

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 / специальности

15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

В.А. Скрипняк

Е.С. Марченко

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:

- ОПК-1 – Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;
- ОПК-2 – Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический и/или естественнонаучный аппарат и современные информационные технологии;
- ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов, на основе оценки эффективности их результатов с учетом экономических, экологических, социальных и других последствий, а также нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
- ОПК-4 – Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- ОПК-5 – Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-6 – Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы;
- ОПК-7 – Способен нести ответственность за принятие решений по части или всем сложным видам инженерной деятельности;
- 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;
- ПК-1 – Способен осуществлять проведение расчетов композиционных материалов и микромеханики;
- ПК-2 – Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
- ПК-3 – Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок;
- ПК-4 – Способен выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;
- БК-1 – Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности;
- БК-2 – Способен использовать этические принципы в профессиональной деятельности;
- БК-3 – Способен использовать принципы и средства профессиональной коммуникации для эффективного взаимодействия.

2. Задачи практики

– углубление и расширение знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения по общим и профессиональным дисциплинам и применение их на практике (ОПК-1, ОПК-2);

– научить работать со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, необходимыми для разработки проектов и технической документации (ОПК-4);

- получение опыта самостоятельного проведения исследований для решения поставленных научным руководителем задач (ОПК-6, ОПК-7, БК-1);
- поиск, систематизация и изучение учебной, научной и специальной литературы, сбор и обработка материалов, необходимых для составления отчета по практике (ОПК-6, ОПК-8);
- приобретение новых и развитие имеющихся навыков в работе с современными информационными технологиями в области прикладной механики (ОПК-8);
- формирование представления о будущей профессии (ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7);
- совершенствование и дальнейшее развитие навыков работы в коллективе (БК – 2, БК-3).
- развитие навыков оформления отчетных материалов по итогам практики и защиты отчета (ОПК-6).
- получение опыта проведения расчетов композиционных материалов и микромеханики (ПК-1);
- получение опыта проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-2);
- получение опыта проведения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (ПК-3, ПК-4).

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

Шестой семестр, зачет с оценкой;

Седьмой семестр, зачет с оценкой;

Восьмой семестр, зачет с оценкой;

Девятый семестр, зачет с оценкой;

Десятый 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 ТГУ / на базе профильной организации (ИФПМ СО РАН, г. Томск, СФТИ, г. Томск, Кировоградский завод твердых сплавов, г. Кировоград, Завод полупроводниковых приборов, г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, г. Санкт-Петербург).

Способы проведения: стационарная, выездная в указанных выше организациях.

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

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 42 зачётных единицы, 1512 часов, из которых:

– практические занятия: 40 ч.;

– иная контактная работа: 220 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 24 недели.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- РООПК-1.1 – Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы;
- РООПК-1.2 – Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
- РООПК-2.1 – Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные информационных технологий для их решения;
- РООПК-2.2 – Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные информационные технологии;
- РООПК-3.1 – Знает методы оценки последствий экономических, экологических, социальных и других;
- РООПК-3.2 – Знает основы нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
- РООПК-3.3 – Умеет проводить оценку и анализ проекта с учетом требований нормативных документов;
- РООПК-4.1 – Знает принципы построения технического задания;
- РООПК-4.2 – Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами;
- РООПК-5.1 – Знает методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;
- РООПК-5.2 – Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;
- РООПК-6.1 – Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных, системы стандартизации и сертификации;
- РООПК-6.2 – Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;
- РООПК-6.3 – Умеет обосновывать техническое решение на основе нормативных документов, регламентирующих НИОКР;
- РООПК-7.1 – Знает оценки эффективности результатов профессиональной деятельности;
- РООПК-7.2 – Умеет выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий их применения в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования;
- РООПК-8.1 – Знает методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;
- РООПК-8.2 – Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;
- РОПК-1.1 – Знает основы технологии конструкционных и композиционных материалов, основы упругости, пластичности и ползучести, основы механики композиционных материалов и конструкций, основы материаловедения, физические и механические характеристики конструкционных и композиционных материалов, основы теплопроводности и теплопередачи, основы усталостной прочности, основы теории устойчивости конструкций, основы теории проведения измерений при экспериментальных работах;

– РОПК-1.2 – Умеет применять методики расчета на прочность конструкций различной сложности, составлять математические модели с учетом геометрической нелинейности элементов силовых, температурных воздействий, и пластичности материалов, проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами решения задач механики, проводить расчеты на прочность в универсальных программных системах конечно-элементного анализа, читать и понимать техническую документацию на английском языке, использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации и инженерных расчетов, использовать программное обеспечение для расчетов на прочность;

– РОПК-2.1 – Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;

– РОПК-2.2 – Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы анализа научно-технической информации;

– РОПК-3.1 – Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;

– РОПК-3.2 – Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов;

– РОПК-4.1 – Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок, методы разработки технической документации, нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию;

– РОПК-4.2 – Уметь применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ;

– РОБК-1.1 – Знает правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности;

– РОБК-1.2 – Умеет применять современные ИТ-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы;

– РОБК-2.1 – Знает основы и принципы профессиональной этики в соответствующей области профессиональной деятельности;

– РОБК-2.2 – Умеет проектировать решение профессиональных задач с учетом принципов профессиональной этики;

– РОБК-3.1 – Знает средства, функции и принципы профессиональной коммуникации;

– РОБК-3.2 – Умеет выстраивать профессиональную коммуникацию; представлять результаты своей работы с учетом норм и правил, принятых в профессиональном сообществе.

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. (РОБК-2.1, РОБК-2.2) 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).	8 (6)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации. 2. Ознакомительная экскурсия по профильному предприятию или его подразделению. Вводные лекции сотрудников предприятия (РООПК-2.1). 3. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации. 4. Формулировка цели и задач производственной практики, составление индивидуального плана работы и списка необходимой литературы (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1 РОПК-2.1 РОПК-3.1).	8 (6)
3. Теоретический	1. Изучение современного состояния вопроса по тематики производственной практики, работа с литературой (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-8.1, РООПК-8.2). 2. Изучение технологических процессов и регламентов, осуществляемых на рабочем месте обучающегося (РООПК-2.2). 3. Знакомство с современными информационными системами в области прикладной механики, применяемыми в профильной организации (РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-7.2, РОБК-1.1, РОБК-1.2, РОПК-1.2, РОПК-3.1, РОПК-4.1, РООПК-3.2, РОПК-1.1) 4. Изучение средств измерения и/или технологического оборудования, используемого в профильной организации (РООПК-2.1). 5. Выбор и изучение методов решения поставленных задач (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-3.3). 6. Подготовка отчетных материалов по	492(82)

	теоретической части производственной практики и обсуждение их на руководителем от организации (РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-7.1).	
4. Практический	1. Выполнение практических заданий в соответствии с планом производственной практики (РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-6.3, РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2 РОПК-1.2). 2. Анализ полученных результатов (РООПК-2.1, РООПК-2.2 РОПК-2.2, РОПК-3.2, РОПК-4.2). 3. Консультации с руководителем практики от предприятия (РОБК-2.1, РОБК-2.2, РОБК-3.1, РОБК-3.2).	996 (160)
5. Заключительный	1. Подготовка отчета и презентации по результатам производственной практики (РООПК-4.1, РООПК-4.2). 2. Защита отчета по итогам практики (РОБК-3.1, РОБК-3.2).	8 (6)
ИТОГО:		1512 (260)

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 / 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, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики и комиссией на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы. Оценка руководителя практики от профильной организации носит рекомендательный характер. При необходимости организуется закрытое заседание комиссии для обсуждения итоговой оценки.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения производственной практики в шестом, седьмом, восьмом, девятом и десятом семестрах 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) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

б) Методические указания по подготовке отчета по практике.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

Основная, дополнительная литература и ресурсы сети Интернет определяются руководителем производственной практики.

ресурсы сети Интернет:

– Аналитические отчеты ИЦ НТИ: <https://experts.nti.work/analytical-reports>

– открытые онлайн-курсы

– Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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 практического 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.

Материально-техническая база университета, включающая учебные и научные лаборатории физико-технического факультета (лаборатория нанотехнологий металлургии, научно-исследовательская лаборатория высокоэнергетических и специальных материалов и др.).

Материально-техническая база профильной организации, включая перечень помещений, предоставленных профильной организацией в соответствии с приложением 2 к договору о практической подготовке обучающихся.

16. Информация о разработчиках

Марченко Екатерина Сергеевна, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой прочности и проектирования физико-технического факультета ТГУ;

Скрипняк Владимир Альбертович, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра механики деформируемого твердого тела, заведующий кафедрой механики деформируемого твердого тела физико-технического факультета ТГУ.