

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 ОД и Ц  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова  
А.Е. Шашурин  
04 2024 г.

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

Научная специальность	2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры
Форма обучения	очная
Срок освоения программы	4 года
Учебный план	год начала подготовки: 2024

Санкт-Петербург  
2024 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.....	8
5. СТРУКТУРА ООП.....	9
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	9

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (ООП) по научной специальности 2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры 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» им. Д.Ф. Устинова 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 научной специальности 2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры является формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской и педагогической работы в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры, 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.

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 аспирантуры по научной специальности 2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры составляет три года в очной форме обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

2.4. Трудоемкость программы аспирантуры составляет 180 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 обучения и дистанционных образовательных технологий, предусматривающих возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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

#### **2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры**

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры.

Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры по научной специальности 2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры состоит в разработке, внедрении, совершенствовании систем проектирования, контроля и диагностирования процессов приборостроительного производства.

Профессиональная деятельность реализуется в следующих областях научных исследований:

- Проектирование и производство информационно-измерительных приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры и их элементов на базе решения проблем обеспечения надежности их работы и экологической безопасности окружающей среды.

- Разработка новых и совершенствование существующих функциональных, физических, физико-технологических, физико-химических, математических моделей материалов, приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры, технологических процессов их изготовления, соответствующего технологического оборудования, базирующихся на новых физических, физико-технологических и физико-химических принципах, с учётом решения вопросов обеспечения их эффективного применения, надежности, стойкости к внешним воздействующим факторам и экологической безопасности окружающей среды, способных стать базой алгоритмического и программно-технического обеспечения проектирования, возможности его автоматизации и внедрения в цифровые информационные технологий.

- Разработка, внедрение, исследование новых, совершенствование традиционных материалов и технологических процессов их получения для информационно-измерительных приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры и их элементов, обеспечивающих эффективное применение, надежность, стойкость к внешним воздействующим факторам и экологическую безопасность окружающей среды на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации.

- Разработка, исследование и внедрение новых видов технологического оборудования для изготовления деталей, сборки, регулировки, контроля и испытаний приборов с учётом решения вопросов обеспечения их надежности, экологической безопасности окружающей среды и возможности внедрения в цифровые информационные технологии.

- Разработка и внедрение систем автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства с учётом решения вопросов обеспечения их эффективного применения, надежности, стойкости к внешним воздействующим факторам и экологической безопасности окружающей среды, возможности внедрения в цифровые информационные технологии.

- Разработка и внедрение новых методов и средств механизации, автоматизации, роботизации и цифровизации приборостроительного производства, обеспечивающих повышение производительности, снижение трудоемкости и повышение экономичности производства с учётом решения вопросов обеспечения надежности, экологической

безопасности окружающей среды и возможности внедрения в цифровые информационные технологии.

– Разработка методик и аппаратуры для технической диагностики, прогнозирования работоспособности, оценки ресурса приборов и технологических систем с учётом решения вопросов обеспечения их эффективного применения, экологической безопасности окружающей среды и возможности внедрения в цифровые информационные технологии.

– Разработка и исследование методов и средств управления качеством и сертификации приборостроительного производства, элементов систем качества, моделей и методик обеспечения управления качеством с учётом решения вопросов обеспечения их эффективного применения, надёжности, экологической безопасности окружающей среды и возможности внедрения в цифровые информационные технологии.

### 3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

– информационно-измерительные приборы, системы контроля и диагностирования, радиоэлектронная аппаратура и их элементы;

– функциональные, физические, физико-технологические, физико-химические, математические модели материалов, приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры, технологических процессов их изготовления;

– материалы и технологические процессы их получения для информационно-измерительных приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры и их элементов;

– технологическое оборудование для изготовления деталей, сборки, регулировки, контроля и испытаний приборов;

– системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства;

– методы и средства механизации, автоматизации, роботизации и цифровизации приборостроительного производства;

– аппаратура для технической диагностики, прогнозирования работоспособности, оценки ресурса приборов и технологических систем;

– методы и средства управления качеством и сертификации приборостроительного производства, элементов систем качества, моделей и методик обеспечения управления качеством.

### 3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

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

- научно-исследовательская деятельность в области разработки, внедрения, совершенствования систем проектирования, контроля и диагностирования процессов приборостроительного производства;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

### 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:

1. Обеспечение надёжности и экологической безопасности работы информационно-измерительных приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры.

2. Обеспечение надежности, эффективного применения, стойкости к внешним воздействующим факторам и экологической безопасности окружающей среды на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.
3. Алгоритмическое и программно-техническое обеспечение проектирования моделей материалов, приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры и их элементов.
4. Повышение производительности, снижение трудоемкости и повышение экономичности приборостроительного производства путем внедрения средств механизации, автоматизации, роботизации и цифровизации.
5. Техническая диагностика, прогнозирование работоспособности, оценка ресурса приборов и технологических систем.
6. Управление качеством и сертификации приборостроительного производства.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

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

- 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;
- 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;
- владением современными теоретическими знаниями в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры;
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры;
- способностью самостоятельно ставить научные задачи и формулировать новые идеи в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры;

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области проектирования и технологии приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры;
- способностью представлять полученные результаты научному сообществу и широкой общественности в доступной форме.

## 5. СТРУКТУРА ООП

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	6948 (193)
1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты и изобретения, полезные модели и т.п.	144 (4)
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	288 (8)
<b>2</b>	<b>Образовательный компонент</b>	<b>1044 (29)</b>
2.1.1	Базовые дисциплины:	
	Иностранный язык (форма контроля – кандидатский экзамен)	144 (4)
	История и философия науки (форма контроля – кандидатский экзамен)	108 (3)
2.1.2	Обязательные дисциплины:	
	Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры (форма контроля – кандидатский экзамен)	72 (2)
	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)
2.1.3	Дисциплины элективные:	
	Математические методы научного исследования (форма контроля – зачет) / Библиографический и патентный поиск (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.1.4	Дисциплины факультативные:	
	Образовательное право Российской Федерации	36 (1)
2.2.	Практика:	180 (5)
2.2.1.	Педагогическая практика	108 (3)
2.2.2.	Научно-исследовательская практика	72 (2)
2.3	Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике	144 (4)
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>216 (6)</b>
	<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>8640 (240)</b>

Образовательная программа аспирантуры включает комплект документов, в которых определены требования к результатам освоения, содержащий план научной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы всех дисциплин (модулей) учебного плана, включая элективные и факультативные дисциплины и практики.

## 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>

– 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.

6.1.5. Аспиранты из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Реализация программы аспирантуры обеспечивается научными и научно-педагогическими работниками.

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).

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю подготовки аспирантуры, имеет публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.