

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по ОД

  
Е.В. Луков

«24» 02 20 25 г.

## ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

**24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

Направленность (профиль) подготовки  
**Баллистика ракетно-ствольных систем**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие положения .....	3
2 Образовательный стандарт высшего образования .....	4
3 Общая характеристика образовательной программы .....	4
3.1 Цель образовательной программы .....	4
3.2 Форма обучения .....	4
3.3 Язык реализации образовательной программы .....	4
3.4 Срок получения образования по образовательной программе .....	4
3.5 Объем образовательной программы .....	5
3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы .....	5
3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы .....	5
3.8 Направленность (профиль) образовательной программы .....	6
3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы .....	6
3.10 Квалификация выпускника образовательной программы .....	6
4 Структура образовательной программы .....	6
4.1 Общее описание .....	6
4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)» .....	6
4.3 Структура Блока 2 «Практика» .....	6
4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» .....	7
5 Результаты освоения образовательной программы .....	7
5.1 Общее описание .....	7
5.2 Универсальные компетенции .....	7
5.3 Общепрофессиональные компетенции .....	9
5.4 Профессиональные компетенции .....	10
6 Условия реализации образовательной программы .....	12
6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы .....	12
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы .....	13
6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы .....	13
6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы .....	14
6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Перечень программного обеспечения образовательной программы (2025/26 учебный год) .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В Анкета обратной связи от обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик в рамках внутренней оценки качества образования .....	20



## 1 Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее – образовательная программа, ОПОП), реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, направленность (профиль) «Баллистика ракетно-ствольных систем», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов, оценочных и методических материалов, (для программ магистратуры).

Нормативно-правовую базу ОПОП магистратуры составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 № 1061;
- Правила применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденные постановлением Правительства от 11.10.2023 г. № 1678;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства Просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390;
- Реестр профессиональных стандартов (перечень видов профессиональной деятельности), утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.09.2014 г. № 667н;
- 25.051. Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2021 г. № 587н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 октября 2021 г., регистрационный № 65227);
- 40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391;
- Устав НИ ТГУ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.12.2018 № 1378, (с дополнениями и изменениями);



– Образовательный стандарт ТГУ по направлению подготовки 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, утвержденный решением ученого совета НИ ТГУ 30.06.2021, протокол № 06 и введенным в действие приказом ректора НИ ТГУ № 646/ОД от 05.07.2021.

– Локальные нормативные акты НИ ТГУ.

## **2 Образовательный стандарт высшего образования**

Данная образовательная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом ТГУ по направлению подготовки 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, утвержденным решением ученого совета НИ ТГУ 30.06.2021, протокол № 06 и введенным в действие приказом ректора НИ ТГУ №646/ОД от 05.07.2021.

Образовательный стандарт университета доступен на сайте НИ ТГУ по ссылке: <https://www.tsu.ru/sveden/eduStandarts/>.

## **3 Общая характеристика образовательной программы**

### **3.1 Цель образовательной программы**

Целью данной образовательной программы является фундаментальная подготовка магистров в области разработки, проектирования ракет, ракетно-ствольных систем и космических аппаратов на основе интеграции научных исследований, информационных технологий и инновационных подходов для высокотехнологичных производственных предприятий различной формы собственности, научных и образовательных организаций, функционирующих в конкурентной глобальной экономике. Цель программы «Баллистика ракетно-ствольных систем» согласуется с миссией Томского государственного университета, миссией физико-технического факультета НИ ТГУ, запросами работодателей, выраженными в языке профессиональных компетенций по направлению подготовки 24.04.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» с учетом указанных выше профессиональных стандартов.

### **3.2 Форма обучения**

Обучение по данной образовательной программе осуществляется в очной форме обучения, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Данная образовательная программа реализуется НИ ТГУ в сетевой форме совместно с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### **3.3 Язык реализации образовательной программы**

Основным языком реализации данной образовательной программы является русский.

### **3.4 Срок получения образования по образовательной программе**

Срок получения образования по данной образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий), включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода.



### **3.5 Объем образовательной программы**

Объем данной образовательной программы составляет 120 зачетных единиц.

### **3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы**

Областями профессиональной деятельности и сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие данную образовательную программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность, являются следующие:

25 Ракетно-космическая промышленность (в сферах: разработок перспективных образцов ракет и космических аппаратов на этапах обоснования рациональных аэродинамических компоновок, систем и средств управления движением летательных аппаратов в потоках жидкости и газа для обеспечения необходимой динамической устойчивости и высокой маневренности летательных аппаратов, для рационального использования бортовых ресурсов и возможностей наземной инфраструктуры; баллистического обеспечения испытаний космических средств (средств выведения, орбитальных средств); использования результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития страны).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения опытно-конструкторских работ в области проектирования, производства и испытания сложных наукоемких технических объектов, в том числе магистральных систем транспортировки жидкостей и газов, систем вентиляции и пожаротушения).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### **3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы**

В рамках освоения данной образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

### **3.8 Направленность (профиль) образовательной программы**

Выпускник, освоивший данную образовательную программу, в соответствии с указанными типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована данная образовательная программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательский:

– сбор, анализ и систематизация информационных данных специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области летательных аппаратов различного назначения; определение и формализация задач; проведение расчетов, исследование и прогнозирование баллистических, гидроаэродинамических параметров; математическое описание параметров и характеристик объектов, математическое моделирование процессов и объектов, включая методы компьютерного моделирования; разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; выбор методик и средств решения задачи; проведение научных исследований и испытаний опытных и серийных образцов объектов; обработка и анализ полученных результатов исследований, составление по ним технических отчетов и оперативных документов и сведений, подготовка научных публикаций по результатам выполненных исследований, заявок на патенты и промышленные образцы, обеспечение защиты объектов интеллектуальной собственности; сбор, обработка, анализ и системати-



зация научно-технической информации по теме (заданию); подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов и заключений на научно-техническую документацию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную образовательную программу являются:

– летательные аппараты различного назначения и другие конструкции и системы, объекты, установки и устройства, в которых движутся жидкости и (или) газы или используется их энергия, характеристики механики движения и управления движением различных объектов, процессы проектирования и исследования объектов и систем.

### **3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы**

К освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие высшее образование.

Прием на данную образовательную программу осуществляется на конкурсной основе в соответствии с правилами приема НИ ТГУ.

### **3.10 Квалификация выпускника образовательной программы**

При успешном завершении обучения по программе выпускнику присваивается квалификация «магистр».

## **4 Структура образовательной программы**

### **4.1 Общее описание**

Реализация образовательной программы осуществляется в соответствии с учебным планом, который опубликован на сайте НИ ТГУ и доступен по ссылке: <https://tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

Структура образовательной программы включает в себя Блок 1 «Дисциплины (модули)», Блок 2 «Практика», Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Учебный план предусматривает возможность освоения обучающимися факультативных дисциплин, объем которых не учитывается в общем объеме образовательной программы.

В рамках образовательной программы выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 13 процентов общего объема образовательной программы.

Инвалидам и лицам с ОВЗ по их заявлению предоставляется возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

### **4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)»**

Блок 1 «Дисциплины (модули)» состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

В части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 реализуются элективные и обязательные дисциплины (модули), определяющие профессиональную направленность (профиль) образовательной программы и формирующие профессиональные компетенции, а также могут дополнительно к профессиональным компетенциям обеспечивать формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Рабочие программы дисциплин (модулей) размещены на сайте НИ ТГУ и доступны на странице, содержащей информацию об образовательных программах <https://tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **4.3 Структура Блока 2 «Практика»**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.



В ОПОП магистратуры в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

- а) учебная практика:  
*научно-исследовательская работа.*
- б) производственная практика:  
*научно-исследовательская работа;*  
*преддипломная практика.*

Рабочие программы дисциплин (модулей) размещены на сайте НИ ТГУ и доступны на странице, содержащей информацию об образовательных программах <https://tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

#### 4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация»

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации размещена на сайте НИ ТГУ и доступна на странице, содержащей информацию об образовательных программах <https://tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### 5 Результаты освоения образовательной программы

#### 5.1 Общее описание

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

#### 5.2 Универсальные компетенции

В соответствии с образовательным стандартом ТГУ по направлению подготовки 24.04.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные компетенции (таблица 1). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными образовательным стандартом НИ ТГУ (таблица 1).

Таблица 1 – Универсальные компетенции образовательной программы

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику. ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.

		<p>ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ИУК-2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИУК-3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.</p> <p>ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.</p> <p>ИУК-3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИУК-4.1. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>ИУК-4.2. Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.3. Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИУК-5.1. Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями</p> <p>ИУК-5.2. Умеет организовывать и моделировать межкультурное взаимодействие.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и</p>	<p>ИУК-6.1. Разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения</p>



	способы ее совершенствования на основе самооценки	собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности. ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда. ИУК-6.3. Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений
--	---	--

### 5.3 Общепрофессиональные компетенции

В соответствии с образовательным стандартом НИ ТГУ высшего образования по направлению подготовки 24.04.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы общепрофессиональные компетенции (таблица 2). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными образовательным стандартом НИ ТГУ (таблица 2).

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции образовательной программы

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции <sup>1</sup>
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК-1.1. Знать основные положения математики, естественных и социально-экономических наук ИОПК-1.2. Уметь развивать полученные знания и применять их для решения нестандартных задач. ИОПК-1.3. Владеть способами адаптации к работе в новой среде.
ОПК-2. Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий	ИОПК-2.1. Знать общие принципы постановки и решения проектных и конструкторских задач. ИОПК-2.2. Уметь ставить и решать задачи по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности в рамках современных информационных технологий. ИОПК-2.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий при решении профессиональных задач

<sup>1</sup>Разработчики ОПОП магистратуры устанавливают индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций (п.3.6. настоящего ОС НИ ТГУ)



<p>ОПК-3 .Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы</p>	<p>ИОПК-3.1. Знать новые научные принципы и методы исследований в области профессиональной деятельности. ИОПК-3.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований. ИОПК-3.3. Владеть методами поиска и анализа научной и патентной литературы</p>
<p>ОПК-4. Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов</p>	<p>ИОПК-4.1. Знать методологические основы оценки экономической эффективности технических решений ИОПК-4.2. Уметь применять критерии и методы технико-экономического обоснования конструктивно-технологических решений ИОПК-4.3. Владеть навыками анализа себестоимости продукции</p>
<p>ОПК-5. Способен осуществлять научный поиск и разрабатывать новые подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>ИОПК-5.1. Знать способы генерирования новых идей в профессиональной деятельности ИОПК-5.2. Уметь разрабатывать и реализовывать новые подходы и методы решения профессиональных задач ОПК-5.3. Владеть методологией научного поиска</p>
<p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать новые подходы и методы расчета объектов ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров</p>	<p>ИОПК-6.1. Знать передовые методы расчета объектов ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров ИОПК-6.2. Уметь разрабатывать и использовать новые подходы и методы расчета объектов ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров ИОПК-6.3. Владеть навыками анализа влияния аэродинамических и баллистических параметров на характеристики объектов ракетно-космической техники</p>
<p>ОПК-7. Способен анализировать и обобщать результаты физического и численного моделирования, обоснованно выбирать аэродинамические и баллистические параметры ракет и космических аппаратов</p>	<p>ИОПК-7.1. Знать способы учета аэродинамических и баллистических параметров ракет и космических аппаратов при физическом и численном моделировании ИОПК-7.2. Уметь выбирать аэродинамические и баллистические параметры ракет и космических аппаратов на основе анализа результатов моделирования ИОПК-7.3. Владеть навыками проведения и анализа результатов физического и численного моделирования</p>

#### 5.4 Профессиональные компетенции

В соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, в результате освоения образовательной программы у выпуск-



ника будут сформированы профессиональные компетенции, разработанные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников. Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными данной образовательной программой (таблица 3).

Таблица 3 – Профессиональные компетенции образовательной программы в соответствии с типами задач профессиональной деятельности

Основание	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника		Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности Научно-исследовательский</b>			
<p>Обобщенная трудовая функция 40.011. В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692);</p>	<p><u>ПС 40.011</u> Трудовая функция В/02.6. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования</p>	<p>ПК-1. Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПК-2. Способен применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата</p>	<p>ИПК-1.1. Знает методы анализа научных данных ИПК-1.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. ИПК-1.3. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</p> <p>ИПК-2.1. Знает математическое описание законов баллистики и гидроаэродинамики. ИПК-2.2. Умеет составлять математические модели профессиональных задач и находить способы их решения. ИПК-2.3. Осуществляет анализ и интерпретацию результатов математического моделирования</p>
<p>Обобщенная трудовая функция 25.051. В. Проведение исследований и разработка проектных решений в области баллистики, динамики и управления</p>	<p><u>ПС 25.051</u> Трудовая функция В/01.7. Разработка методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании</p>	<p>ПК-3. Способен разрабатывать методики исследования динамических характеристик при моделировании движения летательных аппаратов</p>	<p>ИПК-3.1. Знает основы теории движения летательных аппаратов. ИПК-3.2. Умеет формулировать аспекты задач исследования, выбирать методы их решения и представлять результаты исследований</p>



полетами космических аппаратов Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2021 г. № 587н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 октября 2021 г., регистрационный № 65227)	траекторий полетов космических аппаратов		ИПК-3.3. Осуществляет моделирование процессов динамики движения, аэродинамики, баллистики и управления полетом летательных аппаратов с учетом сложности систем и на основе современных научных знаний
		ПК-4. Способен к проведению научных исследований в целях поиска методик решения баллистических задач создания новых объектов и систем	ИПК-4.1. Знает математические методы разработки алгоритмов моделирования движения летательных аппаратов. ИПК-4.2. Умеет формулировать аспекты задач исследования, выбирать методы их решения и представлять результаты исследований. ИПК-4.3. Осуществляет разработку алгоритмов решения задач динамики, баллистики и управления полетом объектов

## 6 Условия реализации образовательной программы

### 6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы

НИ ТГУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию образовательной программы по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практика» (проходящие в НИ ТГУ) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории НИ ТГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее – ЭИОС) НИ ТГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение всех видов учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;



– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий (Приложение А) и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Фиксация хода образовательного процесса осуществляется путем ведения журнала проведения учебных занятий, регулярного мониторинга текущего контроля успеваемости и в иных формах.

Результаты промежуточной аттестации отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам освоения дисциплин, практик.

Результаты освоения образовательной программы отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам ГИА.

Реализация образовательной программы обеспечивается совокупностью ресурсов кафедр физико-технического факультета НИ ТГУ и структурных подразделений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы**

Организация обеспечена материально-технической базой, необходимой для реализации всех видов занятий согласно учебному плану.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости). Сведения о программном обеспечении образовательной программы представлены в Приложении Б, которое актуализируется на учебный год.

В образовательном процессе используются печатные издания, библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и регулярно обновляется. Сведения о профессиональных базах данных и информационных справочных системах доступны по ссылке - <http://lib.tsu.ru/sp/subjects/guide.php?subject=VSE#tab-1>.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками НИ ТГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.



Квалификация педагогических работников НИ ТГУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники образовательной программы (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НИ ТГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы, осуществляется Биматовым Владимиром Исмагиловичем, штатным научно-педагогическим работником ТГУ, заведующим кафедрой динамики полета. Биматов В.И. имеет ученую степень доктора физико-математических наук, осуществляет научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеет ежегодные публикации по результатам научно-исследовательских работ в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, участвует в научно-исследовательских конференциях различного уровня. Участвует в работе диссертационного совета Ом ГТУ ДС 212.014.02, в грантах РФФИ, хоздоговоре, за последние 5 лет им опубликовано в журналах, индексируемых в Scopus – 5 статей, индекс Хирша – 9.

#### **6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы**

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 марта 2021 г. № 209.

#### **6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней и внешней оценки.

Система внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе включает в себя оценку качества освоения образовательной программы и оценивание условий, содержания, организации и качества образовательного процесса.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной



аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике определяются рабочими программами дисциплин, практик (в том числе, особенности процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии по дисциплине (модулю), практике.

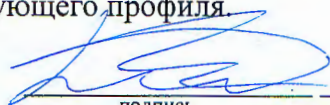
В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы преподавателей путем регулярного анкетирования обучающихся в конце теоретического обучения. Вопросы анкеты представлены в приложении В.

В целях совершенствования образовательной программы НИ ТГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников НИ ТГУ для рецензирования ОПОП, участия представителей работодателей в составе ГЭК, привлечения к участию в работе совета ОПОП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе осуществляется в рамках государственной аккредитации, профессионально-общественной аккредитации.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе осуществляется в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу магистратуры, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Руководитель ОПОП



подпись

К.С. Рогоев

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОСОП



подпись

Г.А. Цой

расшифровка подписи

Начальник УУ



подпись

М.А. Игнатьева

расшифровка подписи



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ

Таблица Е.1 – Перечень ресурсов ЭИОС НИ ТГУ и их адреса

Название ресурса (средств информационно-коммуникационных технологий)	Адрес (URL)
Сайт Томского государственного университета	<a href="http://www.tsu.ru">http://www.tsu.ru</a> .
Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета	<a href="http://www.lib.tsu.ru">http://www.lib.tsu.ru</a> .
Сайт физико-технического факультета Томского государственного университета	<a href="http://ftf.tsu.ru">http://ftf.tsu.ru</a>
Электронный университет IDO	<a href="https://lms.tsu.ru">https://lms.tsu.ru</a>
Личный кабинет студента	<a href="https://lk.student.tsu.ru">https://lk.student.tsu.ru</a> .
Многофункциональный сервис для студентов Фламинго	<a href="http://flamingo.tsu.ru">http://flamingo.tsu.ru</a> .
Google class по дисциплинам	Ссылки размещаются на страницах дисциплин Электронного университета IDO

Таблица Е.2 – Соответствие средств ЭИОС задачам, решение которых они обеспечивают  
(согласно требованиям ОС НИ ТГУ)

ЭИОС должна обеспечивать:	Средств информационно-коммуникационных технологий
Доступ к учебным планам	Сайт Томского государственного университета Сайт физико-технического факультета Томского государственного университета
Доступ к рабочим программам дисциплин	Электронный университет IDO, сайт физико-технического факультета Томского государственного университета
Доступ к рабочим программам практик	Электронный университет IDO, сайт физико-технического факультета Томского государственного университета
Доступ к изданиям информационных справочных систем	Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета
Доступ к электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;	Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета
Фиксация хода образовательного процесса	Электронный университет IDO
Результаты промежуточной аттестации	Электронный университет IDO Личный кабинет студента
Результаты освоения программы магистратуры	Личный кабинет студента
Проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	Электронный университет IDO
Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок на эти работы со стороны других участников образовательного процесса;	Многофункциональный сервис для студентов Фламинго



---

Взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».	Электронный университет IDO Google class по дисциплинам
--	--



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Перечень программного обеспечения образовательной программы (2025/26 учебный год)**

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>	<b>Тип лицензии</b>	<b>Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>Платное программное обеспечение</b>			
1.	ANSYS Academic Research CFD	Commercial	Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014
2.	ANSYS Academic Teaching CFD	Commercial	Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014
3.	ANSYS Academic Research HPC	Commercial	Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014
4.	ANSYS CFD	Commercial	Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.07.2016
5.	Microsoft Windows 10 education	Commercial	Номер лицензии Tr055210, дата выдачи 10.11.2015
6.	MathType 6.7	Commercial	Номер лицензии 176708, дата выдачи 02.12.2010
7.	MathCad 15	Commercial	Номер лицензии 5R1987133, дата выдачи 17.02.2016
8.	Golden Software Grapher 7	Commercial	Номер лицензии WG-061595-1934, дата выдачи 15.12.2007
9.	Golden Software Surfer 7	Commercial	Номер лицензии WS-061595-1934, дата выдачи 15.12.2007
10.	MS Office 2010 Standart	Commercial	Номер лицензии 47819248, дата выдачи 15.12.2010
11.	ACROBAT 9	Commercial	Номер лицензии 13755483, дата выдачи 08.10.2015
12.	MS Visual Studio	Commercial	Номер лицензии 50192253395, дата выдачи 06.10.2015
13.	ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 2021, 1 task (10)	Research Permanent	Customer # 416403
14.	ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 2021, 1 task (100)	Teaching Permanent	Customer # 416403
15.	ANSYS Academic Associate Mechanical and CFD 17.2, 1 task (2)	Research Permanent	Customer # 416403
16.	ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD 17.2, 1 task (25)	Teaching Permanent	Customer # 416403
17.	ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD 19.2, 1 task (25)	Teaching Permanent	Customer # 416403
18.	Система T-FLEX CAD. Университетская 17, сетевая версия на 20 пользователей	Академическая лицензия	Договор № № 122-В-ТСН-5-2021 от 21.05.2021
19.	Система T-FLEX ЧПУ. 3D Университетская 17, сетевая	Академическая лицензия	Договор № № 122-В-ТСН-5-2021 от 21.05.2021



№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения	Тип лицензии	Реквизиты подтверждающего документа
	версия на 10 пользователей		
<b>Программное обеспечение свободного доступа</b>			
1.	Salome	Free Software	GNU Lesser General Public License (LGPL) <a href="https://www.salome-platform.org/">https://www.salome-platform.org/</a>
1.	OpenFOAM	Free Software	Общая общественная лицензия GNU <a href="https://openfoam.org/">https://openfoam.org/</a>
2.	Pascal ABC	Free Software	Свободная лицензия LGPLv3 <a href="http://pascalabc.net">http://pascalabc.net</a>
3.	ParaView	Free Software	Свободная Лицензия BSD <a href="http://www.paraview.org/">http://www.paraview.org/</a>
4.	RasMol	Free Software	Общая общественная лицензия GNU <a href="http://www.rasmol.org">http://www.rasmol.org</a>
5.	LAMMPS	Free Software	Общая общественная лицензия GNU <a href="http://lammps.sandia.gov">http://lammps.sandia.gov</a>
6.	TOCHNOG	Free Software	Общая общественная лицензия GNU Версия 2, июнь 1991 г. <a href="http://tochnog.sourceforge.net">http://tochnog.sourceforge.net</a>
7.	PARAVIEW	Free Software	Свободная Лицензия BSD <a href="http://www.paraview.org/">http://www.paraview.org/</a>
8.	Ansys 17	Student version	Студенческая бесплатная лицензия с ограниченным функционалом <a href="https://www.ansys.com/academic/students">https://www.ansys.com/academic/students</a>
9.	GiD 15	Free Trial	Лицензия на пробное использование <a href="https://www.gidhome.com/">https://www.gidhome.com/</a>
10.	Linux	Free Software	Свободная лицензия
11.	MKEG	Свободная лицензия	Программное обеспечение, разработанное на каф. МДТТ
12.	OpenOffice	Free Software	Свободный и открытый офисный пакет <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
13.	Fidesys	Free Trial	Лицензия на пробное использование <a href="https://cae-fidesys.com/">https://cae-fidesys.com/</a>
14.	Abaqus	Student Edition	Студенческая бесплатная лицензия с ограниченным функционалом <a href="https://www.caecis.com/simulia/power-of-the-portfolio/abaqus/">https://www.caecis.com/simulia/power-of-the-portfolio/abaqus/</a>



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

**Анкета обратной связи от обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик в рамках внутренней оценки качества образования**

### ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ АНКЕТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

**Уважаемый студент,** предлагаем Вам заполнить анкету с целью получения обратной связи и выявления качества обучения по прослушанной дисциплине. Просим ответить на вопросы анкеты, оценив каждый критерий по предложенной шкале. Эти данные будут использованы для анализа учебного процесса и принятия решений об изменении учебных планов и содержания учебных дисциплин.

Группа	000000	
Дисциплина	Наименование дисциплины	
Период обучения	1 семестр ___ курса (20___/20___ учебный год)	
Вопрос	Оценка	
	Лекции	Пр. занятия (семинары)
	ФИО преподавателя	ФИО преподавателя
Оцените полезность курса для Вашей будущей карьеры («1» - курс бесполезен, «5» - очень полезен)		
Оцените полезность курса для расширения Вашего кругозора и разностороннего развития («1» - курс бесполезен, «5» - очень полезен)		
Оцените новизну полученных знаний («1» - знания не обладали новизной, «5» - знания новые)		
Оцените сложность курса («1» - курс очень лёгкий, «5» - курс очень сложный для освоения)		
Оцените ясность требований, предъявляемых преподавателем к студентам («1» - требования непонятные, «5» - требования ясные)		
Оцените логичность и последовательность изложения материала («1» - материал курса непонятен, «5» - материал курса понятен)		
Оцените контакт преподавателя с аудиторией («1» - контакт отсутствует, «5» - хороший контакт с аудиторией)		
Оцените качество внеаудиторного общения с преподавателем («1» - внеаудиторное общение с преподавателем отсутствует, «5» - внеаудиторное общение с преподавателем хорошее)		

**Выскажите Ваши предложения по улучшению качества организации и содержания дисциплины:**

---



---

**Спасибо за сотрудничество!**