СПК-14	способностью разрабатывать специальное программное навигационно-баллистическое обеспечение функционирования и применения космической и ракетной техники	ПК-14
СПК-15	способностью проводить проектирование баллистического и аэродинамического облика объектов космической и ракетной техники с учетом предъявляемых технико-экономических требований, разрабатывать предложения по применению результатов космической деятельности в области использования космической и ракетной техники по своему целевому назначению, проводить согласование разрабатываемых проектов	ПК-15
СПК-16	способностью разрабатывать и составлять отдельные виды технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы, проводить контроль соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-16
СПК-17	способностью моделировать процессы управления параметрами объектов ракетной и космической техники, обоснованно выбирать методы управления на основе вычислений с использованием разработанных прикладных компьютерных программ и стандартных пакетов прикладных программ	ПК-17
СПК-18	способностью самостоятельно разрабатывать математические модели процессов применения объектов космической и ракетной техники с учетом технико-экономических, аэродинамических и других предъявляемых к ним требований в зависимости от решаемой практической задачи, а также реализовывать их в виде прикладных компьютерных программ с использованием одного из языков программирования и/или специализированных стандартных пакетов прикладных программ	ПК-18
СПК-19	способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	ПК-19
СПК-20	способностью применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата	ПК-20

СПК-21	готовностью проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов	ПК-21
СПК-22	готовностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, обладанием целеустремленности к профессиональному росту, активному участию в научной деятельности, конференциях и симпозиумах	ПК-22
СПК-23	способностью применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии	ПК-23
СПК-24	способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ПК-24
СПК-25	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, использованию современной измерительной и вычислительной техники	ПК-25
СПК-26	способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в соответствии с предъявляемыми требованиями	ПК-26
СПК-27	способностью осуществлять анализ характеристик современных услуг дистанционного зондирования Земли, спутниковой связи и навигации, прогнозировать пути их дальнейшего развития с учетом совершенствования проектно-баллистических и технико-экономических параметров наземного и орбитального сегментов соответствующих космических систем, а также состояние рынка таких услуг	ПК-27
СПК-28	способностью проводить анализ и давать обоснованные рекомендации по применению результатов космической деятельности в области дистанционного зондирования Земли, спутниковой связи и навигации для конкретных групп потенциальных потребителей космической информации	ПК-28
СПК-29	способностью составлять программы и проводить экспериментальные исследования по моделированию процессов обтекания ракет и космических транспортных систем, различных органов управления полетом, осуществлять оценивание эффективности выбора типа органа управления полетом	ПК-29
СПК-30	способностью проводить оценку аэродинамических характеристик различных видов перспективных компоновок ракет и космических транспортных систем	ПК-30

СПК-31	способностью разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для моделирования процессов функционирования и оптимизации основных проектно-баллистических параметров ракет и космических систем с использованием современных вычислительных средств	ПК-3
СПК-32	способностью проводить анализ результатов математического и компьютерного моделирования, обобщать полученные результаты и принимать обоснованные решения по выбору баллистического облика ракет и космических систем	ПК-32
СПК-33	способностью разрабатывать методы управления полётом новых автоматических и пилотируемых космических аппаратов	ПК-33
СПК-34	способностью разрабатывать требования к программно-техническим средствам управления полётом	ПК-34
СПК-35	способностью выполнять моделирование процесса управления полётом космических аппаратов	ПК-35
СПК-36	способностью разрабатывать предложения по внедрению результатов научно-технических и расчетно-проектных инновационных разработок в реальный сектор экономики	ПК-36
СПК-37	способностью проводить анализ потенциально-возможных потребителей информации, получаемой на основе и с использованием применения объектов космической техники, и оценку технико-экономической эффективности инновационных направлений применения космической техники в интересах разнородных потребителей	ПК-37
СПК-38	способностью анализировать эффективность применения космической и ракетной техники по своему целевому назначению	ПК-38
СПК-39	способностью определять перспективные направления применения результатов космической деятельности в области использования космической техники по своему целевому назначению	ПК-39

1.8. Требования к структуре основной профессиональной образовательной программы

Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность образования в рамках одного направления подготовки.

ОПОП магистратуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Структура программы магистратуры по направлению подготовки:

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, направленность

Управление полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов

Структура ОПОП		Объем ОПОП в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	57
	Базовая часть	21
	Вариативная часть	36
Блок 2	Практики	54
	Вариативная часть	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Базовая часть	9
Объем ОПОП		120

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части ОПОП являются обя-

зательными для освоения обучающимися данной направленности.

К дисциплинам (модулям) базовой части Блока 1 настоящей ОПОП относятся: Испытания в баллистике и аэродинамике; Математическое моделирование в баллистике и аэродинамике; Методология научного познания; Основы предпринимательства; Экономика и управление инновационными проектами;

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части ОПОП определяют направленность «Управление полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов» и отображены в прилагаемом Учебном плане.

К практикам Блока 2 вариативной части настоящей ОПОП, относятся следующие виды практик: учебная, производственная (в том числе преддипломная и НИР). Типы проводимых практик отображены в прилагаемом Учебном плане.

После выбора обучающимся направленности набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

Если данная направленность реализуется при обучении иностранных студентов и (или) в рамках второго (и последующего) высшего образования, дисциплины и практики блоков Б1 и Б2 могут изменяться в объеме зачетных единиц и очередности в учебных планах, но всегда остаются обязательными для освоения результатов обучения или в случае их перезачитывания.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Обучающиеся обеспечиваются возможностью освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем программы магистратуры. Перечень элективных и факультативных дисциплин отображен в прилагаемом учебном плане.

1.9. Требования к условиям реализации образовательной программы

Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению указаны в прилагаемых рабочих программах дисциплин.

2. Учебный план, календарный учебный график, матрица компетенций, рабочие программы и фонды оценочных средств дисциплин, программы практик, программа и фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации, рабочие программы и фонды оценочных средств факультативных дисциплин.

Документы, указанные в п.2, являются неотъемлемой составляющей данного ОПОП и прилагаются в указанном порядке.