

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

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки	24.05.04	Навигационно-баллистическое	обеспечение
	применения космической техники		
	<small>(указывается индекс и наименование направления/специальности)</small>		
Квалификация (степень) выпускника	специалист		
	<small>(бакалавр/ магистр/ специалист)</small>		
	<small>(указывается индекс и наименование профиля)</small>		
Специализация подготовки	Проектная баллистика ракет и космических систем		
	<small>(указывается индекс и наименование направления/специальности)</small>		
Форма обучения	ОЧНАЯ		
	<small>(очная, очно-заочная и др.)</small>		
Факультет(ы)	«А» Ракетно-космической техники		
	<small>(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, реализующие ООП)</small>		
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	А5 «Процессов управления»		
	<small>(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)</small>		
Кафедра-разработчик ООП	А5 «Процессов управления»		
	<small>(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей ООП)</small>		

Начальник отдела основных образовательных программ

« ____ » _____ 20__

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
2017 г.

1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования (специалитет) 24.05.04

Цель (миссия) ООП специалитета 24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники»

ООП имеет своей целью формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности подготовки **24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники».**

В области обучения: на базе глубокой подготовки в сфере гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественных наук получение специалистом широких, устойчивых профессиональных знаний в области динамики полета и управления движением летательных аппаратов, умений и навыков, позволяющих ему успешно работать в избранной сфере деятельности (эксплуатационно-испытательской, расчетно-проектной, научно-исследовательской и организационно-управленческой), 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 ООП специалитета составляет 5 лет.

Трудоемкость ООП специалитета составляет 300 зачетных единиц (з.е.).

Квалификация – инженер-баллистик.

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)

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы специалитета по специальности подготовки 24.05.04

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

- сферы науки, техники и технологии, связанные с проектированием, испытанием, эксплуатацией и оценением 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.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

- Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, 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.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Выпускник специалитета по специальности подготовки **24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники»** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-проектная;
- научно-исследовательская;

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника:

- в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:
- **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;
- в соответствии со специализацией:
- специализация № 5 «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

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы 24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники»

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

- Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью действовать в соответствии с Конституцией Российской Федерации, исполнять свой гражданский и профессиональный долг, руководствуясь принципами законности и патриотизма (ОК-1);

- способностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе морально-нравственных и правовых норм, соблюдать принципы профессиональной этики (ОК-2);

- способностью осуществлять научный анализ социально значимых явлений и процессов, в том числе политического и экономического характера, мировоззренческих и философских проблем, использовать основные положения и методы гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-3);

- способностью понимать движущие силы и закономерности исторического и социального процессов, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-4);

- способностью понимать социальную значимость своей профессии, цели и смысл государственной службы, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, защите интересов личности, общества и государства (ОК-5);

- способностью к работе в многонациональном коллективе, к трудовой кооперации, к формированию в качестве руководителя подразделения целей его деятельности, к принятию организационно-управленческих решений в ситуациях риска и способностью нести за них ответственность, а также применять методы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-6);

- способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии (ОК-7);

- способностью к письменной и устной деловой коммуникации, к чтению и переводу текстов по профессиональной тематике на одном из иностранных языков (ОК-8);

- способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения (ОК-9);

- способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10);

- способностью к осуществлению воспитательной и учебной (преподавательской) работы в профессиональной сфере, применению творчества, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей (ОК-11);

- способностью самостоятельно применять методы физического развития и воспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья, к достижению должного

уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-12).

• **5.3. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий аппарат математических и естественных наук для их формализации, анализа выработки и анализа решения (ОПК-1);
- способностью применять инженерно-технический и научно-исследовательский подходы к решению профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, освоению новых образцов объектов профессиональной деятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-3);
- способностью квалифицированно использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, пониманием значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-5).

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

• **расчетно-проектная деятельность:**

- способностью осуществлять сбор, анализ и систематизацию исходных информационных данных для проектирования космической и ракетной техники, анализировать состояние и перспективы развития как космической и ракетной техники в целом, так и ее отдельных направлений (ПК-6);
- способностью проводить исследования, прогнозирование и расчет баллистических, аэродинамических и кинематических параметров, определять характеристики динамики полета и управления движением космических объектов (ПК-7);
- 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, оценивания эффективности (результативности) применения космической и ракетной техники в интересах разнородных потребителей (ПК-8);
- способностью разрабатывать специальное программное навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники (ПК-9);
- способностью проводить проектирование баллистического 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-10);
- 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-11);

- 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-12);

- **научно-исследовательская деятельность:**

- 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 математических моделей на базе стандартных пакетов прикладных программ и компьютерных программ (ПК-13);

- способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию), проводить подготовку информационных обзоров, рецензий, докладов, отзывов и заключений на техническую и эксплуатационную документацию (ПК-14);

- способностью проводить обработку и анализ полученных результатов научных исследований, лабораторных экспериментов, испытаний опытных образцов (моделей) космической и ракетной техники, находить в разработках элементы новизны и конкурентоспособности, готовить технические отчеты и научные публикации, осуществлять выработку рекомендаций и выполнение мероприятий по обеспечению защиты объектов интеллектуальной собственности (ПК-15);

- способностью самостоятельно проводить лабораторные эксперименты с использованием компьютерного моделирования изучаемых процессов применения объектов космической и ракетной техники в интересах разнородных потребителей на основе новых информационных технологий (ПК-16);

- способностью разрабатывать предложения по внедрению результатов научно-технических и расчетно-проектных инновационных разработок в реальный сектор экономики (ПК-17);

- способностью проводить анализ потенциально возможных потребителей информации, получаемой на основе и с использованием применения объектов космической техники, и оценивание технико-экономической эффективности инновационных направлений применения космической техники в интересах разнородных потребителей (ПК-18);

- способностью проводить анализ современных услуг в области космической деятельности, прогнозировать направления дальнейшего совершенствования проектно-баллистических и технико-экономических параметров объектов космической и ракетной техники, оценивать состояние и перспективы развития рынка таких услуг (ПК-19);

- способностью анализировать и оценивать эффективность применения космической и ракетной техники по своему целевому назначению (ПК-20);

- **5.5. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессионально-специализированными компетенциями, соответствующими специализации программы специалитета:**

- специализация № 5 «Проектная баллистика ракет и космических систем»:

- способностью обосновывать перечень учитываемых возмущающих факторов, влияющих на движение ракет и космических аппаратов, и создавать математические модели функционирования

космических систем на основе применения методов динамики полета и управления движением ракет и космических систем (ПСК-5.1);

- способностью проводить анализ особенностей выполнения целевых задач при применении ракет и космических систем и осуществлять их математическую интерпретацию (ПСК-5.2);
- способностью формулировать и решать задачи оптимизации проектно-баллистических параметров ракет и космических систем (ПСК-5.3);
- 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 (ПСК-5.4);
- способностью проводить анализ результатов математического и компьютерного моделирования, обобщать полученные результаты и принимать обоснованные решения по выбору баллистического облика ракет и космических систем (ПСК-5.5).

4. Фактическое ресурсное обеспечение ООП специалитета по специальности подготовки 24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники» в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф. Устинова

Ресурсное обеспечение ООП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры, определяемых ФГОС ВО по данной специальности.

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.

Квалифицированная подготовка специалистов 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.

Процентная доля нагрузки преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание (по отношению к общему объему нагрузки преподавателей): 74%. В рамках проверяемой ООП в общем числе преподавателей ученую степень и (или) ученое звание имеют 68 % преподавателей. Имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессор 8% преподавателей. Фактическая доля преподавателей из числа внешних совместителей, привлекаемых к учебному процессу по дисциплинам профессионального цикла – 17%.

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

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, отчетов по НИР и многочисленных научных статей

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 специалистов по данной программе, имеются локальные вычислительные сети, включенные в общеуниверситетскую сеть с

доступом в *Internet*.

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.