

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)

**24.03.03 (27.03) Баллистика и гидроаэродинамика**

Направленность (профиль)  
**«Баллистика и гидроаэродинамика»**

Форма обучения  
**Очная**

Образовательная степень  
**Специалист в области баллистики и гидроаэродинамики**

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 .....  | 4   |
| 3.4 Срок получения образования по образовательной программе .....  | 4   |
| 3.5 Объем образовательной программы .....  | 5   |
| 3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы .....  | 5   |
| 3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы .....   | 5   |
| 3.8 Направленность (профиль) образовательной программы .....   | 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)» .....  | 6   |
| 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 .....   | 167 |
| 6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы .....  | 177 |
| 6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы .....  | 177 |
| 6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы .....  | 18  |
| 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) .....   | 222 |
| 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 24.03.03 (27.03) «Баллистика и гидроаэродинамика», направленность (профиль) подготовки: «Баллистика и гидроаэродинамика», 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 25.051 «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2021 г. № 587н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 октября 2021 г., регистрационный № 65227);
- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692);
- 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 фундаментальная подготовка высококвалифицированных специалистов, формирование универсальных, базовых, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в области разработки, проектирования ракет и снарядов, космических аппаратов на основе интеграции научных исследований, информационных технологий и инновационных подходов для высокотехнологичных производственных предприятий различной формы собственности, научных и образовательных организаций, функционирующих в конкурентной глобальной экономике. Сформированные в процессе обучения образовательные результаты должны способствовать творческой активности, общекультурному росту выпускников программы, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении целей. Цель образовательной программы «Баллистика и гидроаэродинамика» согласуется с миссией Томского государственного университета, миссией физико-технического факультета НИ ТГУ, запросами работодателей, выраженными в языке профессиональных компетенций по направлению подготовки 24.03.03 (27.03) «Баллистика и гидроаэродинамика» с учетом указанных выше профессиональных стандартов. Особенность разработанного профиля подготовки заключается в подготовке специалистов, способных эффективно использовать методы математического моделирования с использованием высокопроизводительной компьютерной техники в области разработки новых технологий и проектирования устройств в ракетно-космической 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 указанным типом задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована данная образовательная программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- применение фундаментальных научных знаний в качестве основы инженерной деятельности;
- проведение научно-исследовательских разработок при решении баллистических задач для ракет, снарядов и космических аппаратов;
- решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную образовательную программу являются:

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

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

К освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие 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).

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><b>Знает:</b> 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><b>Умеет:</b> 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><b>Знает:</b> 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><b>Умеет:</b> анализировать основные этапы и закономерности развития России в контексте мировой истории, раскрывать исторические причины и следствия развития российской территориальной, государственной, культурной, национальной и конфессиональной динамики,</p> |



|  |             |   |  |
|--|-------------|---|--|
|  |             |   | <p>российские государственные интересы и роль России в мировой политике, критически осмыслять международную ситуацию, аргументированно обосновывать позицию относительно различных трактовок российской истории</p>  |
| <p>Правовое и политическое сознание, гражданская позиция</p> | <p>УК-3</p> | <p>Способен формировать политическое и правовое сознание, отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.</p> | <p><b>Знает:</b> 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><b>Умеет:</b> 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> |
| <p>Саморазвитие и социальное взаимодействие</p>              | <p>УК-4</p> | <p>Способен осуществлять самоорганизацию, саморазвитие и социальное взаимодействие, достигать поставленных целей в командной работе</p>   | <p><b>Знает:</b> ключевые правила социального, группового и командного взаимодействия, способы постановки индивидуальных и групповых задач</p> <p><b>Умеет:</b> распределять время и собственные ресурсы для выполнения поставленных задач; планировать командные цели деятельности с учетом имеющихся условий и ограничений; определять пробелы в профессиональных знаниях и находить ресурсы для их устранения</p>   |

|   |      |  |  |
|---|------|--|--|
| 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   | <b>Знает:</b> правила и нормы коммуникации на русском и иностранном языках, культурные нормы общения, разнообразные методы аргументации и убеждения в процессе коммуникации  |
|   |      |  | <b>Умеет:</b> 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 |
| 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 | <b>Знает:</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них   |
|   |      |  | <b>Умеет:</b> оценивать уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий  |
| Здоровьесбережение                              | УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной жизнедеятельности  | <b>Знает:</b> здоровье сберегающие технологии и нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности   |
|   |      |  | <b>Умеет:</b> планировать свое рабочее и свободное время для рационального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности  |
| Экономическая культура и финансовая грамотность | УК-8 | Способен принимать обоснованные экономические и финансовые решения   | <b>Знает:</b> Базовые принципы функционирования экономики: основы поведения экономических агентов, принципы экономического 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                    |
|  |  |  | <b>Умеет:</b> 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 |

### 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 соответствующие им результаты обучения (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 | <b>Знает:</b> правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности  |
|                                    |        |  | <b>Умеет:</b> 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   | <b>Знает:</b> основы и принципы профессиональной этики в соответствующей области профессиональной деятельности  |
|                                    |        |  | <b>Умеет:</b> проектировать решение профессиональных задач с учетом принципов профессиональной этики  |

|                               |      |   |  |
|-------------------------------|------|---|--|
| Профессиональная коммуникация | БК-3 | Способен использовать принципы и средства профессиональной коммуникации для эффективного взаимодействия | <b>Знает:</b> средства, функции и принципы профессиональной коммуникации   |
|                               |      |   | <b>Умеет:</b> 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  |
| <b>ОПК-1</b> | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общеинженерных 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;  |
| <b>ОПК-2</b> | Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные                         | методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерные технологии для их решения | выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии |

|              |   |  |  |
|--------------|---|--|--|
|              | технологии  |  |  |
| <b>ОПК-3</b> | 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.   |
| <b>ОПК-4</b> | 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 |
| <b>ОПК-5</b> | 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  |
| <b>ОПК-6</b> | Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы   | основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных, системы стандартизации | выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования   |

|              |  |  |   |
|--------------|--|--|---|
|              | обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы  | и сертификации   |   |
| <b>ОПК-7</b> | 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 |
| <b>ОПК-8</b> | 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<br/>А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы<br/>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты России от 04.03.2014 № 121н</p> | <p>А/01.5<br/>Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>   | <p>ПК-1. Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> | <p>Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки Информации.<br/>Умеет применять методы анализа научно-технической информации.</p>  |
|   | <p>А/02.5<br/>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>  | <p>ПК-2. Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>   | <p>Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок.<br/>Умеет применять методы проведения экспериментов.</p>   |
| <p>Обобщенная трудовая функция А<br/>А. Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов<br/>Профессиональный стандарт 25.051<br/>«Инженер-исследователь по</p>   | <p>А/01.6<br/>Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов</p> | <p>ПК-3. Математическое описание объектов исследования – разработка алгоритмов</p>  | <p>Знает основы информационных технологий в области информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».<br/>Умеет применять фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности.</p> |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 февраля 2017 г. № 132н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45758)</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 60 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, а конкретно ее профессиональным профилем «Динамика полёта и управление движением ракет и космических аппаратов» осуществляется Рогаевым Константином Сергеевичем, штатным научно-педагогическим работником ТГУ, и.о. заведующего кафедрой динамики полета. Рогаев К.С. имеет ученую степень кандидата физико-математических наук, осуществляет научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеет ежегодные публикации по результатам научно-исследовательских работ в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, участвует в научно-исследовательских конференциях различного уровня. Руководит грантами РФФИ, РНФ, Хоздоговорами и т.д, за последние 5 лет им опубликовано в журналах, индексируемых в Scopus – 15 статей, индекс Хирша – 5.

Общее руководство научным содержанием программы, а конкретно ее профессиональным профилем «Баллистика ракет и снарядов» осуществляется Шрагером Геннадием Рафаиловичем, штатным научно-педагогическим работником ТГУ, заведующим кафедры прикладной газовой динамики и горения. Шрагер Г.Р. имеет ученую степень доктора физико-математических наук, осуществляет самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеет ежегодные публикации по результатам научно-исследовательских работ в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, участвует в научно-исследовательских конференциях различного уровня. Руководит грантами РФФИ, РНФ, Хоздоговорами и т.д, за последние 5 лет им опубликовано в журналах, индексируемых РИНЦ 48 статей, в Scopus – 24 статей. Индекс Хирша – 11.

#### **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 воспитания.

## 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                                | <a href="http://www.tsu.ru">http://www.tsu.ru</a> .                        |
| Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета             | <a href="http://www.lib.tsu.ru">http://www.lib.tsu.ru</a> .                |
| Сайт физико-технического факультета Томского государственного университета | <a href="http://ftf.tsu.ru">http://ftf.tsu.ru</a>                          |
| Электронный университет MOODLE   | <a href="https://moodle.tsu.ru">https://moodle.tsu.ru</a> .                |
| Личный кабинет студента  | <a href="https://lk.student.tsu.ru">https://lk.student.tsu.ru</a> .        |
| Многофункциональный сервис для студентов Фламинго                          | <a href="http://flamingo.tsu.ru">http://flamingo.tsu.ru</a> .              |
| Google class по дисциплинам  | Ссылки размещаются на страницах дисциплин Электронного университета 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<br>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<br>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<br>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                   |
|--|---|------------------------|---|
| <b>Платное программное обеспечение</b> |   |                        |   |
| 1.                                     | ANSYS Academic Research CFD   | Commercial             | Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014         |
| 2.                                     | ANSYS Academic Teaching CFD   | Commercial             | Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014         |
| 3.                                     | ANSYS Academic Research HPC   | Commercial             | Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.12.2014         |
| 4.                                     | ANSYS CFD   | Commercial             | Номер лицензии 618532, дата выдачи 31.07.2016         |
| 5.                                     | Microsoft Windows 10 education  | Commercial             | Номер лицензии Tr055210, дата выдачи 10.11.2015       |
| 6.                                     | MathType 6.7  | Commercial             | Номер лицензии 176708, дата выдачи 02.12.2010         |
| 7.                                     | MathCad 15  | Commercial             | Номер лицензии 5R1987133, дата выдачи 17.02.2016      |
| 8.                                     | Golden Software Grapher 7   | Commercial             | Номер лицензии WG-061595-1934, дата выдачи 15.12.2007 |
| 9.                                     | Golden Software Surfer 7  | Commercial             | Номер лицензии WS-061595-1934, дата выдачи 15.12.2007 |
| 10.                                    | MS Office 2010 Standart   | Commercial             | Номер лицензии 47819248, дата выдачи 15.12.2010       |
| 11.                                    | ACROBAT 9   | Commercial             | Номер лицензии 13755483, дата выдачи 08.10.2015       |
| 12.                                    | MS Visual Studio  | Commercial             | Номер лицензии 50192253395, дата выдачи 06.10.2015    |
| 13.                                    | ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 2021, 1 task (10)               | Research Permanent     | Customer # 416403                                     |
| 14.                                    | ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 2021, 1 task (100)              | Teaching Permanent     | Customer # 416403                                     |
| 15.                                    | ANSYS Academic Associate Mechanical and CFD 17.2, 1 task (2)                | Research Permanent     | Customer # 416403                                     |
| 16.                                    | ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD 17.2, 1 task (25)                | Teaching Permanent     | Customer # 416403                                     |
| 17.                                    | ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD 19.2, 1 task (25)                | Teaching Permanent     | Customer # 416403                                     |
| 18.                                    | Система T-FLEX CAD. Университетская 17 , сетевая версия на 20 пользователей | Академическая лицензия | Договор № № 122-В-ТСН-5-2021 от 21.05.2021            |
| 19.                                    | Система T-FLEX ЧПУ. 3D Университетская 17 , сетевая                         | Академическая лицензия | Договор № № 122-В-ТСН-5-2021 от 21.05.2021            |

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

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

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

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

|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| Группа  | 000000                                      |                           |
| Дисциплина  | Наименование дисциплины                     |                           |
| Период обучения   | __ семестр __ курса (20__/20__ учебный год) |                           |
| Вопрос  | Оценка                                      |                           |
|   | Лекции                                      | Пр. занятия<br>(семинары) |
|   | ФИО<br>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!**