

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



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по ОД

Е.В. Луков

«30» июня 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА БАЗОВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки (специальности)

16.03.01 (20.01) Техническая физика

Направленность (профиль)

«Компьютерное моделирование в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике»

Форма обучения

Очная

Образовательная степень

Специалист в области технической физики

Квалификация

Инженер-разработчик

Год приема

2023

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	5
3.4 Срок получения образования по образовательной программе	5
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	5
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)»	7
4.3 Структура Блока 2 «Практика»	7
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 Базовые компетенции	11
5.4 Общепрофессиональные компетенции	11
5.5 Профессиональные компетенции	14
6 Условия реализации образовательной программы	166
6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы	166
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	176
6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы	177
6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы	188
6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе	18
7 Воспитательная работа с обучающимися	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Перечень программного обеспечения образовательной программы (2023/24 учебный год)	22
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	24

1 Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа базового высшего образования (далее – образовательная программа, ОПОП), реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 16.03.01 (20.01) Техническая физика, направленность (профиль) подготовки: «Компьютерное моделирование в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике», 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 программы базового высшего образования, а также рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Настоящая образовательная программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Указ Президента Российской Федерации «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» № 343 от 12.05.2023 г.;
- 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 г. № 245;
- 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 г. № 636;
- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства Просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390;
- Реестр профессиональных стандартов (перечень видов профессиональной деятельности), утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.09.2014 г. № 667н;
- Профессиональный стандарт 25.041 «Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности» приказ Минтруда России от 31.08.2021 N 599н, зарегистрировано в Минюсте России 04.10.2021 N 65258;
- Профессиональный стандарт 25.060 «Специалист по аэрогидродинамике и процессам теплообмена в ракетно-космической промышленности» приказ Минтруда России от 15.06.2020 N 332н, зарегистрировано в Минюсте России 20.07.2020 N 59009;
- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» приказ Минтруда России от 04.03.2014 N 121н, зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31692;
- Образовательный стандарт базового высшего образования ТГУ, утвержденный решением ученого совета НИ ТГУ 28.06.2023, протокол № 07;
- Устав НИ ТГУ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.12.2018 № 1378 (с дополнениями и изменениями);
- Локальные нормативные акты НИ ТГУ.

2 Образовательный стандарт высшего образования

Данная образовательная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом базового высшего образования ТГУ, утвержденным решением ученого совета НИ ТГУ 28.06.2023, протокол № 07.

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 – подготовка высококвалифицированных специалистов, формирование универсальных, базовых, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в сфере компьютерного моделирования в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике и быть устойчивым на рынке труда. Сформированные в процессе обучения компетенции должны способствовать творческой активности, общекультурному росту выпускников программы, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении целей.

Подготовка специалистов по представленным профилям имеет цели:

Ц.1. Сформировать гармонично развитую личность специалиста, владеющего навыками общения и сотрудничества; личной, корпоративной, профессиональной, социальной ответственности; потребности в обучении в течение всей жизни, способности принятия решений в условиях неопределенности.

Ц.2. Обеспечить фундаментальную подготовку для проведения прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью совершенствования технических характеристик новой ракетно-космической, летательных аппаратов и другой техники.

Ц.3 Подготовить специалиста к деятельности, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения технических задач в области теплофизики и аэрогазодинамики.

Ц.4 Обеспечить подготовку в области математического моделирования процессов, разработки новых и использования существующих программных средств для решения технических задач при проектировании высокоэнергетических материалов и устройств.

Ц.5 Сформировать навыки проведения исследований по аэрогазодинамике и процессам теплообмена для элементов конструкции изделий ракетно- космической техники, конструированию высокоэнергетических материалов.

Особенность разработанного профиля подготовки по направлению 20.01 – «Инженерная физика» заключается в подготовке специалистов способных эффективно использовать методы математического моделирования с использованием высокопроизводительной компьютерной техники в области разработки новых технологий и проектирования устройств в ракетной области и сквозных видах профессиональной деятельности в промышленности.

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 самостоятельно на базе физико-технического факультета

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 программе базового высшего образования (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года/5 лет.

3.5 Объем образовательной программы

Объем данной образовательной программы составляет 240/300 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 сфере организации и проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ, связанных с разработкой новых материалов, разработкой и созданием элементной базы приборов и систем связи, навигации, локации).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских, проектных, опытно-конструкторских и производственно-технологических работ в избранной области технической физики с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов, устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием).

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 следующего типа:

- научно-исследовательский;
- расчетно-экспериментальный с элементами научно-исследовательской деятельности.

3.8 Направленность (профиль) образовательной программы

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

Организация и проведение научно-исследовательских, проектных и экспериментальных исследований в области теплофизики при проектировании изделий ракетно-космической техники (РКТ).

Техническая поддержка расчетных и экспериментальных исследований, проектных разработок по аэрогазодинамике и процессам теплообмена изделий РКТ.

Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники.

3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

К освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие среднее общее образование

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

Лица, поступающие, на данную образовательную программу, должны иметь документальное подтверждение уровня владения основным языком реализации программы в соответствии с правилами приема НИ ТГУ.

3.10 Квалификация выпускника образовательной программы

При успешном завершении обучения по программе выпускнику присваивается: после завершения 4 лет обучения, квалификация «Инженер» (6 уровень квалификации), после 5 лет обучения – «Инженер-разработчик» (7 уровень квалификации).

4 Структура образовательной программы

4.1 Общее описание

Реализация образовательной программы осуществляется в соответствии с учебным планом, опубликованном на сайте НИ ТГУ и доступном по ссылке: <https://www.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:

Программа базового высшего образования со сроком обучения 4 года	Программа базового высшего образования со сроком обучения 5 лет
не менее 40%	не менее 30%

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.

Объем образовательной программы в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками ТГУ и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» от общей трудоемкости дисциплин в часах должен составлять не менее:

Программа базового высшего образования со сроком обучения 4 года	Программа базового высшего образования со сроком обучения 5 лет
--	---

не менее 40%	не менее 35%
--------------	--------------

4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)»

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

В обязательной части Блока 1 образовательной программы реализуются дисциплины (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности, по физической культуре и спорту и иные дисциплины, обеспечивающие формирование общепрофессиональных, универсальных и профессиональных компетенций.

В части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 реализуются элективные и обязательные дисциплины, определяющие профессиональную направленность (профиль) образовательной программы и формирующие профессиональные компетенции и участвующие в формировании универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в объеме 2 з.е. в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и в объеме 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем образовательной программы, в рамках элективных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном рабочей программой. Для инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

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

4.3 Структура Блока 2 «Практика»

Блок 2 «Практика» состоит из обязательной части.

В обязательной части Блока 2 реализуются следующие виды (и типы) практик: учебная (ознакомительная, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), технологическая (проектно-технологическая) практика;) и производственная (научно-исследовательская работа, преддипломная практика), обеспечивающие формирование общепрофессиональных, базовых, универсальных и профессиональных компетенций.

Рабочие программы практик размещены на сайте НИ ТГУ и доступны на странице, содержащей информацию об образовательных программах <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/#>

4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация»

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если государственный экзамен включен в состав ГИА); подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

5 Результаты освоения образовательной программы

5.1 Общее описание

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

5.2 Универсальные компетенции

В соответствии с образовательным стандартом базового высшего образования в Томском государственном университете в результате освоения образовательной программы у

выпускника будут сформированы следующие универсальные компетенции и результаты обучения по их достижению (далее – УК).

Таблица 1 – Универсальные компетенции образовательной программы

Наименование категории (группы) УК	Код УК	Формулировка компетенции	Результаты обучения
Ценности и мировоззрение, научная методология и системное мышление	УК-1	Способен использовать философские знания, научную методологию и представления о ценностных основаниях общественной и научной этики для формирования научного мировоззрения, логического и системного мышления	<p>Знает: Основные направления зарубежной и отечественной философии, формально-логические законы и принципы и приемы системного и критического мышления, основы методологии научного познания, основы научной и общественной этики и её влияние на общество</p>
			<p>Умеет: Применять знания о научной этике, об исторических и современных общественных ценностях, логические законы, методы и приемы системного и критического мышления в социальной и профессиональной деятельности в целях формирования научной картины мира, выявления тенденций социальной действительности</p>
Российское историческое сознание	УК-2	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, понимать ее место и роль в современном мире, формировать представление об особенностях российской национальной идентичности	<p>Знает: Особенности, основные этапы и закономерности цивилизационного развития России и зарубежных стран, исторические и культурные основы и особенности формирования народа России как многонационального, национальные интересы и роль России в мировой политике, и основания гражданской целостности российского общества</p> <p>Умеет: анализировать основные этапы и закономерности развития России в контексте мировой истории, раскрывать исторические причины и следствия развития российской территориальной,</p>

			государственной, культурной, национальной и конфессиональной динамики, российские государственные интересы и роль России в мировой политике, критически осмыслять международную ситуацию, аргументированно обосновывать позицию относительно различных трактовок российской истории
Правовое и политическое сознание, гражданская позиция	УК-3	Способен формировать политическое и правовое сознание, отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.	<p>Знает: основные понятия права и государства, основы государственно-политического устройства и законодательства, сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями.</p> <p>Умеет: использовать правовые знания и нормы, знание истории, функционирования ее политико-правовой системы для формирования правосознания и отстаивания гражданской позиции; различать интересы государства, отдельных социальных групп, человека и общества в социальных, экономических, политических ситуациях для понимания норм ответственного гражданского и профессионального поведения и противодействия проявления экстремизма, терроризма и коррупции</p>
Саморазвитие и социальное взаимодействие	УК-4	Способен осуществлять самоорганизацию, саморазвитие и социальное взаимодействие, достигать поставленных целей в командной работе	<p>Знает: ключевые правила социального, группового и командного взаимодействия, способы постановки индивидуальных и групповых задач</p> <p>Умеет: распределять время и собственные ресурсы для выполнения поставленных задач; планировать командные цели деятельности с учетом имеющихся условий и ограничений; определять</p>

			пробелы в профессиональных знаниях и находить ресурсы для их устранения
Коммуникация	УК-5	Способен выстраивать межличностное и межгрупповое взаимодействие и общение на русском и иностранном языках, с учётом особенностей различных культурных, социально-исторических, этнических, философских, профессиональных контекстов	<p>Знает: правила и нормы коммуникации на русском и иностранном языках, культурные нормы общения, разнообразные методы аргументации и убеждения в процессе коммуникации</p> <p>Умеет: вести дискуссию, выстраивать аргументацию на русском и иностранном языках; учитывать историческую обусловленность разнообразия и мультикультурности общества при межличностном и межгрупповом взаимодействии; осуществлять коммуникацию, учитывая разнообразие и мультикультурность общества</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-6	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знает: основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них</p> <p>Умеет: оценивать уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий</p>
Здоровьесбережение	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной жизнедеятельности	<p>Знает: здоровье сберегающие технологии и нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: планировать свое рабочее и свободное время для рационального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p>
Экономическая культура и финансовая грамотность	УК-8	Способен принимать обоснованные экономические и финансовые решения	Знает: Базовые принципы функционирования экономики: основы поведения экономических агентов, принципы экономического

			<p>анализа, принципы рыночного обмена, факторы устойчивого социально-экономического и технологического развития, включая предпринимательство, роль государства в создании общественных благ, понятие бюджетной системы, цели, задачи, последствия социально-экономической политики государства</p> <p>Умеет: использовать информацию об изменениях в экономике, в том числе перспективах устойчивого социально-экономического и технического развития страны, последствиях социально-экономической политики при принятии личных экономических решений</p>
--	--	--	--

5.3 Базовые компетенции

В соответствии с образовательным стандартом базового высшего образования в Томском государственном университете в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие базовые компетенции и результаты обучения по их достижению (далее – БК) (таблица 2).

Таблица 2 – Базовые компетенции образовательной программы

Наименование категории (группы) БК	Код БК	Формулировка компетенции	Результаты обучения
Цифровая культура	БК-1	Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности	Знает: правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности
			Умеет: применять современные ИТ-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы
Профессиональная этика	БК-2	Способен использовать этические принципы в профессиональной деятельности	Знает: основы и принципы профессиональной этики в соответствующей области профессиональной деятельности
			Умеет: проектировать решение профессиональных задач с учетом принципов

			профессиональной этики
Профессиональная коммуникация	БК-3	Способен использовать принципы и средства профессиональной коммуникации для эффективного взаимодействия	Знает: средства, функции и принципы профессиональной коммуникации
			Умеет: выстраивать профессиональную коммуникацию; представлять результаты своей работы с учетом норм и правил принятых в профессиональном сообществе.

5.4 Общепрофессиональные компетенции

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и результаты обучения по их достижению (далее – ОПК) (таблица 3).

Таблица 3 – Общепрофессиональные компетенции образовательной программы

Код ОПК	Формулировка ОПК	Результаты обучения	
		знать	уметь
ОПК-1	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
ОПК-2	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные	методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерных технологий для их решения	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

	компьютерные технологии		
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов	принципы планирования, разработки текущих и перспективных планов развития профессиональной сферы.	выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.
ОПК-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	принципы построения технического задания	использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами
ОПК-5	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных,	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

	основные приемы обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы	системы стандартизации и сертификации	
ОПК-7	Способен нести ответственность за принятие решений по части или всем сложным видам инженерной деятельности	оценки эффективности результатов профессиональной деятельности	выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий их применения в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

5.5 Профессиональные компетенции

В соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы профессиональные компетенции и результаты обучения по их достижению, разработанные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (таблица 5).

Таблица 5 – Профессиональные компетенции образовательной программы в соответствии с типами задач профессиональной деятельности

Основание	Трудовая функция:	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Результаты обучения
------------------	--------------------------	---	----------------------------

<p>Обобщенная трудовая функция: А «Сопровождение экспериментальной отработки теплового режима изделий РКТ»</p> <p><u>Профессиональный стандарт 25.041</u> «Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 599н.</p>	<p>Трудовая функция <u>ПС 25.041</u> Уровень квалификации б. А/02.6 Комплексная отработка теплозащитных покрытий в составе образцов, конструктивных узлов, сборок и полноразмерных макетов в стендовых условиях</p>	<p>ПК-1. Способен использовать методы математического моделирования тепловых процессов, формулировать задачи компьютерных исследований процессов теплообмена при разработке изделий РКТ.</p>	<p>Знает модели математического описания процессов теплообмена. Умеет использовать стандартные методики и разрабатывать новые подходы математического моделирования.</p>
<p>Обобщенная трудовая функция: В «Проведение исследований по аэрогазодинамике и процессам теплообмена изделий РКТ (по отдельным задачам НИОКР)»</p> <p>– <u>Профессиональный стандарт 25.060</u> «Специалист по аэрогазодинамике и процессам теплообмена в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.06.2020 № 332н.</p>	<p>Трудовая функция: <u>ПС 25.060</u> Уровень квалификации б. В/01.6 Проведение исследований и проектных разработок по аэрогазодинамике и процессам теплообмена изделий РКТ с использованием коммерческих программных пакетов и стандартных методик испытаний</p>	<p>ПК-2. Способен проводить исследования по аэрогазодинамике и процессам теплообмена изделий РКТ с использованием высокопроизводительной компьютерной техники</p>	<p>Знает основы разработки численных методов решения прикладных задач. Умеет использовать пакеты прикладных программ и разрабатывать оригинальные программы реализации моделей.</p>
<p>Обобщенная трудовая функция: А «Проведение</p>	<p>Трудовая функция: <u>ПС 40.011</u> <u>Уровень</u></p>	<p>ПК-3. Способен выполнять фундаментальные и</p>	<p>Знает фундаментальные законы в области теплофизики и</p>

<p>научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы»</p> <p>– <u>Профессиональный стандарт 40.011</u></p> <p>«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты России от 04.03.2014 № 121н</p>	<p><u>квалификации 5.</u></p> <p>A/01.5.</p> <p>Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p>	<p>прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера при разработке новых материалов, технологий и устройств.</p>	<p>механики сплошных сред.</p> <p>Умеет проводить компьютерный эксперимент в области теплофизики и аэрогидродинамики, оформлять презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненных исследований.</p>
---	---	---	---

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 журнала посещаемости учебных занятий обучающимися, 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.

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).

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 базового высшего образования 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 базового высшего образования 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 5 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 60 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 базового высшего образования по профилю «Компьютерное моделирование динамических процессов в тепловых двигателях» осуществляется профессором Шрагером Эрнстом Рафаиловичем, имеющим ученую степень доктора физико - математических наук. Руководитель образовательной программы имеет опыт научно-педагогической и организационно-методической деятельности, опыт участия в образовательных, научно-исследовательских, прикладных и творческих проектах в области профессиональной деятельности, осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Общее руководство научным содержанием программы базового высшего образования по профилю «Цифровые технологии в аэродинамике летательных аппаратов» осуществляется деканом Рыжих Юлией Николаевной, имеющей ученую степень кандидата физико - математических наук, ученое звание доцента. Руководитель образовательной программы имеет опыт научно-педагогической и организационно-методической деятельности, опыт участия в образовательных, научно-исследовательских, прикладных и творческих проектах в области профессиональной деятельности, осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

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 30 октября 2015 г. № 1272.

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 (Приложение 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 к работе в составе ГЭК

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе осуществляется в рамках государственной аккредитации, и 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 базового высшего образования, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

7 Воспитательная работа с обучающимися

Реализация образовательной деятельности по образовательной программе предусматривает создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей, принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, общества и государства. Воспитательная работа направлена на формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде. Воспитательная работа осуществляется в соответствии рабочей программой.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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

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

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

Таблица А.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 MOODLE, сайт физико-технического факультета Томского государственного университета
Доступ к рабочим программам практик	Электронный университет MOODLE, 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 MOODLE
Результаты промежуточной аттестации	Электронный университет MOODLE Личный кабинет студента
Результаты освоения программы базового высшего образования	Личный кабинет студента
Проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	Электронный университет MOODLE
Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок на эти работы со стороны других участников	Многофункциональный сервис для студентов Фламинго

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Перечень программного обеспечения образовательной программы (2023/24 учебный год)

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

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	__ 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!