

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

Кафедра «Плазмогазодинамика и теплотехника»
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова

А.В. Суслин

«01» 02 2026 г.



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

Научная специальность <i>(в соответствии с Номенклатурой научных специальностей, согласно приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118)</i>	1.2.2. «Математическое моделирование. численные методы и комплексы программ» <i>(шифр и наименование научной специальности)</i>
Форма обучения	очная
Срок освоения программы	3 года
Учебный план	год начала подготовки: 20 <u>26</u> г.

Санкт-Петербург
2026 г.

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951.

Программа составлена Тетерина И.В., к.т.н., доцент, зав. каф.

Брыков Н.А., к.т.н., доцент, доцент

Рецензенты программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

Мисев С.А., к.т.н., профессор, зав. каб. физ. - ок
исследователь оптики в оптике ГА им. А.А. Новикова

(ФИО, ученые степени, звания, места работы и должности всех рецензентов)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры 09.02.2026 (протокол № 2)

Рецензия прикладывается к ООП

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООП	5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ.....	7
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	9
5. СТРУКТУРА ООП.....	10
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (ООП) по научной специальности **1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»** 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 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ является формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской и педагогической работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, 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.

Целями программы аспирантуры являются:

- овладение методологией научного познания;
- формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование умений и навыков использования средств современных информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития технических систем и технологий на базе потоков жидкости, газа и плазмы;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности;
- проведение самостоятельного научного исследования, завершающегося написанием и защитой кандидатской диссертации.

Задачами программы аспирантуры являются:

- исследование закономерностей, лежащих в основе исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- сбор, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- публичное представление результатов исследований, в том числе в виде научных публикаций.

2.2 Особенности программы аспирантуры

Особенностью настоящей программы аспирантуры является её реализация в конкретной области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

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 3 года в очной форме.

2.4 Трудоемкость программы аспирантуры 180 часов

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

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

3.1 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения; научно-исследовательские центры аэрокосмического комплекса и авиастроения.

Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры с направленностью 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ состоит в широком спектре задач, связанных с математическим анализом, разработкой алгоритмов и созданием программного обеспечения для решения научных и прикладных проблем.

Профессиональная деятельность реализуется в следующих областях научных исследований:

- Модели механики сплошной среды;
- Дискретизация уравнений механики сплошной среды;
- Реализация численных методов;
- Дискретизация уравнений механики сплошной среды;
- Современные пакеты вычислительного моделирования для задач механики сплошной среды;

3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются: физико-математические модели; численные алгоритмы и программы; методы экспериментального исследования природных явлений и физико-математических процессов, составляющих содержание фундаментальной и прикладной математики и механики жидкости, газа и плазмы.

3.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

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

- научно-исследовательская деятельность в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- 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:

- научно-исследовательская деятельность в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.
 - краевые задачи в среде современных пакетов вычислительного моделирования
 - математическое моделирование и вычислительный эксперимент.
 - технологии и этапы.
 - законы сохранения, интегральная и дифференциальная форма. –
 - классификация уравнений.
 - постановка краевых задач.
 - модели механики сплошной среды.
 - методы дискретизации уравнений: метод конечных разностей, метод конечных объемов, метод конечных элементов.
 - разностные схемы.
 - дискретизация по времени: явные, неявные и смешанные явно-неявные схемы. Дискретизация по пространству.
 - основные схемы метода конечных объемов.
 - расчетные сетки.
 - классификация расчетных сеток (регулярные, блочные, неструктурированные, гибридные, подвижные, адаптивные).
 - методы построения расчетных сеток в физической области.
 - многосеточные технологии.
 - алгебраические и геометрические подходы.
 - параллельные технологии вычисления.
 - многопроцессорные системы.
 - вычисления на графических процессорах
 - применение вычислительных технологий для решения прикладных задач.
 - методы численного моделирования.
 - алгоритмы решения уравнений механики сплошной среды численными методами.
 - постановка задачи вычислительного моделирования.
 - последовательность действий.
 - выбор допущений и упрощений при постановке прикладной задачи.
 - пакеты CAD, CAE-технологий моделирования: Ansys, Numeca, ЛОГОС и др.
 - структуры пакетов. Реализованные возможности. Пре- и постпроцессинг.
 - этапы вычислительного моделирования прикладных задач в пакетах.
 - примеры решения задач средствами пакетов из предметной области.
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.**

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Планируемые результаты освоения программы аспирантуры — это результаты научной (научно-исследовательской) деятельности, результаты освоения дисциплин (модулей), результаты прохождения практики.

В результате освоения программы аспирантуры аспирант достигает следующие образовательные и научно-исследовательские результаты.

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения программы аспирантуры

Компонент	Планируемые результаты освоения программ
Образовательный компонент	ОР – 1. Сданный кандидатский экзамен (экзамены) по научной специальности подготавливаемой диссертационной работы. ОР – 2. Освоенные дисциплины, предусмотренные учебным планом программы. Результаты обучения по дисциплинам устанавливаются рабочими программами дисциплин. ОР – 3. Пройденные практики, предусмотренные учебным планом программы. Результаты прохождения практик устанавливаются программами практик.
Научный компонент	НР – 1. Исследовательское предложение, включающее обоснование выбора темы диссертации; обзор литературы по теме диссертации; развернутый план диссертационного исследования. НР – 2. Наличие опубликованных (принятых в печать) статей в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных WebofScience и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией ВАК, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных RussianScienceCitationIndex (RSCI), и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы. НР – 3. Участие с докладами на научных конференциях/семинарах по результатам проведенного научного исследования. НР – 4. Наличие текста отдельных разделов/глав диссертации. НР – 5. Успешное обсуждение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук с выдачей заключения Университета как организации, на базе которой выполнялась диссертация.

В результате освоения программы аспирантуры аспирантом должны быть получены все результаты обучения, указанные в таблице 1.

Совокупность достигнутых результатов подтверждает способность аспиранта к осуществлению научной и научно-педагогической деятельности и соисканию ученой степени кандидата наук.

Достижение аспирантом образовательных результатов оценивается на промежуточной аттестации. Формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспиранта по каждой дисциплине (модулю), практике определяются в рабочих программах дисциплин, программах практик. Обязательным требованием программы аспирантуры является прохождение итоговой аттестации и выполнение ее критериев.

5. СТРУКТУРА ООП

5.1 Срок освоения программы 3 года:

Объем программы аспирантуры составляет 180 з.е.

№ n/n	Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих	Объем Часы (ЗЕТ)
1	Научный компонент	5220 (145)
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	4896 (136)
1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели и т.п.	108 (3)
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	216 (6)
2	Образовательный компонент	1044 (29)
2.1.	Обязательные дисциплины:	
	Иностранный язык (форма контроля – кандидатский экзамен)	144 (4)
	История и философия науки (форма контроля – кандидатский экзамен)	108 (3)
	Научная специальность (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)
2.2.	Дисциплины элективные: Специальная дисциплина (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.3.	Дисциплины факультативные: Образовательное право РФ	36 (1)
2.4.	Практики:	
2.4.1.	Педагогическая практика	108 (3)
2.4.2.	Научно-исследовательская практика	72 (2)
2.5.	Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике	144 (4)
3	Итоговая аттестация	216 (6)
	Объем программы аспирантуры	6480 (180)

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 содержатся в каждой рабочей программе дисциплин, практик.

6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

Университет обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

Университет обеспечивает в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде университета посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) локальной сети организации в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

Университет обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

согласно программе аспирантуры, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

Норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

6.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

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