

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа производственной практики

**Научно-исследовательская работа**

по направлению подготовки

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Информационные системы и технологии в космической геодезии»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистратура**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Т.В. Бордовицына

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2024

## **1. Цель практики**

Целью научно-исследовательской работы (производственной практики) является выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им опыта в рамках научных исследований, что содействует формированию и воспитанию высококвалифицированных специалистов, подготовленных к различным видам профессиональной деятельности.

## **2. Задачи практики**

- определение целей и задач НИР;
- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований;
- выбор методов исследования;
- выполнение теоретических и экспериментальных работ по НИР;
- написание научного отчета и публичное представление результатов НИР на научном семинаре.

## **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**

Семестр 3, зачет.

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

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Ознакомительная практика», «Профессиональная коммуникация на иностранном языке»

## **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:

- АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва»
- ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

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

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

Объем практики составляет 2 зачётных единицы, 72 часов, из которых:

- иная контактная работа: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 17 недель.

## **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1: Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее 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
- ИОПК-1.1: Владеет фундаментальными математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий
- ИОПК-1.2: Определяет взаимосвязи, закономерности, обобщает, абстрагирует фундаментальные модели, законы, методики для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ИОПК-1.3: Развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения задач
- ИОПК-4.1: Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия
- ИОПК-4.2: Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке
- ИОПК-4.3: Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях
- ИОПК-7.1: Знает классификацию математических моделей и методов, проводит анализ их применимости при решении задач
- ИОПК-7.2: Разрабатывает математические модели процессов и объектов при решении задач
- ИОПК-7.3: Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
- ИОПК-8.1: Знает основные принципы, задачи и критерии результативности работы для разработки программных средств и проектов
- ИОПК-8.2: Обосновывает принимаемые управленческие решения
- ИОПК-8.3: Планирует, организует выполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков
- ИПК-2.1: Знает методы работы с современными информационными спутниковыми системами
- ИПК-2.2: Умеет моделировать динамику спутниковых систем и использовать полученные математические модели для разработки методов решения задач геодинамики
- ИПК-2.3: Владеет методами компьютерного моделирования для решения исследовательских задач космической геодезии и геодинамики

## 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:	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики);</li> <li>– знакомство с графиком проведения практики;</li> <li>– подготовка дневников практиканта.</li> </ul> <p>2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).</p> <p>3. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации.</p> <p>4. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации.</p>	
2. Подготовительный	<p>1. Постановка задач по самостоятельной работе студента в период научно-исследовательской работы с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для написания ВКР.</p> <p>2. Решение конкретных задач по подбору и анализу научной информации. Углубленное изучение отдельных направлений научно-исследовательской работы.</p>	4
3. Проведение теоретического или экспериментального исследования	<p>Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: экспериментальные установки, приборы, аппаратура, математическое обеспечение. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях.</p>	60
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>	4
ИТОГО:		72

### 10. Формы отчетности по практике

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 оформленный в соответствии с Методическими указаниями к оформлению результатов научно-исследовательских работ и иных отчетных материалов обучающихся в рамках учебного процесса в Национальном исследовательском Томском государственном университете;;
- доклад и презентацию для выступления на семинарах научной группы/кафедральном совещании

В докладе должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель работы;
- теоретические предпосылки исследования;

- обоснование выбора метода исследования;
- изложение основных результатов работы;
- перспективы дальнейшего развития темы;
- краткие выводы по тем результатам работы, которые определяют ее практическую значимость, степень и характер новизны элементов работы.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета 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 «зачтено», «незачтено».

Итоговая оценка	Критерии оценивания
Зачтено	<p>Задачи, поставленные перед обучающимся, выполнены полностью. Отчет о прохождении практики выполнен в полном объеме. Обучающийся продемонстрировал достаточно полные знания теоретических вопросов и умение правильно применить их при решении практических задач.</p> <p>Задачи, поставленные перед обучающимся, выполнены полностью. Отчет о прохождении практики выполнен в полном объеме, но имеются не большие замечания и недоработки. Обучающийся продемонстрировал достаточно полные знания теоретических вопросов и умение правильно применить их при решении практических задач. При ответе на вопросы есть небольшие неточности.</p> <p>Задачи, поставленные перед обучающимся, выполнены частично. Отчет о прохождении практики выполнен не в полном объеме, есть замечания и недоработки. Обучающийся не показал глубоких теоретических знаний и умения применять их на практике. Ответы на вопросы содержат неточности.</p> <p>Руководитель НИР оценил работу на «зачтено».</p>
Не зачтено	<p>Задачи, поставленные перед обучающимся, не выполнены. Отчет о прохождении практики не оформлен или содержит грубые ошибки. Обучающийся владеет фрагментарными знаниями и не умеет применять их на практике. Результаты промежуточной аттестации свидетельствуют о несформированности у обучающегося предусмотренных программой практики компетенций. Обучающийся не смог ответить ни на один вопрос на защите отчета. Руководитель НИР оценил работу на</p>

## 12. Учебно-методическое обеспечение

### а) основная литература:

- Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Лаборатория знаний. 2015.
- Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. М.: Наука, 1975. 432 с.
- Murray C.D., Dermot S.F. Solar system dynamics. Cambridge: Cambridge University Press., 1999. / Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы / Перевод с англ. Под редакцией И. И. Шевченко. М.: Физматлит, 2009. 588 с.
- Жаров В.Е. Сферическая астрономия, 2002, <http://astronet.ru/db/msg/1190817>
- Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий. Новосибирск: СГГА, 2004. – 260 с.
- Бордовицына Т.В., Авдюшев В.А.. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы: учебное пособие. Томск. Изд-во Том. ун-та. 2007.–220 с.
- Авдюшев В.А. Численное моделирование орбит небесных тел. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. 336 с.

### б) дополнительная литература:

- Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. – М.: Недра, 1979. – 296 с.
- Глушков В.В., Насретдинов К.К., Шаравин.А.А. Космическая геодезия: методы и перспективы развития. М.: Институт политического и военного анализа.2002. 448 с.
- Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. М.: Юрайт, 2016, 263 с.
- Мельников В.П. Информационные технологии. М.: Академия, 2009. - 432 с.
- Аксенов Е.П. Теория движения искусственных спутников Земли. М.: Наука, 1977. 360 с.
- Артемий Лебедев Ководство // <https://www.artlebedev.ru/kovodstvo/sections/>
- Дональд Норман Дизайн привычных вещей // Манн, Иванов и Фербер, 2021 г.

## 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 On-eNote, 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.

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

Сюсина Ольга Михайловна к.ф.м.н., доцент ФФ ТГУ