

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа производственной практики

**Научно-исследовательская работа**

по направлению подготовки

**16.04.01 Техническая физика**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Компьютерный инжиниринг высокоэнергетических систем»**

профессиональный модуль

**«Компьютерные технологии проектирования ракетных двигателей»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Э.Р. Шрагер

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

## **1. Цель практики**

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности / работы, направленное на формирование следующих компетенций:

- БК-1 – Способен действовать самостоятельно в условиях неопределенности при решении профессиональных задач и брать на себя ответственность за последствия принятых решений;
- БК-2 – Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач;
- ОПК-1 – Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;
- ОПК-2 – Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – Способен применять и (или) проектировать цифровые инструменты и системы, создавать цифровой контент для решения поставленных задач с учетом сферы профессиональной деятельности;
- ОПК-4 – Способен организовать процесс принятия, обоснования и оценки эффективности проектных и управленческих решений в профессиональной сфере с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых, этических и других ограничений;
- ПК-1 – Способен составлять теплофизические модели профессиональных задач по определению теплового режима на практике, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный, физический смысл полученного математического результата;
- ПК-2 – Способен самостоятельно применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения, интерпретировать физический смысл полученного математического результата и документировать его в виде отчета;
- ПК-3 – Способен самостоятельно применять знания на практике по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, экспериментов и наблюдений.

## **2. Задачи практики**

- формирование у студентов четкого представления об основных подходах к решению профессиональных задач в выбранном направлении (БК-1, БК-2, ОПК-4);
- развитие профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование навыков проведения экспериментальных исследований в выбранном направлении научно-исследовательской работы в производственных условиях (БК-1, ПК-3, ОПК-4);
- формирование навыков проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий (ОПК-1, ОПК-2);
- формирование умения обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных с привлечением современных информационных технологий (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1);
- формирование умения построить математические модели профессиональных задач, находить способы их решения, интерпретировать физический смысл полученного математического результата (БК-2, БК-3, ОПК-3, ПК-2).

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к Блоку 2 «Практика».

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

#### **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике**

Первый семестр, зачет с оценкой;

Второй семестр, зачет с оценкой;

Третий семестр, зачет с оценкой.

#### **5. Входные требования для освоения практики**

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных во время прохождения учебной практики, а также при изучении всех дисциплин, освоенных на момент прохождения практики.

#### **6. Способы и формы проведения практики**

Практика проводится на базе профильной организации (Федеральное государственное унитарное предприятие "Федеральный центр двойных технологий "СОЮЗ"). Способы проведения: выездная (Федеральное государственное унитарное предприятие "Федеральный центр двойных технологий "СОЮЗ").

Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

#### **7. Объем и продолжительность практики**

Объем практики составляет 43 зачётных единицы, 1548 часов, из которых:

– практические занятия: 48 ч.;

– иная контактная работа: 132 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 28 недель, 4 дня.

#### **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– РОБК-1.1 – Знает основы принятия решений в условиях неопределенности;

– РОБК-1.2 – Умеет принимать наиболее эффективные решения в условиях ограничения информации и ресурсов; лично решать проблемы вместе с командой, которые возникли в результате принятых решений; прогнозировать варианты развития событий, предлагать методы уменьшения неопределенности в зависимости от ситуации и допустимых ресурсов;

– РОБК-2.1 – Знает основные методы научных исследований;

– РОБК-2.2 – Умеет выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности;

– РООПК-1.1 – Знать современные проблемы и задачи профессиональной сферы деятельности, приоритетные направления научных и прикладных работ, подходы и методы формулировки критериев оценки решения задач;

– РООПК-1.2 – Уметь формулировать цели и задачи исследования при решении приоритетных задач профессиональной сферы деятельности, выбирать и создавать критерии оценки решений задач;

– РООПК-2.1 – Знать основные нормативные документы и термины, правила и порядок проведения экспертизы технической документации ;

– РООПК-2.2 – Уметь осуществлять экспертизу технической документации;

- РООПК-3.1 – Знать цифровые технологии, применяемые для решения профессиональных задач;
- РООПК-3.2 – Уметь получать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе с применением и (или) проектированием цифровых инструментов и систем;
- РООПК-4.1 – Знать принципы формулирования критериев оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений;
- РООПК-4.2 – Уметь оценивать риски и управлять процессом разработки и принятия решений на основе современных методов исследования и технологических решений;
- РОПК-1.1 – Способен составлять теплофизические модели профессиональных задач по определению теплового режима на практике, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный, физический смысл полученного математического результата;
- РОПК-1.2 – Уметь составлять математические модели профессиональных задач в области теплофизики и находить способы их решения;
- РОПК-2.1 – Знать способы математического моделирования в области вычислительной теплофизики, аэрогазодинамики, теории горения;
- РОПК-2.2 – Уметь составлять математические модели профессиональных задач и находить способы их решения;
- РОПК-3.1 – Знать как осуществить и организовать сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования;
- РОПК-3.2 – Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

## 9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	6(2)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ и ФЦДТ «Союз». 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ФЦДТ «Союз»	4 (2)
3. Проектный	1. Поиск и изучение литературы по теме научно исследовательской работы (РОБК-1.1, РООПК-2.1, РООПК-3.2., РООПК-4.1., РОПК-3.1.). 2. Подготовка и оформление аналитического литературного обзора, формулировка цели	1520 (170)

	<p>научного исследования, постановка задач (РООПК-1.2, РООПК-2.2., РОПК-3.2.).</p> <p>3. Выбор и обоснование подходов к самостоятельному научному исследованию, ведение рабочего журнала (РОБК-1.2., РОБК-2.1).</p> <p>3.1. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования (РОБК-2.1, РОБК-2.2., РООПК-1.1., РООПК-3.1., РООПК-4.2., РОПК-1.2., РОПК-2.1., РОПК-2.2.).</p> <p>3.2. Параметры, контролируемые при исследованиях (РООПК-1.1, РООПК-3.1, РООПК 4.1.).</p> <p>4. Обработка результатов исследований и их анализ (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РОБК-2.2, РООПК-1.3., РОПК-5.1., РОПК-5.2.).</p> <p>5. Выступление на научных конференциях, конкурсах научно-исследовательских работ, подготовка и публикация тезисов докладов и научных статей (РООПК-1.1, РООПК-4.1., РОПК-1.1., РОПК-3.2.).</p>	
4. Заключительный	<p>1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.).</p> <p>2. Защита отчета по итогам практики.</p>	18 (6)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>1548 (180)</b>

## 10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ. По завершению практики обучающийся должен предоставить:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики, оформленный в соответствии с требованиями к НИР <https://www.lib.tsu.ru/ru/oformlenie-rabot-i-spiskov-literatury> ;  
<https://tsu.ru/upload/medialibrary/9ff/metodicheskie-ukazaniya-k-oformleniyu-rabot-obuchayushchikhsya-ni-tgu.pdf>
- презентацию по результатам практики.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников.

### 11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики в первом, втором, третьем семестрах (форма проведения: зачет с оценкой) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка «Отлично» - все задания выполнены в полном объеме в соответствии с индивидуальным планом. Представленный материал соответствует предъявляемым требованиям. Обучающийся свободно отвечает на вопросы, связанные с практикой. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, навыки работы в коллективе, организационные способности.

Оценка «Хорошо» - работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, но содержит незначительные ошибки или неточности. Обучающийся отвечает на вопросы, связанные с практикой, но недостаточно полно. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи.

Оценка «Удовлетворительно» - уровень недостаточно высок. Допущено много фактических ошибок. Обучающийся может ответить, лишь на некоторые вопросы, заданные по практике. Работа написана несоответствующим стилем, недостаточно полно изложен материал. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется не выполнено полученное задание и не предоставил отчетные документы в требуемом объеме.

## 12. Учебно-методическое обеспечение

- а) Методические указания по подготовке отчета по практике.
- б) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная и дополнительная литература по теме исследования.
- б) ресурсы библиотеки предприятия ФЦДТ «Союз», включая диссертационные работы по соответствующим направлениям.

## 14. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
  - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

## 15. Материально-техническая база проведения практики

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Экспериментальные и производственные помещения ФЦДТ «Союз»

#### **16. Информация о разработчиках**

Шрагер Эрнст Рафаилович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математической физики.