

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Национальный исследовательский
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор

Э.В. Галажинский
« 22 » 04 20 19 г.


**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

Направление подготовки (специальность)
24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»

Направленность (профиль) подготовки:

Баллистика ракет и снарядов,
Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов

Квалификация (степень):

Бакалавр

Форма обучения

очная

Томск – 2019

Оглавление	
1. Общие положения.....	3
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.2. Нормативные документы	3
2. Общая характеристика образовательной программы	4
2.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника.....	4
3. Структура, содержание и реализация ОПОП	5
3.1. Структура учебного плана.....	5
4. Требования к результатам освоения ОПОП	9
4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	9
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	12
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14
4.4. Перспективы трудоустройства выпускников ОПОП.	16
5. Кадровый состав реализации ОПОП	17
6. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	18

1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) бакалавриата, реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» и профилям подготовки: «Баллистика ракет и снарядов», «Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную университетом в соответствии с Положением об основной образовательной программе высшего образования в НИ ТГУ, с учетом требований рынка труда на основе Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта Национального исследовательского Томского государственного университета (СУОС НИ ТГУ), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ОПОП регламентирует комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав образовательной программы по решению НИ ТГУ.

1.2. Нормативные документы

- Нормативную правовую базу разработки ОПОП бакалавриата составляют:
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
 - Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 02.05.2015 № 122-ФЗ;
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от № 78 от 5 февраля 2018 г.;
 - Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт Национального исследовательского Томского государственного университета – бакалавриат по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от № 78 от 5 февраля 2018 г.;
 - Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. №1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
 - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (утвержден Приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. №1259);
 - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301);
 - Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;
 - Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
 - Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 (зарегистрирован Минюстом России 18.09.2017, регистрационный № 48226);

– Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;

– Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ (Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № АК- 2563/05;

– Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов»;

– 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

– Устав НИ ТГУ;

– Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» на 2013-2020 годы;

– Локальные нормативные акты НИ ТГУ.

2. Общая характеристика образовательной программы

Нормативный срок освоения ОПОП бакалавриата составляет 4 года.

Трудоемкость ОПОП составляет 240 зачетных единиц.

Миссия ОПОП заключается в сохранении и приумножении духовных ценностей человечества, в получении и распространении передовых знаний и информации, в опережающей подготовке интеллектуальной элиты общества на основе интеграции учебного процесса, фундаментальных научных исследований и инновационных подходов.

Цель ОПОП – Целью данной ОПОП бакалавриата является формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в сфере баллистики и гидроаэродинамики и быть устойчивым на рынке труда. Указанные компетенции должны способствовать творческой активности, общекультурному росту студентов, их социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении целей.

Требования к уровню подготовки

К освоению программы бакалавриата по направлению 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» допускаются лица, имеющие среднее (полное) общее образование, подтвержденное документом о среднем общем образовании или документом о среднем профессиональном образовании, или документом о высшем образовании и о квалификации, сдавшие ЕГЭ и прошедшие конкурсные испытания в соответствии с правилами приема в ВУЗ.

ОПОП реализуется на бюджетной и платной основе, возможно обучение иностранных обучающихся, язык реализации – русский.

Квалификация, присваиваемая выпускникам – бакалавр.

2.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника

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).

3. Структура, содержание и реализация ОПОП

3.1. Структура учебного плана

Структура ОПОП бакалавриата		Объем ОПОП бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1. Дисциплины (модули)		176
<i>Б 1.У</i> Б 1.У.О	<i>Универсальный цикл</i> Обязательная часть	22
Б 1.У.В	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору	17
<i>Б 1.О</i> Б 1.О.О	<i>Общепрофессиональный цикл</i> Обязательная часть	125
Б 1.О.В	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору	
<i>Б 1.П</i> Б 1.П.О	<i>Профессиональный цикл</i> Обязательная часть	24
Б 1.П.В	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору	25
Блок 2 Практика		21
Б 2.О	Обязательная часть	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация		6
Б.3.ВКР	Защита ВКР	6
Объем ОПОП бакалавриата		240
Факультативные дисциплины		<i>не более 10 з.е.</i>

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных СУОС НИ ТГУ в качестве обязательных.

Вариативной частью программы бакалавриата является совокупность ее элементов,

устанавливаемых разработчиками отдельных ОПОП бакалавриата по направлению подготовки в рамках СУОС НИ ТГУ.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема ОПОП бакалавриата.

В рамках обязательной части универсального цикла Б1.У.О. программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности.

ОПОП бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

в рамках Б 1.У.О – Обязательная часть универсального цикла в объеме не менее 2 з.е.;

в рамках Б 1.У.В – Вариативная часть в очной форме обучения в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном НИ ТГУ. Для инвалидов и лиц с ОВЗ Организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

ОПОП бакалавриата обеспечивает обучающимся возможность освоения дисциплин по выбору, факультативных дисциплин, в том числе, в форме кампусных и открытых онлайн-курсов, а также, при необходимости, специализированных адаптационных дисциплин (модулей) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

3.1.2. В обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О) входят учебная и производственная практика.

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

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

б) производственная практика:

научно-исследовательская работа

преддипломная практика.

Способы проведения практик устанавливаются для каждого типа практик, как: стационарная и/или выездная.

Формы проведения практик устанавливаются для каждого типа практик, как: непрерывная, дискретная по видам практик, дискретная по периодам обучения (рассредоточенная).

3.1.3. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3.2. Учебный план подготовки бакалавра

В учебном плане подготовки бакалавра (профиль) отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых модулей и дисциплин в соответствии с требованиями СУОС по данному направлению подготовки. В вариативных частях учебных циклов указан самостоятельно сформированный вузом перечень и последовательность модулей и дисциплин в соответствии с профилем. При этом учтены рекомендации ПООП ВПО бакалавриата по направлению подготовки. Для каждой дисциплины, модуля, практики в учебном плане указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации (Приложение 2).

3.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

В Приложении 3 приводятся рабочие программы всех учебных курсов, предметов,

дисциплин (модулей), как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента.

3.4. Программы учебной и производственной практик.

В соответствии с СУОС по направлению подготовки раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Одним из видов производственной практики бакалавра по направлению подготовки является научно-исследовательская работа. Научно-исследовательская работа (НИР), как правило, имеет теоретический, методический или вычислительный характер и выполняется студентом на выпускающей кафедре под руководством профессора или доцента. НИР может включать:

- изучение специальной литературы и другой информации, включая достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области баллистики и гидроаэродинамики;

- участие в проведении выполняемых на кафедре научных исследований или выполнении аппаратных разработок;

- составление компьютерных программ для обработки информации;

- сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме выпускной квалификационной работы;

- составление разделов отчета по теме научных исследований, выполняемых на выпускающей кафедре;

- выступление с докладом на студенческой, внутривузовской или региональной научной конференции.

3.5. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП бакалавриата.

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР).

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных образовательным стандартом, способствующих его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения. В результате подготовки, защиты выпускной квалификационной работы студент должен: знать, понимать и решать профессиональные задачи в области деятельности в соответствии с профилем подготовки; уметь использовать современные методы научных исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты деятельности по установленным формам; владеть навыками решения задач в сфере профессиональной деятельности.

Физико-техническим факультетом ТГУ на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований СУОС Баллистика и гидроаэродинамика и рекомендаций ПООП по направлению подготовки Баллистика и гидроаэродинамика разработаны требования к содержанию, объему и структуре ВКР, а также рекомендованные тематики ВКР; оценочные средства (вопросы, задания и т.п.), используемые на защите ВКР. (Приложение 4).

3.6. Общесистемные требования к реализации ОПОП бакалавриата.

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

3.6.2. 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 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.

В случае реализации программы бакалавриата с применением дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда НИ ТГУ дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

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 электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

3.6.3. При реализации ОПОП бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

3.6.4. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

3.6.5. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя

— современное оборудование, используемое как для учебных, так и для исследовательских целей, включающее экспериментальные установки исследования процессов, реализуемых в высокоэнергетических устройствах, баллистические трассы и аэродинамические стенды, модели ракетных двигателей, баллистических установок с различными принципами метания, приборы термического анализа высокоэнергетических материалов; виртуальные модели различных баллистических систем, позволяющих составлять и отлаживать технологические программы; пакеты прикладных программ для расчета газодинамических,

теплофизических и прочностных характеристик баллистических установок; программные пакеты MathLab, AutoCad, ANSYS, SolidWorks и т.п..

3.6.6. 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.

3.6.7. 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 подлежит обновлению (при необходимости).

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

4. Требования к результатам освоения ОПОП

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника в соответствии с ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи. ИУК 1.2. Сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи. ИУК 1.3. Оценивает результаты решения поставленной задачи
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК 2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость. ИУК 2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений. ИУК 2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК 3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации. ИУК 3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды. ИУК 3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК 4.1. Демонстрирует навыки устной и письменной деловой коммуникации на русском и иностранном языках в разных формах в соответствии с поставленными задачами.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК 5.1 Демонстрирует понимание исторической обусловленности межкультурного разнообразия общества
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК 6.1. Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности. ИУК 6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки.

	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИУК 7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК 7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК 7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>ИУК 8.1. Понимает основные принципы и правила безопасного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности</p> <p>ИУК 8.2. Предпринимает необходимые действия по обеспечению безопасности в повседневной жизни и в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) Общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение знаний для решения нестандартных задач	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. ОПК-1.2. Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Использование современных информационных технологий	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности ОПК-2.2. Уметь применять современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности ОПК-2.3. Иметь навыки использования информационных технологий для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональных деятельности
Анализ научной и патентной литературы для практического применения новых научных принципов.	ОПК-3. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-3.1. Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ОПК-3.2. Уметь разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ОПК-3.3. Знать процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности

<p>Применение экономических нормативов в практической деятельности</p>	<p>ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>ОПК-4.1. Знать основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники ОПК-4.2. Уметь проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>
<p>Разработка новых подходов и методов решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-5. Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>ОПК-5.1. Знать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники ОПК-5.2. Уметь применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники</p>
<p>Расчет объектов ракетно-космической техники</p>	<p>ОПК-6. Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров</p>	<p>ОПК-6.1. Знать основные способы учета аэродинамических и баллистических параметров при решении задач ракетно-космической техники ОПК-6.2. Уметь решать задачи ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров ОПК-6.3. Иметь навыки анализа влияния аэродинамических и баллистических параметров на эксплуатационные характеристики ракетно-космической техники</p>
<p>Анализ и обобщение результатов физического и численного моделирования</p>	<p>ОПК-7. Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники</p>	<p>ОПК-7.1. Знать основные методы обработки опытных данных физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники ОПК-7.2. Уметь проводить обработку экспериментальных данных при определении аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники ОПК-7.3. Иметь навыки использования вычислительной техники для обработки экспериментальных данных</p>

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ), трудовой функции ТФ	Трудовые действия	Тип профессиональных задач (ТПЗ)	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника установленной ОС НИ ТГУ	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт и/или анализ опыта 25.051 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов 40.011 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам				
25.051 А Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов А/01.6 Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	Математическое описание объектов исследования – разработка алгоритмов. Моделирование на базе разработанных алгоритмов процессов и объектов путем разработки пакетов специального программного обеспечения на языках высокого уровня для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	Научно-исследовательский. Математическое описание параметров и характеристик объектов, математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ.	ПК-1. Умение давать математическое описание баллистических и гидроаэродинамических параметров и характеристик объектов, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов, выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ	ПК-1.1. Знать основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов. ПК-1.2. Уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования. ПК-1.3. Владеть методами разработки математических моделей динамических объектов.

<p>25.051 А Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов</p> <p>А/02.6 Решение задач по расчету параметров и характеристик движения для управления движением космических аппаратов</p>	<p>Расчет параметров движения вокруг центра масс космического аппарата</p> <p>Расчет стандартной баллистической информации</p>	<p>Научно-исследовательский</p> <p>Участие в проведении научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам.</p>	<p>ПК-2 Готовность к проведению физических и численных экспериментов, других научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам</p>	<p>ПК-2.1. Знать методики проведения экспериментов ПК-2.2. Уметь выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам ПК-2.3. Владеть навыками планирования, организации и проведения экспериментов</p>
<p>40.011 А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>	<p>Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p>Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов</p>	<p>Научно-исследовательский</p> <p>Участие в проведении научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам.</p>	<p>ПК-3. Умение выполнять измерения и проводить наблюдения, составлять описания исследований, обрабатывать и анализировать полученные результаты исследований, составлять по ним технические отчёты и оперативные документы,</p>	<p>ПК-3.1. Знать методы планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов. ПК-3.2. Уметь формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов. ПК-3.3. Владеть навыками разработки проектной и технической документации</p>
<p>А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>			

<p>40.011 A/01.6 Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов</p>	<p>Решение задач по расчету численных параметров и характеристик движения и управления движением космических аппаратов</p> <p>Проведение при необходимости статистической обработки и оценки данных, полученных как при подготовке, так и в результате исследований с применением методов теории вероятности</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>ПК-4. Владение навыками разработки и проектирования экспериментального оборудования и стендов для проведения исследований</p>	<p>ПК-4.1. Знать принципы создания пилотажных стендов и их подсистем ПК-4.2. Уметь реализовывать математические модели в виде комплексов программ для проведения исследований ПК-4.3. Владеть навыками имитационного и полунатурного моделирования</p>
---	--	---------------------------------	---	---

Совокупность всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных программой бакалавриата, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности, установленной в соответствии с пунктом 1.12 СУОС НИ ТГУ, и (или) решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 1.13 СУОС НИ ТГУ.

(Дополнить описанием комплекса образовательных результатов, полученных выпускниками в ходе освоения ОПОП, в том числе научные технологические, проектные, а также их значимость для выпускника, ТГУ)

4.4 Перспективы трудоустройства выпускников ОПОП.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 25 Ракетно-космическая промышленность
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Тип задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

– летательные аппараты различного назначения, а также корабли, гидроаппараты, транспортные средства 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.

Выпускник может осуществлять профессиональную деятельность в следующих организациях и учреждениях:

- организациях и учреждениях производственного и военного назначения, в которых

разрабатываются, изготавливаются и используются ракетные и ствольные системы;

- академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, связанных с созданием ракетных и ствольных систем;

- фирмах и компаниях, осуществляющих разработку и производство объектов профессиональной деятельности выпускников.

5. Кадровый состав реализации ОПОП

5.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ТГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

5.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, оставляет 98,0%. Для преподавания части дисциплин привлекаются преподаватели соответствующих профильных факультетов (механико-математического, физического, радиофизического, философского, исторического, факультета иностранных языков, факультета физической культуры).

5.3. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 97,0%.

5.4. Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 7,0%. К реализации подготовки привлекаются специалисты НИИПММ, ИФПМ СОРАН, отдела структурной макрокинетики, ИПХЭТ СО РАН.

5.5. Фактические сведения о профессорско-преподавательском составе, обеспечивающих реализацию образовательной программы. К обучению по ООП бакалавриата по направлению 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика привлекаются педагогические кадры физико-технического факультета ТГУ, физического, механико-математического, исторического, философского, экономического факультетов и ряда других структурных подразделений ТГУ. В учебном процессе участвуют 9 профессоров, докторов наук; 11 доцентов, кандидатов наук, являющиеся сотрудниками кафедр прикладной газовой динамики и горения, прочности и проектирования, механики деформируемого твердого тела, математической физики, динамики полета, прикладной аэромеханики физико-технического факультета. Общая численность штатных научно-педагогических работников, привлекаемых к подготовке бакалавриата по направлению 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика составляет не менее 40 человек.

Общее руководство научным содержанием программы бакалавриата осуществляется штатным научно – педагогическим работником ТГУ, доктором физико-математических наук, почетным работником высшего профессионального образования РФ, Шрагером Г.Р., осуществляющим самостоятельные научно – исследовательские проекты по направлению подготовки, являющимся автором и соавтором более 200 статей, 2 монографий, учебно-методических разработок, индекс Хирша - 9.

6. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

В соответствии с требованиями СУОС по данному направлению подготовки для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП разработаны фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации. Фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ и рефератов, оценку выпускных работ. Указанные формы оценочных средств позволяют оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Образцы фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приводятся в Приложении 5.

Руководитель ОПОП

И.о. проректора по УР



Шрагер Г.Р.

Брель Е.Ю.

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»

№ п/п Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
25. Ракетно-космическая промышленность	
25.051	Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 февраля 2017 г. № 132н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный №45758),
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	
40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским опытно-конструкторским разработкам», Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31692)

**Лист актуализации к основной образовательной программе бакалавриата
«Баллистика и гидроаэродинамика»
направление подготовки 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

Раздел (подраздел), в который вносятся изменения	Основания для изменений	Краткая характеристика вносимых изменений	Дата и номер протокола заседания учебно-методической комиссии
Раздел 1.2.	Изменения нормативно-правовой базы	<p>Ввести Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;</p> <p>Рабочую программу воспитания в Национальном исследовательском Томском государственном университете, утвержденную на заседании Учёного совета Томского государственного университета от 30 июня 2021 г. № 6.</p>	Протокол № 3 от 30.08.2021

Руководитель ООП,
заведующий кафедрой
прикладной газовой динамики и горения,
д-р физ.-мат. наук, профессор



Г.Р. Шрагер