

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.УСТИНОВА**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

<b>Направление подготовки</b>	<b>24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика</b> <small>(указывается индекс и наименование направления/специальности)</small>
<b>Программа подготовки</b>	<b>Динамика полета и управление движением летательных аппаратов</b>
<b>Уровень высшего образования</b>	<b>магистратура</b> <small>(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)</small>
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Факультет</b>	<b>«А» Ракетно-космической техники</b> <small>(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)</small>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Процессов управления</b> <small>(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)</small>
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<b>Процессов управления</b>

## **1. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего профессионального образования (магистратура)**

### **Цель (миссия) ОП магистратуры 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика.**

ООП магистратуры имеет своей целью формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области **обучения**: на базе глубокой подготовки в сфере гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественных наук получение магистром широких, устойчивых профессиональных знаний в области динамики полета и управления движением летательных аппаратов, умений и навыков, позволяющих ему успешно работать в избранной сфере деятельности (расчетно-проектной, научно-исследовательской, научно-педагогической, опытно- и проектно-конструкторской.), быть профессионально подготовленным и конкурентоспособным на рынке труда. В области воспитания: формирование в ходе обучения высоких личностных качеств: целеустремленности и трудолюбия, организованности и ответственности, гражданственности и толерантности, коммуникативности и высокой культуры.

### **Срок освоения ОП магистратуры 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика.**

Срок освоения ООП магистратуры для очной формы обучения составляет 2 года.

### **Трудоемкость ОП магистратуры 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика.**

Трудоемкость освоения студентом ООП магистратуры составляет 120 зачетных единиц.

### **Квалификация –направление 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика (магистратура).**

### **Образовательная программа ориентирована на следующие профессиональные стандарты:**

1. Создание инфраструктуры использования результатов космической деятельности (РКД)  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. №240н)
2. Разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей в ракетно-космической промышленности  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» декабря 2013 г. 752н)
3. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» декабря 2015 г. № 973н)
4. Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» декабря 2015 г. № 972н)
5. Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» декабря 2015 г. № 970н)
6. Инженер по автоматизированным системам управления производством в ракетно-космической промышленности  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» декабря 2015 г. № 965н)
7. Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности  
(приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» декабря 2015 г. № 964н)

8. Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.02.2017 № 132н Регистрационный номер 937)

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика.**

### **Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, 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.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, 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.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности магистров 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.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-проектная;
- научно-исследовательская;

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **расчетно-проектная деятельность:**

сбор, анализ и систематизация информационных данных 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;

**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;

**3. Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Результаты освоения ОП магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**Общекультурными компетенциями:**

владением культурой мышления, способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, принятию и аргументированному отстаиванию решений (ОК-1); способностью к профессиональному росту, совершенствованию и развитию своего интеллектуального и общекультурного уровня (ОК-2); способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям, способностью порождать новые идеи (ОК-3); способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4); умением логически верно строить устную и письменную речь, способностью свободно пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком, как средством делового общения (ОК-5); способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-6); способностью организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, готовность к кооперации с коллегами и лидерству, способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-7); владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-8); способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9); способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-10); умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-11); стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-12); осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-13); способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-14); владением навыками работы с компьютером как средством решения различных задач и управления информацией (ОК-15).

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

обладанием и готовностью использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности (ОПК-1); готовностью формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний (ОПК-2); умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других объектов и устройств (ОПК-3); способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-4); готовностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, стремление к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях и симпозиумах (ОПК-5); осознанием необходимости и способностью к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии (ОПК-6).

**Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:**

**расчетно-проектная деятельность:**

готовностью выполнять инновационные инженерные проекты на основе системного подхода с применением глубоких и принципиальных знаний, оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений (ПК-1); способностью формировать технические задания и участвовать в разработке методов и программных средств расчетно-проектных работ по направлению подготовки баллистика и гидроаэродинамика, способность контролировать качество разрабатываемых программных продуктов (ПК-2); способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения расчетных и проектных задач баллистики, гидроаэродинамики, механики движения и управления движением (ПК-3); 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-4); способностью осваивать и использовать передовой технический опыт при определении и формализации задач, проведении расчетов, исследованиях и прогнозировании баллистических, гидроаэродинамических параметров, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов (ПК-5); умением выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых решений, владение методами технической экспертизы проекта по направлению подготовки Баллистика и гидроаэродинамика (ПК-6); владением методами разработки и оптимизации облика 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-7); умением разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектных и исследовательских работ (ПК-8); умением использовать нормативно-техническую документацию и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-9); обладанием знаниями информационно-технического обеспечения проектных решений, умение создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции (ПК-10);

**научно-исследовательская деятельность:**

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-11); 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-12); способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-13); владением методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способностью критически резюмировать информацию (ПК-14); способностью использовать

углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ПК-15); 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-16); способностью и готовностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК-17); способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, использованию современной измерительной и вычислительной техники (ПК-18); способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в соответствии с предъявляемыми требованиями (ПК-19); владением процедурами защиты интеллектуальной собственности (ПК-20);

Компетенции определяющие направленность подготовки:

Способность к проведению научных исследований в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов;

Способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления космическими аппаратами.

**4. Фактическое ресурсное обеспечение ОП магистратуры по направлению подготовки 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф. Устинова**

Ресурсное обеспечение ОП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки **24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика**, с учетом рекомендаций ПрООП.

Реализацию основной образовательной программы в БГТУ обеспечивают педагогические кадры, имеющие базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин, и опыт участия в проведении научно-исследовательских (или опытно-конструкторских) работ и в научно-методической деятельности.

Преподавательский состав выпускающей кафедры и кафедр, обеспечивающих преподавание других дисциплин, на 86% состоит из докторов и кандидатов наук, имеющих опыт работы в соответствующей профессиональной сфере.

Процентная доля нагрузки преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание (по отношению к общему объему нагрузки преподавателей): 93,2%. В рамках ОП в общем числе преподавателей ученую степень и (или) ученое звание имеют 90,5% преподавателей. Имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессор 26,3% преподавателей. Фактическая доля преподавателей из числа внешних совместителей, привлекаемых к учебному процессу по дисциплинам профессионального цикла – 25,4%.

Сведения о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования приведены в Приложении 1.

К обеспечению учебного процесса привлекается учебно-вспомогательный персонала : зав.лабораториями.

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем учебным. Содержание каждой из учебных дисциплин (курсов, модулей) представлено в сети Интернет и локальной сети университета.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося:

- к библиотечным фондам на бумажных носителях;
- к цифровому информационно-библиотечному комплексу, включающему в себя электронный каталог, библиографические базы данных собственной генерации, электронный архив научных публикаций сотрудников БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова к периодическим изданиям;
- к фондам учебно-методической документации в сети университета;
- к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями.

Университет располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Сведения о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования приведены в Приложении 2.

Квалифицированная подготовка магистрантов по данной программе обеспечивается достаточно высокой научной квалификацией преподавательского состава выпускающей кафедры и большим опытом научно-исследовательской работы коллектива кафедры. Многие прикладные исследования в области динамики полета и управления движением летательных аппаратов, в том числе за последние двадцать лет, выполнены непосредственно преподавателями и другими сотрудниками кафедры.

Для чтения отдельных дисциплин или их разделов, проведения занятий на базе соответствующих предприятий отрасли, НИИ и КБ привлекаются ведущие сотрудники данных предприятий.

Руководителем магистерской программы является заведующий кафедрой «Процессов управления», д.т.н., профессор О.А. Толпегин, область научных интересов которого включает задачи динамики полета и процессов управления летательными аппаратами. Он является автором учебных пособий, соответствующих учебным дисциплинам данной магистерской программы, отчетов по НИР и многочисленных научных статей. Под его руководством велась и ведётся подготовка магистров и аспирантов по тематике данной программы, в том числе успешно защитившихся.

Обеспеченность программы научно-лабораторным оборудованием достигается привлечением к учебному процессу лабораторной базы кафедр вуза, а также предприятий и организаций, сотрудничающих с кафедрой: КБСМ (г. СПб), ФГУП «Арсенал» (г. СПб), КБМ (г. Коломна), ЗАО «Гранит-7», НИИ КП (СПб) и др.

Рабочие программы дисциплин обеспечены источниками учебной и научной информации (в количестве не менее 0,25 экз./чел.).

На выпускающей кафедре и кафедрах, участвующих в подготовке магистров по данной программе, имеются локальные вычислительные сети, включённые в общеуниверситетскую сеть с доступом в Internet. Каждый магистрант обеспечивается рабочим местом с персональным компьютером и пакетом прикладных программ.

## **5. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.**

Внеаудиторная работа организована, способствует развитию общекультурных компетенций выпускников и включает в себя психологическое сопровождение, культурно-досуговое обеспечение и спортивно-массовую работу.

В университете функционируют:

- Профсоюзный комитет;
- Отдел качества образования;
- Студенческий совет;
- Студенческий спортивный клуб
- Центр научного и технического творчества студентов;
- Управление по культурно-воспитательной работе;
- Кабинет психологической поддержки.

В рамках работы соответствующих подразделений ежегодно формируются:

- План мероприятий центра научного и технического творчества на учебный год;
- План работы отдела качества;
- План работы студенческого совета на учебный год;
- План работы студенческого спортивного клуба и календарь соревнований Универсиады БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (включая Универсиаду ГТО), как главного мультиспортивного состязания студентов университета;
- План работы управления по культурно-воспитательной работе.

Ежегодно в Университете проходит общероссийская молодежная научно-техническая конференция «Молодежь. Техника. Космос», всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные средства и средства технического поражения», проходят заседания научно-технического лектория.

В университете действуют 6 студий:

- Театральная;
- Вокальная;
- Бального танца;
- КВН;
- Что? Где? Когда?;
- Фото.

Работает Студенческий спортивный клуб, секции и клубы по различным направлениям: стрельба, подводное плавание, альпинизм и скалолазание, шахматы и др.

В университете действуют следующие объекты физической культуры и спорта:

- Большой игровой зал (483,6 кв.м)
- Зал борьбы (144,8 кв.м)
- Зал шейпинга (145,9 кв.м)
- Зал бокса (112,7 кв.м)
- Зал атлетической гимнастики (112,7 кв.м)
- Тренажёрный зал (211,8 кв.м)

В течение летнего периода функционирует спортивно-оздоровительная база «Лосево», где регулярно проводятся соревнования и учебно-тренировочные сборы в рамках «Лосевской спортивно-туристической универсиады», «Лесной школы туризма» и др. спортивных и спортивно-туристических массовых студенческих мероприятий.

В университете создана благоприятная среда, стимулирующую стремление обучающихся к знаниям, свободному выражению мыслей, идей и развитию творческих способностей.



## Справка

о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования  
(24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика)

	Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Должность, ученая степень, ученое звание	Перечень читаемых дисциплин	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании	Объем учебной нагрузки по ОПОП	Стаж работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
1	Толпегин О.А.	штатный	профессор, д.т.н., профессор	Методы оптимального управления ЛА и КЛА; Основы оптимального управления в баллистике; Игровые методы управления; Игровые методы управления ЛА; Инерциальные навигационные системы ЛА;				
2	Акимов Г.А.	штатный	профессор, д.т.н., профессор	Аэродинамика; Прикладная гидроаэродинамика; Механика жидкости и газа; Аэродинамика ЛА				
3	Вазимко А.А.	штатный	профессор, к.т.н., доцент	Аэрогидрогазодинамика; Гидрогазоаэродинамика; Спецглавы аэматики; Баллистика ракет				
4	Санников В.А.	штатный	профессор, к.т.н., доцент	Надежность ЛА; Динамика движения ЛА				
5	Петрова И.Л.	штатный	доцент, к.т.н., доцент	ТАУ линейных систем ЛА и КЛА; ТАУ нелинейных систем ЛА и КЛА; Оценка состояния и параметров ЛА; Системы наведения ЛА и КА; ТАУ				

				дискретных систем ЛА и КЛА; Теория систем автоматического управления				
6	Лемешонок Т.Ю.	штатный	доцент, к.т.н., доцент	Математическое моделирование в баллистике БПЛА; Баллистика ракет; Спецглавы математики; Баллистика ракет; Основы теории полета ЛА;				
7	Клочков А.В.	штатный	доцент, к.т.н.	Объектно-ориентированное программирование; Менеджмент разработки и эксплуатации баз данных в РКТ; Численные методы гидроаэродинамики				
8	Дьячкова П.Д.	штатный						

**Справка**

о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования (*код, название программы*)

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик соответствии учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.