

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

Бородавкин В.А.

2018 г



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

<b>Направление подготовки</b>	<b>15.04.03 – Прикладная механика</b> <small>(указывается индекс и наименование направления специальности)</small>
<b>Специализация/профиль/программа подготовки</b>	<b>Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры</b>
<b>Уровень высшего образования</b>	<b>магистратура</b> <small>(бакалавриат магистратура специалитет)</small>
<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>
<b>Факультет</b>	<b>«Е» - Оружие и системы вооружения</b> <small>(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)</small>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>«Е1» - Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие</b> <small>(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)</small>
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<b>«Е7» - Механика деформируемого твердого тела</b>

Начальник отдела основных  
образовательных программ

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ  
2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
*/оборотная сторона титульного листа/*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА (ОП) СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА (ФГОС) ВО**

**15.04.03 - Прикладная механика**  
*(указывается индекс и наименование направления/специальности)*

Программу составили:

кафедра «Е7» - Механика деформируемого твердого тела, Санников В.А., проф., доцент, д.т.н.           
Ф.И.О., должность, ученое звание, ученая степень

Ответственный за составление ОП: Санников В.А., проф., доцент, д.т.н.           
Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Эксперт(ы):

*(другие вузы,*

*представители работодателей)* Начальник лаборатории ОАО «ВНИИТрансмаш»,  
          
д.т.н., с.н.с. Рождественский Сергей Владимирович          /         

Основная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры  
«Е1» - Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, реализующей ОП,           
*(индекс и наименование выпускающей кафедры)* *(№ протокола)*

« 31 » 08 2018 г. №          Заведующий кафедрой Зайцев А.С., д.т.н., проф. /          /           
*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)* *(подпись)*

Основная образовательная программа одобрена на заседании Ученого Совета факультета         

«Е» - Оружие и системы вооружения           
*Индекс, полное наименование факультета (по принадлежности кафедры, реализующей ОП), (№ протокола)*  
« 31 » 08 2018 г. И.О. декана факультета Шашурин А.Е., к.т.н., доцент /          /           
*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)* *(подпись)*

Основная образовательная программа одобрена на заседании Учебно-методической комис-  
сии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки         

         (УМК по УГНиСП) 15.00.00 Машиностроения, 2 « 31 » 08 2018 г           
*(индекс, полное наименование направления,* *№ протокола)*

Председатель УМК по УГНиСП Иванов К.М., д.т.н., проф. /          /           
*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)* *(подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».....	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» .....	5
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	5
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	6
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	6
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника .....	6
3. Компетенции выпускника ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».....	7
4. Фактическое ресурсное обеспечение ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова .....	10
5. Характеристики среды БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, обеспечивающей развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников .....	13
Приложения	

## **1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»**

Основная образовательная программа (ООП) составлена в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Приказа Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрированном в Минюсте России 24.02.2014 № 31402);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), по направлению подготовки 15.04.03 - Прикладная механика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2014 г. № 35191);
- Профессиональных стандартов по профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»: - специалист по прочностным расчётам авиационных конструкций (Приказ Минтруда России от 11 декабря 2014 г. № 1011Н); - инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетнокосмической промышленности (Приказ Минтруда России от 1 декабря 2015 г. № 919Н).
- Положением об образовательных программах бакалавриата, специалитета и магистратуры БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, утверждённым приказом от 24.11.2015г, №399-О.
- Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», утверждённого приказом Минобрнауки России от 29 октября 2015 г. № 1245;

ОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

### **Цель (задачи) ОП**

ОП имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

Общими целями ОП являются: - в области воспитания формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры; - в области обучения подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего образования, позволяющего выпускнику успешно проводить исследования, направленные на разработку и проектирование прогрессивных конструкций и технологий, обеспечения расчетами обоснований работоспособности конструкций, конструирование изделий специального назначения с элементами механизации и автоматизации, обладание универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

ОП направлена на подготовку выпускника к самостоятельной деятельности на предприятиях машиностроительного производства, НИИ, требующей широкого образования в области применения современных вычислительных технологий при проектировании и изготовлении изделий машиностроения различного назначения, являющихся объектами профессиональной деятельности выпускника.

Срок освоения ОП

Срок освоения ОП по очной форме - 2 года.

## Трудоемкость ОП

Трудоемкость ООП - 240 зачетных единиц.

## Квалификация

Квалификация выпускника по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика - магистр.

Образовательная деятельность по ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика осуществляется на русском языке.

### Руководитель магистерской программы

Руководителем магистерской программы «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» по направлению 15.04.03 Прикладная механика решением Ученого Совета БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова назначен доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Механика деформируемого твердого тела» Санников Владимир Антонович.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускника ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика по программе «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» включает:

теоретическое, компьютерное и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач прикладной механики - задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа и вычислительной гидрогазодинамики, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования, CAD-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-Aided Engineering), применение передовых технологий "Simulation-Based Design" (компьютерного проектирования конкурентоспособной продукции, основанного на интенсивном применении многовариантного конечно-элементного моделирования) и "Digital Mock-Up" (технологии разработки цифровых прототипов на основе виртуальных, цифровых трехмерных моделей изделия и всех его компонентов, позволяющих исключить из процесса разработки изделия создание дорогостоящих натуральных моделей-прототипов и позволяющих "измерять" и моделировать любые характеристики объекта в любых условиях эксплуатации);

исследование проблем механики контактного взаимодействия, повреждения и разрушения, проблем трибологии (трения, износа и смазки), надежности (в первую очередь, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, износостойкости, усталости и коррозии) машин, их деталей;

управление проектами, управление качеством, управление наукоемкими инновациями, маркетинг, стратегический и инновационный менеджмент, предпринимательство в области высоких наукоемких технологий, организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий, внедрением и применением наукоемких технологий.

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

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики: автомобилестроение; двигателестроение;

металлургия и металлургическое производство;

ракетостроение и космическая техника;

технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции (PLM- технологии, Product Lifecycle Management), расчетно-экспериментальные технологии, суперкомпьютерные технологии и технологии распределенных вычислений на основе высокопроизводительных кластерных систем, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии (технологии обработки металлов давлением, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов);

материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях: при сверхнизких и сверхвысоких температурах, в условиях сверхвысокого давления и вакуума, в условиях статического, циклического, вибрационного, динамического и ударного нагружений, высокоскоростного деформирования и взрывных нагрузок, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания (абразивное, коррозионно-механическое, адгезионное и когезионное, усталостное, эрозионное, кавитационное, фреттинг-коррозия), а также в условиях механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействий.

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

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов образовательной организации ОП ориентируется как на основной вид деятельности: научно-исследовательскую деятельность.

В соответствии с видами учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы ОП программой академической магистратуры.

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

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

научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную, деятельность:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;

разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетноэкспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;

подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);

определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;

составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.

### **3. Компетенции выпускника ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»**

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

В результате освоения ОП по направлению 15.04.03 - Прикладная механика по программе «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» выпускник должен обладать следующими компетенциями: *общекультурными (ОК)*:

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин

в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях (ОК-4);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-5);

способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-6);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (ОК-7);

способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8);

способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности (ОК-9);

владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-10).

общефессиональными компетенциями (ОПК):

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

**профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими научно-исследовательской деятельности, включая расчетно-экспериментальную:**

способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникаю-



щих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);

способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3);

способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач (ПК-4);

способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE- систем мирового уровня) (ПК-5);

способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики (ПК-6);

готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-7).

#### **4. Фактическое ресурсное обеспечение ОП по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, программа «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» 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 15.04.03 Прикладная механика.

Процентная доля нагрузки преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание (по отношению к общему объему нагрузки преподавателей) - 94%; имеющих ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессор – 16,7% .

В рамках ОП в общем числе преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, имеют 86%, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессор - 16,7%.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП, составляет 94%.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью ООП (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих ООП, составляет 22%.

Сведения о кадровом обеспечении образовательной программы по направлению 15.04.03 Прикладная механика по программе «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» приведены в Приложении 1 и Приложении 2.

Образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам.

Содержание каждой из учебных дисциплин представлено в сети Интернет и локальной сети университета.

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

Реализация 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 образовательной программы по направлению 15.04.03 Прикладная механика по программе «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» приведены в Приложении 3.

## **5. Характеристики среды БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, обеспечивающей развитие общекультурных и 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 на-

правлениям: 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 учебнотренировочные 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.