

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан ФФ
С.Н. Филимонов

Рабочая программа производственной практики

Научно-исследовательская работа

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная и прикладная физика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.Н. Филимонов

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

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

- УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла ;
- УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- ОПК-1 – Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;
- ОПК-2 – Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;
- ОПК-3 – Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки ;
- ОПК-4 – Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности;
- ПК-1 – Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта ;

2. Задачи практики

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов (УК-1, ОПК-1, ПК-1);
- выполнение теоретических и экспериментальных работ с использованием современной аппаратуры и привлечением информационных технологий (УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1);
- содействие всестороннему развитию личности магистранта (УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1);
- приобретение навыков публичного представления результатов проведенных исследований (УК-6, ОПК-4, ПК-1).

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, зачет с оценкой.

Семестр 2, зачет с оценкой.

Семестр 3, зачет с оценкой.

Семестр 4, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по дисциплинам предыдущего уровня обучения, а также по дисциплинам «Современные проблемы физики микромира и космология», «Современные проблемы физики индустрии», «Лидерство и руководство командной работой», «Межкультурное взаимодействие», «Иностранный язык в профессиональной сфере» обязательной части учебного плана, дисциплинам профессиональных модулей по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится в структурных подразделениях НИ ТГУ, в подведомственных институтах, а также в подразделениях иных предприятий учреждений или организаций (далее – предприятия).

Планируемые места проведения практики:

- Институт сильноточной электроники СО РАН;
- Институт прочности и материаловедения СО РАН;
- Институт оптики атмосферы имени В.Е. Зуева СО РАН.

Практика проводится в первом, втором, третьем и четвертом семестрах образовательной программы, согласно календарному графику.

Для руководства практикой, проводимой в НИ ТГУ, назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета. Для руководства практикой, проводимой в профильных организациях, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу НИ ТГУ (далее – руководитель практики от НИ ТГУ) и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (далее – руководитель практики от профильной организации).

Приказ о направлении обучающихся на практику подписывается ректором НИ ТГУ или иным уполномоченным им должностным лицом. В приказе указывается место, вид (тип) и сроки прохождения практики (в соответствии с календарным учебным графиком), а также руководитель практики от НИ ТГУ и ответственный за соблюдение правил техники безопасности.

Практика в профильных организациях проводится на основе соответствующего договора между НИ ТГУ и профильной организацией.

Способ проведения - стационарная.

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

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 52 зачётные единицы, 1872 часа.

Продолжительность практики составляет 35 недель.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику;

ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий;

ИУК-2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость;

ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;

ИУК-2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами;

ИУК-3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации;

ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды

ИУК-3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения;

ИУК-4.1. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия;

ИУК-4.2. Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном (ых) языке (ах);

ИУК-4.3. Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях;

ИУК-6.3. Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений

ИОПК-1.1. Знает основные направления развития современной физики и современные методики преподавания физических дисциплин

ИОПК-1.2. Анализирует и интерпретирует данные научного исследования с точки зрения современных физических концепций и теорий, умеет организовывать различные формы занятий по физическим дисциплинам;

ИОПК-2.1. Оценивает перспективность планируемых исследований с точки зрения трендов развития выбранной научной области;

ИОПК-2.2. Определяет задачи научного исследования, составляет план работ, распределяет обязанности между членами научного коллектива;

ИОПК-3.1. Использует специализированные интернет-ресурсы для поиска научной информации и анализа трендов развития наук;

ИОПК-3.2. Использует современное программное обеспечение для анализа научных данных и подготовки научных презентаций;

ИОПК-4.1. Прогнозирует результаты научного исследования и возможности их дальнейшего применения;

ИОПК-4.2. Формулирует практическую значимость результатов научных исследований с учетом трендов развития науки и технологии;

ИПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости;

ИПК-1.2. Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать;

ИПК-1.3. Владеет навыками аналитической переработки информации, проведения исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, обобщения и представления результатов, полученных в процессе решения задач исследования.

9. Содержание практики

Таблица 1.

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы
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. 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт). 3. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации. 4. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации.	12(8)
2. Подготовительный	1. Постановка задач по самостоятельной работе студента в период научно-исследовательской работы с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для написания ВКР (ИУК-1.1, ИОПК-1.1.). 2. Решение конкретных задач по подбору и анализу научной информации. Углубленное изучение отдельных направлений научно-исследовательской работы (ИУК-1.2, ИУК-1.3, ИУК-2.1, ИУК-3.1, ИУК-4.1, ИОПК-1.2, ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК-1.1,	360 (40)
3. Проведение теоретического или экспериментального исследования	• Теоретическая часть исследований (ИУК-2.2, ИУК-2.3, ИУК-3.2, ИОПК-2.1, ИОПК-3.2, ИПК-1.2). • Практическая часть исследований. Оборудование: экспериментальные установки, приборы, аппаратура, математическое обеспечение (ИУК-2.3, ИУК-3.2, ИОПК-2.1, ИОПК-3.2, ИПК-1.2). • Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях (ИУК-2.3, ИУК-3.3 ИУК-4.2, ИОПК-2.1, ИОПК-3.2, ИПК-1.2).	1000(60)
5. Заключительный	1. Обобщение и оценка результатов исследований: сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований. оценка эффективности полученных результатов; разработка рекомендаций по использованию результатов. (ИУК-4.3, ИУК-6.3, ИОПК-3.2, ИОПК-4.2, ИПК-1.3). 2. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.) (ИПК-1.3). 3. Защита отчета по итогам практики.	400(20)
ИТОГО:		1872(128)

10. Формы отчетности по практике

Оценочные средства результатов практики включают дневник практики, письменный отчет по практике в конце учебного года, доклад по итогам практики.

Текущий контроль: осуществляется в форме собеседований с руководителем практики, докладов обучающихся на семинарах научной группы/кафедральном совещании или в профильной организации.

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики;
- презентацию для выступления на семинарах научной группы/кафедральном совещании.

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, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы. Участники заседания оценивают степень выполнения программы практики, качество отчета и научного доклада. При оценивании освоения отдельных компетенций принимаются во внимание характеристика работы студента от профильной организации и заключение руководителя практики от ТГУ.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии с таблицей 2..

Таблица 2.

Итоговая оценка	Оценка освоения компетенций (от 1 до 5 в соответствии с индикаторами освоения компетенций)									
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1
Отлично	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Хорошо	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Удовлетворительно	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	3	3	2-3	2-3
Неудовлетворительно	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

Оценочные средства по результатам практики включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научно-исследовательской работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, задаваемые студентам в ходе семинара научной группы/кафедрального совещания или при обсуждении результатов с научным руководителем.

Примерный перечень контрольных вопросов при защите результатов практики

1. Характеристика объекта исследований.
2. Применяемые методы проведения исследований.
3. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
4. Работа с научной, технической и технологической литературой.
5. Методы исследования для решения поставленной задачи.
6. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.
7. Содержание научно-исследовательской работы.
8. Основные результаты выполненной научно-исследовательской работы.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.

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

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Gosling P. Mastering Your PhD: Survival and Success in the Doctoral Years and Beyond. - Springer, 2006. - 156 p.
2. Францифоров Ю.В., Павлова Е.П. От реферата к курсовой, от диплома к диссертации: практическое руководство по подготовке, изложению и защите научных работ. М.: Книга сервис, 2004. – 128 с.

б) дополнительная литература:

1. Мейлихов Е. З. Зачем и как писать научные статьи: [научно-практическое руководство]. Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 159 с.
 2. TEX для всех : оформление учебных и научных работ в системе LATEX /Н. С. Беляков, В. Е. Палош, П. А. Садовский // М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 203.
- Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по теме магистерской диссертации, рекомендованные научным руководителем/руководителем практики..

13.3 Интернет-ресурсы:

в) ресурсы сети Интернет:

- <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань»
- <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС «Юрайт»
- <http://www.lib.tsu.ru/> - Научная библиотека ТГУ
- <http://www.diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций
- <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

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.

Специализированные лаборатории физического факультета.

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

Филимонов Сергей Николаевич, канд. физ.-мат. наук, декан ФФ.