

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

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Цифровая астрономия и геоинформационные системы»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер-разработчик информационных технологий**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.М. Сюсина

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

**1. Цель практики** является приобретение обучающимися опыта планирования и проведения научных исследований в условиях деятельности научно-исследовательских коллективов.

## **2. Задачи практики**

- определение целей и задач НИР;
- знакомство со специальной литературой по теме исследований: монографиями, научными статьями, Интернет-ресурсами;
- 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 7, зачет с оценкой.

Семестр 9, зачет с оценкой.

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

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей и математическая статистика, Вычислительная математика, Технология программирования, Информационные технологии, Классическая механика, Небесная механика, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

## **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 20 зачётных единицы, 720 часов, из которых:

- иная контактная работа: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 32 недели.

## **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие результаты обучения:

РООПК 1.1 Знает высшую математику, методы математического анализа и аналитической геометрии, теорию вероятностей, математическую статистику, вычислительную математику

РООПК 1.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности с применением математических методов анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования

РООПК 2.1 Знает современные методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации

РООПК 2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства

РОПК1.1 Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса профессиональных задач

РОПК1.2 Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса профессиональных задач

РОПК1.3 Умеет разрабатывать информационные системы и технологии в области профессиональных задач на основе информационных систем

## 9. Содержание практики

7 семестр

| Этапы практики                                      | Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Часы всего (в т.ч. контактные) |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Организационный                                  | 1. Проведение собрания по организации практики:<br>– знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики);<br>– знакомство с графиком проведения практики;<br>– подготовка дневников практиканта.<br>2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).<br>3. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации.<br>4. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации. | 4                              |
| 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.<br>2. Решение конкретных задач по подбору и анализу научной информации. Углубленное изучение отдельных направлений научно-исследовательской работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36                             |
| 3. Проведение теоретического или экспериментального | Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: приборы, математическое обеспечение. Этапы и методики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 106                            |

|                   |                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| исследования      | проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях.                          |     |
| 4. Заключительный | 1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.).<br>2. Защита отчета по итогам практики. | 6   |
|                   | ИТОГО:                                                                                                                                                          | 144 |

9 семестр

| Этапы практики                                                   | Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Часы всего (в т.ч. контактные) |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Организационный                                               | 1. Проведение собрания по организации практики:<br>– знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики);<br>– знакомство с графиком проведения практики;<br>– подготовка дневников практиканта.<br>2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).<br>3. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации.<br>4. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации. | 4                              |
| 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.<br>2. Решение конкретных задач по подбору и анализу научной информации. Углубленное изучение отдельных направлений научно-исследовательской работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 278                            |
| 3. Проведение теоретического или экспериментального исследования | Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: приборы, математическое обеспечение. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 278                            |
| 4. Заключительный                                                | 1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.).<br>2. Защита отчета по итогам практики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16                             |
|                                                                  | ИТОГО:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 576                            |

## 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 оформленной 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии с таблицей 2.

| Итоговая оценка   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично           | 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. Руководитель НИР оценил работу на «отлично» или «хорошо».                                                                                                |
| Хорошо            | 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. Руководитель НИР оценил работу на «хорошо» или «отлично» |
| Удовлетворительно | 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. Руководитель НИР оценил работу на «удовлетворительно» или «хорошо».                                                                                                                                                                                                                                               |
| Неудовлетворительно | 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 «неудовлетворительно»; |

## 12. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle»
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.
- в) Методические указания по подготовке отчета по практике.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

- 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                                                                         | – |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |                                                                             |   |
| – Электронная библиотека (репозиторий)                                                                                                        | ТГУ                                                                         | – |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |                                                                             |   |
| – ЭБС Лань                                                                                                                                    | – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                 |   |
| – ЭБС Консультант студента                                                                                                                    | – <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |   |
| – Образовательная платформа Юрайт                                                                                                             | – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |   |
| – ЭБС ZNANIUM.com                                                                                                                             | – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                   |   |
| – ЭБС IPRbooks                                                                                                                                | – <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>       |   |

#### 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