

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР и ИР  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова  
С.А. Матвеев  
2022 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА - ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Научная специальность	2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы
Форма обучения	очная
Срок освоения программы	4 года
Учебный план	год начала подготовки: 2022

Санкт-Петербург  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООП .....	5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ .....	6
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	7
5. СТРУКТУРА ООП.....	9
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	10

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (ООП) по научной специальности 2.5.4. «Роботы, мехатроника и робототехнические системы» реализуется федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (далее БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова) на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности в сфере высшего образования и представляет собой комплект документов, разработанных и утвержденных БГТУ «ВОЕНМЕХ» на основе следующих нормативных документов:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

– Федеральный закон Российской Федерации от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;

– Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

– Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

– Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

– Устав БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;

– Локальные нормативные акты БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, регламентирующие образовательную деятельность по образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре.

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООП**

### **2.1. Цель программы аспирантуры:**

Общей целью программы аспирантуры по специальности «2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы» является формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской и педагогической работы в области робототехники, мехатроники и робототехнических систем, функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств мехатроники и робототехники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям для осознанного и самостоятельного построения и реализации перспектив своего развития и карьерного роста, позволяющих выпускнику успешно работать в сфере науки, образования, управления и быть устойчивым на рынке труда.

### **2.2. Особенности программы аспирантуры**

Особенностью настоящей программы аспирантуры является её реализация в конкретной области робототехники, мехатроники и робототехнических систем.

Программа обеспечивает подготовку научных и научно-педагогических кадров за счет углубления фундаментальных знаний обучающихся, а также его практической подготовки в научно-исследовательской деятельности.

Научный компонент программы аспирантуры включает научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук; подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации; промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования. Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины (модули), практику, промежуточную аттестацию по дисциплинам (модулям) и практике.

Индивидуализация обучения обеспечивается работой аспиранта по индивидуальному плану работы, составляемому совместно с научным руководителем.

### **2.3. Формы обучения и срок освоения программы аспирантуры**

Срок освоения программы составляет 4 года в очной форме.

### **2.4. Трудоемкость программы аспирантуры составляет 205 зачетных единиц.**

2.5. При реализации программы аспирантуры могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно применение электронного и дистанционных образовательных технологий, предусматривающих возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

### **3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ**

#### **«2.5.4.Роботы, мехатроника и робототехнические системы»**

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследование функционирования роботов, мехатронных устройств и робототехнических систем.
- развитие теоретических основ и методов анализа, структурного и параметрического синтеза и автоматизированного проектирования роботов и робототехнических систем.
- разработку элементов и устройств робототехники и мехатроники на новых физических и технических принципах,
- разработку методов, алгоритмов, программных и аппаратных средства управления роботами, робототехническими и мехатронными системами, включая адаптивное, оптимальное, распределенное, интеллектуальное и супервизорное управление.
- развитие принципов и методов построения мехатронных устройств и систем как результата синергетического объединения узлов точной механики, электротехнических, электропневматических, электрогидравлических, электронных и компьютерных компонентов с целью проектирования и практического применения качественно новых машин, систем и модулей с высокоэффективным цифровым управлением их функциональными движениями
- - разработку новых и совершенствование современных средств и систем автоматизации, технологических машин и оборудования, мехатронных и робототехнических систем, систем автоматизации управления, контроля и испытаний, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования продукции, технологических процессов и машиностроительных производств, средств и систем их конструкторско- б технологического обеспечения на основе методов кинематического и динамического анализа, синтеза механизмов, машин, систем и комплексов
- разработку новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных,
- разработку методов и средств автоматизированного проектирования, анализа и оптимизации роботизированных систем, комплексов, ячеек и линий.

Свою профессиональную деятельность выпускник аспирантуры по данной специальности может осуществлять в ведущих организациях высшего и среднего образования, научно-исследовательских институтах, предприятиях промышленности.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются: роботы, мехатронные устройства и модули, робототехнические комплексы и системы.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

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

- научно-исследовательская деятельность в области робототехники, мехатроники и робототехнических систем и комплексов,
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.
- Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### 3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, реализуемые в настоящей программе аспирантуры:

– научно-исследовательская деятельность в областях:

- разработки новых методов управления системами управления технологическими процессами,
- разработки элементов и устройств робототехники и мехатроники на новых физических и технических принципах,
- разработки методов, алгоритмов, программных и аппаратных средства управления роботами, робототехническими и мехатронными системами, включая адаптивное, оптимальное, распределенное, интеллектуальное и супервизорное управление.
- развитие принципов и методов построения мехатронных устройств и систем как результата синергетического объединения узлов точной механики, электротехнических, электропневматических, электрогидравлических, электронных и компьютерных компонентов с целью проектирования и практического применения качественно новых машин, систем и модулей с высокоэффективным цифровым управлением их функциональными движениями
- разработка новых и совершенствование современных средств и систем автоматизации, технологических машин и оборудования, мехатронных и робототехнических систем, систем автоматизации управления, контроля и испытаний, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования продукции,
- обработки информации и поиск новых конструктивных решений в создании систем управления робототехническими системами и комплексами,
- моделирования и идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления и их цифровых двойников,
- оптимального проектирования и управления технологическими процессами и производствами.
- разработка новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных,
- разработку методов и средств автоматизированного проектирования, анализа и оптимизации роботизированных систем, комплексов, ячеек и линий.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими универсальными компетенциями:*

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;
- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения ;
- способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;
- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
- способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой;
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки:*

- владение современными теоретическими знаниями в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

– способность самостоятельно ставить научные задачи и формулировать новые идеи в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

– готовность организовать работу исследовательского коллектива в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

– способность представлять полученные результаты научному сообществу и широкой общественности в доступной форме.

## 5. СТРУКТУРА ООП

### 5.1. Срок освоения программы 4 года:

№ п/п	Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих	Объем Часы (ЗЕТ)
<b>1</b>	<b>Научный компонент</b>	<b>7380 (205)</b>
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	7236 (201)
1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели и т.п.	144 (4)
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	
<b>2</b>	<b>Образовательный компонент</b>	<b>1044 (29)</b>
2.1.	Обязательные дисциплины:	
	Иностранный язык (форма контроля – кандидатский экзамен)	180 (5)
	История и философия науки (форма контроля – кандидатский экзамен)	144 (4)
	Научная специальность (форма контроля – кандидатский экзамен)	108 (3)
	Инновационные образовательные технологии в высшей школе (форма контроля – зачет)	108 (3)
	Психология и педагогика высшей школы (форма контроля – зачет)	72 (2)
	Методология диссертационного исследования (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.2.	Дисциплины элективные: Специальная дисциплина (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.3.	Дисциплины факультативные: Образовательное право РФ	
2.4.	Практики:	
2.4.1.	Педагогическая практика	144 (4)
2.4.2.	Научно-исследовательская практика	72 (2)
2.5.	Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>216 (6)</b>
	<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>8640 (240)</b>

В образовательной программе аспирантуры должны быть приведены рабочие программы всех дисциплин (модулей) учебного плана, включая элективные и факультативные дисциплины.

Образовательная программа аспирантуры должна содержать внешние рецензии, результаты внутренней и внешней оценки.

## **6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы аспирантуры формируется на основе требований к условиям её реализации, определяемых ФГТ с учетом паспорта специальностей научных работников.

Ресурсное обеспечение прилагается к настоящей пояснительной записке по разделам, представленным ниже.

6.1. Информационное обеспечение образовательного процесса при реализации программы аспирантуры соответствует требованиям ФГТ к информационному сопровождению учебного процесса при реализации программы аспирантуры.

6.1.1. Обеспечение учебной и учебно-методической литературой составляет не менее одного учебного издания в печатной или электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

6.1.2. Обеспечение официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой составляет не менее одного учебного издания в печатной или электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

6.1.3. Наличие электронных источников информации:

– фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова  
<http://library.voenmeh.ru>

– Сайт Бюро Наилучших доступных технологий (НДТ)  
<http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html>

– Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;

– Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>;

– Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.

6.1.4. Доступ к электронным базам данных

Конкретные перечни учебников, учебных, учебно-методических пособий, в том числе электронных, базы данных и мест доступа к ним должны содержаться в каждой рабочей программе дисциплин, практик.

6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
- доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса;
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;
- компьютерное тестирование.

Учебные аудитории оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер). Аспирантам предоставляется доступ:

- к рабочему месту, оснащеному ПК с выходом в Интернет и оборудованием для телеконференций;
- к электронной информационно-образовательной среде организации (Moodle) посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры.

### 6.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

Более 60% процентов численности штатных научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры, имеют ученую степень (кандидат технических наук, доктор технических наук) и (или) ученое звание (доцент, профессор).