

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет



Рабочая программа производственной практики  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА»

Группа научных специальностей  
1.3. Физические науки

Научная специальность  
1.3.1. Физика космоса, астрономия

Форма обучения  
**Очная**

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № \_\_\_\_\_**  
заседания кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

СЛУШАЛИ: аспиранта (ФИО), \_\_\_\_\_ года обучения, очного, проходящего подготовку по научной специальности «1.3.1. Физика космоса, астрономия», о прохождении научно-исследовательской практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ПОСТАНОВИЛИ: считать, что аспирант (ФИО)  
прошел научно-исследовательскую практику с оценкой \_\_\_\_\_.  
не прошел научно-исследовательскую практику и получил оценку «неудовлетворительно».  
(нужное решение указать)

Руководитель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

Рабочая программа научно-исследовательской практики по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности «1.3.1. Физика космоса, астрономия», реализуемая НИ ТГУ в рамках группы научных специальностей «1.3. Физические науки» (далее – ОП), рассмотрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией физического факультета, протокол № 04-22 от «14» апреля 2022 года.

**Авторы-разработчики**

Бордовицына Т. В., доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры астрономии и космической геодезии.

**Согласовано:**

Руководитель ОП, 1.3.1. Физика космоса, астрономия, канд. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры астрономии и космической геодезии



Галушина Т.Ю.

## **1. Цель практики**

Целью научно-исследовательской практики аспиранта является формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы (НИР), включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, формирование у аспирантов навыков научно-методической (учебно-методической) работы и интеграции результатов научной деятельности в образовательный процесс.

## **2. Задачи практики**

- изучить основы научно-организационной деятельности учебных и научных структурных подразделений;
- приобрести опыт научно-организационной работы в условиях высшего учебного заведения;
- сформировать у аспирантов целостное представление об организации, планировании и проведении научно-исследовательских работ;
- выработать навыки в организации, планировании и проведении научно-исследовательских работ;
- апробировать на практике результаты, полученные в процессе выполнения НИР;
- развить умение оформлять и представлять результаты НИР.

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

Производственная практика относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и является обязательной для освоения ОП аспирантами.

Тип практики аспирантом выбирается самостоятельно при проектировании своего индивидуального плана работы, исходя из учебного плана ОП аспирантуры и индивидуального трека формирования и развития компетенций, необходимых для осуществления своей профессиональной деятельности: научной или педагогической.

При выборе аспирантом научно-исследовательской практики (далее – практика) и включения ее в свой индивидуальный учебный план, практика становится обязательной для освоения.

## **4. Объем и сроки выполнения практики**

Общий объем трудоемкости практики установлен учебным планом программы аспирантуры по соответствующей научной специальности и составляет 144 часов (4 зачетные единицы).

Практика реализуется в сроки, установленные календарным учебным графиком и учебным планом соответствующей ОП аспирантуры, как правило, на втором году обучения аспиранта.

Иные сроки реализации практики могут устанавливаться индивидуально для аспиранта в связи с производственной необходимостью по распоряжению руководителя структурного подразделения и в рамках нормативного срока освоения соответствующей ОП аспирантуры.

## **5. Способы, форма и язык проведения практики**

**Способы проведения:** рассредоточенная.

**Форма проведения:** практика реализуется в форме практической подготовки, которая организуется путем непосредственного выполнения аспирантом определенных видов работ,

связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Язык проведения практики:** Русский и(или) английский (в соответствии с языком освоения ОП аспирантуры и индивидуальным планом работы аспиранта).

## **6. Организация выполнения практики**

Организация и руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется его научным руководителем/руководителем практики в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, если иное не установлено рабочей программой соответствующей практики.

Научный руководитель/руководитель практики:

- составляет план и рабочий график проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для аспиранта, выполняемые в период практики;
- обеспечивает рабочим местам и видами работ на кафедре;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОП;
- оказывает методическую помощь аспиранту при выполнении им индивидуальных заданий;
- контролирует работу аспиранта в процессе практики;
- дает отзыв о прохождении практики;
- консультирует и дает методические рекомендации при подготовке отчета о прохождении производственной практики, визирует данный отчет.

**Место проведения практики:** кафедра Астрономии и космической геодезии ФФ НИ ТГУ.

Аспиранты, совмещающие освоение программы аспирантуры с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям программы аспирантуры к проведению практики и по согласованию с научным руководителем/руководителем практики.

## **7. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения производственной практики аспирант должен:

**Знать** физические и математические модели процессов и явлений, относящиеся к исследуемому объекту, а также оборудование, технологии и программные комплексы, используемые при проведении исследований, направленных на решение задачи, поставленной перед аспирантом в рамках тематики его кандидатской диссертации;

**Уметь** формулировать цели и задачи исследования, самостоятельно планировать и проводить исследования, анализировать полученные результаты и делать соответствующие выводы, оформлять научно-техническую документацию;

**Владеть** навыками научной коммуникации и исследовательской деятельности в условиях функционирования научно-исследовательских коллективов.

**Иметь** опыт деятельности по организации и планированию физических исследований, по управлению научным коллективом.

## 8. Содержание практики

Научно-исследовательская практика предусматривает следующие объемы и виды работ.

№	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Анализ, систематизация и обобщение информации по теме практики	Подготовка алгоритмического и программного обеспечения по теме исследования	Получение и подготовка результатов к опубликованию	Подготовка к выступлению по результатам практики	
1	Организационный					
1.1	Постановка задачи практики, определение видов работ, формирование ИП по практике	6				
2	Проектный					
2.1	Сбор и изучение научно-технической литературы по проекту	34				Обсуждение анализа с научным руководителем/руководителем практики
2.2.	Разработка методов, алгоритмов и программ по проекту. Тестирование и анализ эффективности разработанных алгоритмов и программ		16	24		Обсуждение полученных алгоритмов с научным руководителем/руководителем практики
2.3.	Получение результатов и подготовка их к опубликованию		46	12		Обсуждение полученных результатов с научным руководителем/руководителем практики
3	Заключительный					
3.1.	Подготовка отчетов				6	Защита полученных результатов на заседании кафедры/лаборатории
	<b>Итого</b>	40	62	36	6	144

Научный руководитель/руководитель практики осуществляет постановку задач по самостоятельной работе аспиранта с выдачей индивидуального задания по сбору и подготовке необходимых материалов, оказывает соответствующую консультационную помощь, а также дает рекомендации по изучению специальной литературы и проведению экспериментов.

В рамках самостоятельной работы аспирант:

- разрабатывает алгоритмы и программы;
- самостоятельно получает результаты, участвует в подготовке публичных выступлений на научных мероприятиях разного масштаба (конференции, школы, форумы);
- формирует пакет программ по теме практики.

## **9. Текущий контроль и формы отчетности по практике**

Текущий контроль прохождения практики осуществляется научным руководителем/руководителем практики в соответствии с графиком проведения практики.

Научно-исследовательская практика считается завершенной при условии выполнения аспирантом всех требований программы практики. Аспиранты оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Аспирант должен предоставить по итогам практики:

- 1) индивидуальный план (приложение 1);
- 2) документацию по разработанному ПО;
- 3) отчет по практике (приложение 2).

В процессе оформления документации аспирант должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план составляется на основе задания на научно-исследовательскую практику запланированной работы;
- документация по разработанному ПО должна быть подписана научным руководителем/руководителем практики;
- отчет по практике должен иметь описание проделанной работы; самооценку о прохождении практики; выводы и предложения по организации практики и подпись аспиранта.

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой согласно учебному плану.

## **10. Организация промежуточной аттестации аспирантов по практике**

### **10.1. Порядок и форма проведения промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) путем публичной защиты аспирантами индивидуальных отчетов о прохождении практики на заседании выпускающей кафедры.

Сроки проведения заседаний для публичной защиты итогов практики устанавливаются кафедрой согласно учебному плану.

Оценка за практику фиксируется в протоколе заседания кафедры, экзаменационной ведомости и аттестационном листе аспиранта.

Отчетная документация по практике вместе с выпиской из протокола заседания кафедры хранятся на кафедре.

### **10.2. Процедура оценивания.**

Оценка сформированности результатов освоения практики осуществляется выпускающей кафедрой на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления аспиранта и его ответов на вопросы. Оценка научного руководителя/руководителя практики является определяющей в итоговом оценивании результатов практики.

### **10.3. Критерии оценивания.**

Результаты прохождения практики определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если публичная защита аспирантом отчета о прохождении практики и содержание представленных отчетных документов свидетельствуют о достижении результатов практики и не вызывает замечаний.

Оценка «хорошо» ставится, если публичная защита аспирантом отчета о прохождении практики и содержание представленных отчетных документов свидетельствуют о достижении результатов практики, но вызывает незначительные замечания по ответам на вопросы и оформлению отчетных документов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если публичная защита аспирантом отчета о прохождении практики и содержание представленных отчетных документов свидетельствуют

о достижении результатов практики, но вызывает значительные замечания по прохождению практики, по содержанию отчета, по срокам и качеству оформления отчетных документов, а также выявлены несоответствия установленным нормативным требованиям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае:

- если публичная защита аспирантом отчета о прохождении практики и содержание представленных отчетных документов не свидетельствуют о достижении результатов практики;
- программа практики не выполнена в полном объеме;
- уклонения обучающегося от прохождения производственной практики без уважительной причины.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### ***Основная литература:***

1. Авдюшев В. А. Численное моделирование орбит небесных тел. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. – 336 с.
2. Бордовицына Т. В., Авдюшев В. А. Теория движения ИСЗ. Аналитические и численные методы. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2016. – 256 с.
3. Морбиделли А. Современная небесная механика. Аспекты динамики Солнечной системы. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований. – 432 с.
4. Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 588 с.

### ***Дополнительная литература:***

1. Емельянов Н. В. Динамика естественных спутников планет на основе наблюдений. – Фрязино. Век 2: 2019. – 576 с.
2. Шейнин О. Б. История теории ошибок.– Берлин. 2007. – 141 с.
3. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра // Под ред. Б. М. Шустова, Л. В. Рыхловой. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2010. – 384 с.

### ***Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:***

**Электронная библиотека (репозиторий) НИ ТГУ**  
**<https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>**

### **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>**

Библиографическое описание, рефераты, полные тексты статей из российских и зарубежных журналов, а также доклады на конференциях монографии, учебные пособия, патенты, диссертации.

Регистрация на сайте Научной электронной библиотеке является необходимым условием для получения доступа к полным текстам публикаций, расположенных на платформе eLIBRARY.RU, независимо от того, находятся ли они в открытом доступе или распространяются по подписке.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая информацию о публикациях и цитированиях российских авторов, осуществляющая оценку результативности и эффективности деятельности научно-исследовательских организаций, уровень научных журналов.

### **Электронная библиотека диссертаций (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>**

Диссертации и авторефераты из фонда Российской государственной библиотеки (РГБ) по всем отраслям знания. Глубина полнотекстового доступа с 1998 г. Доступ к полным текстам только с компьютеров сети Научной библиотеки ТГУ по индивидуальному паролю. Пароль для работы можно получить в библиографическом информационном центре НБ ТГУ.



## **12. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Материально-техническое оборудование, используемое при реализации научно-исследовательской практики:

- программно-математическое обеспечение кафедры по тематике практики;
- 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.

**Индивидуальный план  
Научно-исследовательской практики аспиранта**

(Ф.И.О.)

	Содержание и виды работ по практике	Сроки выполнения	Отметка о выполнении

Подпись научного руководителя/руководителя практики аспиранта \_\_\_\_\_

Подпись аспиранта \_\_\_\_\_

**Отчет аспиранта по научно-исследовательской практике**

1.Проделанная работа \_\_\_\_\_

2.Соответствие индивидуальному плану \_\_\_\_\_

3.Самооценка по проделанной работе (трудности, соответствие ожиданиям, успехи) \_\_\_\_\_

4.Предложения по проведению практики \_\_\_\_\_

Приложения:

- 1) индивидуальный план;
- 2) документация по разработанному ПО;
- 3) подготовленная к печати публикация.

Подпись научного руководителя/руководителя практики аспиранта \_\_\_\_\_

Подпись аспиранта \_\_\_\_\_