

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
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)

Утверждена Ученым советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Протокол № 9 от 29 мая 2017 г.
Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана
А.А. Александров



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по специальности

**24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения
космической техники
(уровень специалитета)**

Квалификация выпускника – Инженер-баллистик

Срок обучения – 5 лет 10 месяцев

Форма обучения - очная

Москва, 2017 г.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

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)» по специальности 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники 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 имеет направленности/специализации (далее - направленность), характеризующие ориентацию ОПОП на конкретные области знаний и (или) виды деятельности и определяющие 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 данной специальности (Приказ Минобрнауки от 11 августа 2016 г. № 1024).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной специальности и включает в себя: учебный план, программы дисциплин (модулей, практик), учебно-методические комплексы по дисциплинам (модулям, практикам) и материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

В ОПОП отражены все направленности, реализуемые в МГТУ им. Н.Э. Баумана в зависимости от видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники образовательной программы.

2. Сведения о профессорско-преподавательском составе

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

Доля штатных НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 50 процентов от общего НПР МГТУ им. Н.Э. Баумана.

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

Доля НПР (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 НПР, реализующих данную ОПОП составляет более 60 процентов.

Доля НПР (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 НПР, реализующих ОПОП составляет более 1 процента.

Подробная информация о составе НПР, 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, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, 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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), профессиональным стандартам (при наличии) и другим нормативным актам.

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 «Инженер-баллистик».

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	Трудоемкость (в зачетных
-------------------	--------------	--------------------------------	--------------------------

	Код ОПОП в соответствии с принятой классификацией	Наименование	(для очной формы обучения), включая последипломный отпуск	единицах)*
Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники	24.05.04	Инженер-баллистик	5 лет 10 месяцев	360**)

*) одна зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам;

***) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Содержание ОПОП определяется выпускающей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей конкретную направленность.

4. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности по специальности 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники включает:

сферы науки, техники и технологии, связанные с проектированием, испытанием, эксплуатацией и оцениванием эффективности (результативности) применения объектов космической и ракетной техники, ствольной и реактивной артиллерии, исследованием баллистических, аэродинамических и кинематических свойств и характеристик объектов профессиональной деятельности, навигационно-баллистическим обеспечением их применения, динамикой и управлением движением (полетом), баллистическим проектированием (обоснованием) объектов космической и ракетной техники.

5. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности по специальности 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники являются:

пилотируемые и беспилотные космические аппараты, искусственные спутники Земли и других планет, разгонные блоки, орбитальные станции, воздушно-космические самолеты, спускаемые аппараты, одноразовые и многоразовые космические транспортные системы, ракеты различного назначения, авиационно-ракетные и иные специальные системы, специальные комплексы для управления космическими полетами автоматических и пилотируемых космических аппаратов; комплексы автоматизированного управления ствольной, реактивной артиллерией и ракетами, их математическое и информационное обеспечение; технологии эксплуатации объектов космической и ракетной техники, ствольной и реактивной артиллерии; специальные программные комплексы баллистического (навигационно-баллистического) обеспечения применения космической и ракетной техники; территориально разнесенная автоматизированная система баллистического (навигационно-баллистического) обеспечения применения космической и ракетной техники.

6. Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности по специальности 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники:

эксплуатационно-испытательская;

расчетно-проектная;

научно-исследовательская;

организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, определяются профилирующей кафедрой совместно с организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ им. Н.Э. Баумана по данной специальности.

Обучающийся по специальности 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники подготавливается к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

эксплуатационно-испытательская деятельность:

сбор, анализ и систематизация информационных данных специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области эксплуатации космической и ракетной техники, артиллерии;

математическое описание параметров и характеристик объектов профессиональной деятельности по специальности, математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методов, методик и пакетов программ компьютерного моделирования;

навигационно-баллистическое обеспечение проведения испытаний и приема в эксплуатацию объектов (опытных образцов) космической и ракетной техники;

прием в эксплуатацию и эксплуатация специального программного навигационно-баллистического обеспечения применения космической и ракетной техники, комплексов автоматизированного управления артиллерией, ракетами, специального программного обеспечения по управлению полетами автоматических и пилотируемых космических аппаратов, баллистическому и аэродинамическому проектированию (обоснованию) объектов профессиональной деятельности;

расчетно-проектная деятельность:

сбор, анализ и систематизация исходных информационных данных для проектирования космической и ракетной техники, постановка и формализация задач;

исследование, расчет и прогнозирование баллистических, аэродинамических и кинематических параметров, определение характеристик управления движением и динамики полета, управление аэродинамическими характеристиками и процессами обтекания космических объектов;

разработка методик баллистического проектирования объектов космической и ракетной техники, методик специального навигационно-баллистического обеспечения применения объектов космической и ракетной техники, управления и оптимального планирования их полета, методик расчета управляющих воздействий на объекты профессиональной деятельности с целью реализации плана полета, оценивания применения результатов космической деятельности в области дистанционного зондирования Земли, спутниковой связи и навигации;

разработка специального программного навигационно-баллистического обеспечения применения космической и ракетной техники;

проведение теоретических и экспериментальных исследований при проектировании баллистического облика объектов космической и ракетной техники, разработка программ управления движением и планов их полета, разработка предложений по применению результатов космической деятельности в области дистанционного зондирования Земли, спутниковой связи и навигации, согласовании разрабатываемых проектов с другими подразделениями предприятия;

разработка рабочей технической и эксплуатационной документации, контроль соответствия разрабатываемой технической и эксплуатационной документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

участие во внедрении разработанных технических проектов, техническая помощь и осуществление авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых объектов космической и ракетной техники;

научно-исследовательская деятельность:

разработка математических моделей процессов применения объектов космической и ракетной техники и их реализация в виде математических моделей на базе стандартных пакетов прикладных программ и компьютерных программ;

проведение научных исследований, лабораторных экспериментов, испытаний опытных образцов (моделей) космической и ракетной техники, обработка и анализ полученных результатов, составление технических отчетов и оперативных документов, подготовка научно-технических отчетов, обзоров, докладов, рефератов, публикаций и заключений на техническую и эксплуатационную документацию, выработка рекомендаций, обеспечение защиты объектов интеллектуальной собственности;

проведение лабораторных экспериментов и исследований изучаемых процессов применения объектов профессиональной деятельности с использованием компьютерного моделирования;

организация и проведение инновационных научно-исследовательских работ (экспериментов) и оценивание технико-экономической эффективности и конкурентоспособности инновационных направлений применения космической и ракетной техники в интересах разнородных потребителей;

разработка предложений по внедрению результатов научно-технических и инновационных разработок в реальный сектор экономики;

анализ потенциально-возможных разнородных потребителей информации, получаемой на основе и с использованием применения объектов космической и ракетной техники;

анализ современных услуг в области космической деятельности, прогнозирование направлений их дальнейшего развития с учетом совершенствования проектно-баллистических и технико-экономических параметров объектов профессиональной деятельности, а также оценивание состояния и перспектив рынка таких услуг;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллектива (подразделения, группы, бригады) по разработке и выпуску технической и эксплуатационной документации на проектируемый объект космической и ракетной техники, обеспечение технического контроля за качеством выпускаемой документации;

осуществление долгосрочного и краткосрочного планирования и определения оптимального решения с учетом разнородных требований (эффективность, стоимость, безопасность, сроки исполнения);

планирование применения, применение и оценивание результатов применения объектов космической и ракетной техники;

оценивание эффективности производственных и непроизводственных затрат на расчетно-проектные работы по баллистическому проектированию объектов космической и ракетной техники, навигационно-баллистическому обеспечению их применения, планированию и управлению полетом;

разработка предложений по совершенствованию и повышению эффективности навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники;

в соответствии со специализациями:

специализация № 1 «Управление полетами автоматических и пилотируемых космических аппаратов»:

осуществление планирования полета автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

выполнение формирования управляющих воздействий, требуемых для реализации плана полета космических аппаратов;

проведение контроля полета автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

проведение подготовки и осуществление реализации решений по управлению полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов при возникновении аномальных ситуаций;

разработка технической и эксплуатационной документации по управлению полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

разработка методов управления полетом новых автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

обоснование и разработка требований к программно-техническим средствам управления полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

выполнение моделирования процесса управления полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

анализ и оценка выполнения требований к эксплуатационным характеристикам новых автоматических и пилотируемых космических аппаратов;

специализация № 2 «Проектная баллистика ракет и космических систем»:

обоснование перечня учитываемых возмущающих факторов, влияющих на движение ракет и космических аппаратов, и создание математических моделей функционирования космических систем на основе применения методов динамики полета и управления движением ракет и космических систем;

проведение анализа особенностей выполнения целевых задач при применении ракет и космических систем и осуществление их математической интерпретации;

формулирование и решение задач оптимизации проектно-баллистических параметров ракет и космических систем;

разработка алгоритмов и компьютерных программ для моделирования процессов функционирования и оптимизации основных проектно-баллистических параметров ракет и космических систем с использованием современных вычислительных средств;

проведение анализа результатов математического и компьютерного моделирования, обобщение полученных результатов и принятие обоснованных решений по выбору баллистического облика ракет и космических систем;

специализация № 3 «Аэродинамика ракет и космических транспортных систем»:

создание физических и математических моделей обтекания ракет и космических транспортных систем, аэродинамических, комбинированных и газодинамических органов управления их полетом;

выбор аэродинамической компоновки ракет и космических транспортных систем в соответствии с заданными требованиями к выполнению ими целевой задачи;

разработка алгоритмов расчета параметров обтекания и аэродинамических характеристик ракет и космических транспортных систем, включая элементы их конструкций;

составление программ и проведение экспериментальных исследований в области управления аэродинамическими характеристиками и моделирования процессов обтекания ракет и космических транспортных систем, осуществление оценивания эффективности выбора типа органа управления полетом ракет и космических транспортных систем;

проведение оценки аэродинамических характеристик различных видов перспективных компоновок ракет и космических транспортных систем;

расчет аэродинамических характеристик средств управления с применением численных, интегральных и полуэмпирических методов;

применение метода газодинамических расчетов отрывных, струйных и других сложных разновидностей течений, создавать новые устройства

управления обтеканием с использованием средств компьютерных информационных технологий.

7. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

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

- собственные общекультурные,
- собственные общепрофессиональные,
- собственные профессиональные,
- собственные профессионально-специализированные.

Собственные общекультурные компетенции: способность использовать основы философских, экономических, исторических и правовых знаний в различных сферах деятельности, использовать методы и средства физической культуры, различные формы коммуникации в межличностном и межкультурном пространстве для роста эффективности социально-профессиональной деятельности, а также работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Собственные общепрофессиональные компетенции: использование основных положений, законов и методов естественных наук и математики при формировании научной картины мира, основ экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности, учет современных тенденций развития техники и технологий, умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использование достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий, умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований формируются при освоении выпускником данной программы специалитета.

Собственные профессиональные компетенции выпускника формируются при освоении ОПОП соответствующих направленностей и соответствуют

видам профессиональной деятельности:

эксплуатационно-испытательская;

расчетно-проектная;

научно-исследовательская;

организационно-управленческая.

Собственные профессионально-специализированные компетенции выпускника формируются при освоении ОПОП соответствующих направленностей и соответствующих им профессиональным задачам.

8. Требования к структуре основной профессиональной образовательной программы

Структура программы специалитета включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ специалитета, имеющих различную специализацию в рамках одной специальности.

ОПОП состоит из следующих блоков:

Блок 1 "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы;

Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)", который в полном объеме относится к базовой части программы;

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

Структура программы по специальности:

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической
техники:

Структура ОПОП		Объем ОПОП в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	290 - 315
	Базовая часть	171-249
	В том числе дисциплины (модули) специализации	12-36
	Вариативная часть	66-119
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	36 - 54
	Базовая часть	36 - 54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9-27
	Базовая часть	9-27
Объем ОПОП		360

Дисциплины (модули) и практики (в том числе НИР), относящиеся к базовой части ОПОП, являются обязательными для освоения обучающимся с учетом направленности программы, которую он осваивает.

К дисциплинам (модулям) базовой части Блока 1 настоящей ОПОП, обязательной для всех направленностей, относятся:

Иностранный язык/Русский язык как иностранный;

История;

Философия;

Экономика;

Математический анализ;

Интегралы и дифференциальные уравнения;

Аналитическая геометрия;

Линейная алгебра и функции нескольких переменных;

Информатика;
Физика;
Химия;
Экология;
Начертательная геометрия;
Инженерная и компьютерная графика;
Введение в специальность;
Устройство и проектирование объектов;
Сопротивление материалов;
Материаловедение;
Детали машин и приборов;
Метрология, стандартизация и сертификация;
Электротехника и электроника;
Аэрогидромеханика;
Управление в технических системах;
Баллистическое и аэродинамическое проектирование;
Управление движением летательных аппаратов;
Основы автоматизированного проектирования;
Физическая культура.

К практикам (в том числе НИР) базовой части Блока 2 настоящей ОПОП, относятся следующие виды практик: учебная, производственная (в том числе преддипломная и НИР).

Дисциплины (модули) специализации базовой части, а также дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части Блока 1 ОПОП определяют следующие направленности, реализуемые в МГТУ им. Н.Э. Баумана:

специализация № 1 «Управление полетами автоматических и пилотируемых космических аппаратов»;

специализация № 2 «Проектная баллистика ракет и космических систем»;

специализация № 3 «Аэродинамика ракет и космических транспортных

систем».

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

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии).