

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук



Рабочая программа производственной практики

«Научно-исследовательская практика»

Группа научных специальностей:

«1.2. Компьютерные науки и информатика»

Научные специальности:

**«1.2.2. Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»**

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа научно-исследовательской практики по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности «1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», реализуемой НИ ТГУ в рамках группы научных специальностей «1.2. Компьютерные науки информатика» (далее – ОП), рассмотрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией института прикладной математики и компьютерных наук, протокол № 5 от «16» мая 2022 года.

Авторы-разработчики:

Моисеева С.П., д-р физ.-мат. наук, профессор,
заведующая кафедрой теории вероятностей
и математической статистики ТГУ,
руководитель ОП «1.2.2. Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»



Вавилов В.А., канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры программной инженерии ТГУ,
ответственный за подготовку аспирантов института
прикладной математики и компьютерных наук ТГУ



1. Цель практики

Целью научно-исследовательской практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности.

2. Задачи практики

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- закрепление результатов освоения основ методологии науки, методов научного исследования;
- формирование умений разработки оригинальных научных идей, в том числе и для подготовки научно-квалификационной работы в форме кандидатской диссертации;
- формирование умений планирования, организации и проведения научных исследований, а также сбора, анализа и обработки экспериментальных данных в соответствующей области науки;
- формирование умений объективной оценки теоретической и практической значимости результатов проведённого исследования;
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме (подготовка докладов к научным конференциям, статей в научные журналы, текста диссертации);
- приобретение опыта презентации и публичной защиты результатов самостоятельной научной работы (участие в научных и научно-практических конференциях различного уровня, научных семинарах, симпозиумах, круглых столах);
- освоение навыков участия в научно-исследовательской работе коллектива учёных;
- формирование значимых профессиональных качеств личности будущего учёного-исследователя.

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 её в свой индивидуальный учебный план, практика становится обязательной для освоения.

4. Объём и сроки выполнения практики

Общий объём трудоемкости практики установлен учебным планом программы аспирантуры по соответствующей научной специальности и составляет 144 часов (4 зачётные 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: стационарная.

Форма проведения: практика реализуется в форме практической подготовки, которая организуется путём непосредственного выполнения аспирантом определённых 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 в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, если иное не установлено рабочей программой соответствующей практики.

Научный руководитель как 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 её содержания требованиям, установленным ОП;
- оказывает методическую помощь аспиранту при выполнении им индивидуальных заданий;
- контролирует работу аспиранта в процессе практики;
- даёт отзыв о прохождении практики;
- консультирует и даёт методические рекомендации при подготовке отчёта о прохождении научно-исследовательской практики, визирует данный отчёт.

Место проведения практики: структурные подразделения института прикладной математики и компьютерных наук 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.

7. Требования к результатам освоения практики

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

Знать:

- сущность науки, структуру научного знания и динамику его развития, механизмы порождения нового знания;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;

- виды и особенности абстрактных и конкретных письменных текстов, а также устных выступлений;
- алгоритмы разработки ресурсов научно-исследовательской работы, критерии отбора информационных средств для использования в научно-исследовательской работе;
- характеристики информационных и коммуникативных технологий, их основные и дополнительные возможности при использовании в научно-исследовательской работе;
- объектное поле исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- стратегии, тактики, методы и формы организации коллективного взаимодействия в области профессиональной деятельности;
- основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением;
- этические нормы и стандарты, этические кодексы и их осуществление на практике, а также этические и законодательные основы личной безопасности;
- фундаментальные основы образования, основные достижения, проблемы и тенденции развития образования, обучения и воспитания личности;
- профессиональные требования и методы разработки концептуальных моделей задач в проектной и производственно-технологической деятельности.

Уметь:

- обосновывать выбор темы научного исследования, ставить цели и задачи исследования, формулировать проблемы, выбирать и применять к предмету своего исследования соответствующие методы и средства познания;
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и представлять планы своих исследований;
- анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы средствами информационных и коммуникационных технологий;
- проектировать научно-исследовательские ситуации и возможные варианты их развития (умение прогнозировать);
- создавать условия конструктивного взаимодействия в области профессиональной деятельности, использовать методы и формы для организации работы исследовательского коллектива;
- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных специалистами в научных учреждениях;
- выявлять риски, учитывать возможные последствия, связанные с применением программных средств, компьютерных систем и сетей;
- обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных, принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности;
- оценивать последствия своей профессиональной деятельности с позиций этики, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов.

Владеть:

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе её развития;
- методиками разработки и исследования математических и компьютерных моделей, алгоритмов;
- навыками применения информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- навыками работы с научными текстами и навыками адаптации научных текстов для целевой аудитории;
- различными методами, средствами и формами организации коллективного взаимодействия в области профессиональной деятельности, а также практикой использования индивидуальных и групповых технологий принятия конструктивных решений в организации совместной творческой деятельности;
- приёмами и методами объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм:
 - а) ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении;
 - б) грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка;
 - в) содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения;
 - г) логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей;
 - е) доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации;
 - ж) лаконичности, отражающей краткость и понятность речи.

8. Содержание практики

Научно-исследовательская практика предусматривает следующие объёмы и виды работ.

№	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Контактная работа с руководителем	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	
1	Организационный	4	0	4	
1.1	Ознакомление с целями, задачами и содержанием научно-исследовательской практики, видами отчётности.	2	0	2	Собеседование с научным руководителем
1.2	Составление календарного плана практики: установление графика консультаций и сроков предоставления отчётности.	2	0	2	Собеседование с научным руководителем
2	Проектный	28	6	92	
2.1	Составление плана научно-исследовательской работы в рамках прохождения научно-исследовательской практики.	4	0	4	Индивидуальный план практики
2.2	Работа с научно-технической литературой, источниками и ресурсами, специализированным программным обеспечением.	8	0	32	Собеседование с научным руководителем
2.3	Реализация научного исследования. Обработка, анализ и интерпретация полученных в ходе исследования данных.	8	0	32	Обсуждение результатов с научным руководителем
2.4	Представление результатов (апробация) исследования на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, круглых столах.	4	6	8	Собеседование с научным руководителем
2.5	Подготовка статьи научного характера.	4	0	16	Собеседование с научным руководителем
3	Заключительный	4	2	4	
3.1	Подготовка отчётной документации по практике.	2	0	2	Подписанный научным руководителем индивидуальный план практики. Отчёт аспиранта по практике
3.2	Защита полученных результатов на заседании кафедры.	2	2	2	Доклад на заседании кафедры
	Итого	36	8	100	144

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

В рамках самостоятельной работы аспирант:

- осуществляет календарное и содержательное планирование научно-исследовательской деятельности;
- работает с научно-технической литературой, источниками и ресурсами, специализированным программным обеспечением;
- определяет методы и методики исследования, экспериментальную базу, реализует научное исследование;
- обрабатывает, анализирует, интерпретирует и обобщает полученные в ходе исследования данные;
- подготавливает аналитический отчёт по результатам проведённого научного исследования;
- подготавливает статью научного характера для публикации в рецензируемом журнале.

9. Текущий контроль и формы отчетности по практике

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

Научно-исследовательская практика считается завершённой 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 практики (приложение 1);
2. отчёт по практике (приложение 2);
3. выписку из протокола заседания кафедры (приложение 3);
4. оттиск опубликованной научной статьи в рецензируемом журнале (или рассмотренную на заседании кафедры рукопись научной статьи).

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

- индивидуальный план составляется на основе задания на научно-исследовательскую практику запланированной работы;
- оттиск опубликованной научной статьи в рецензируемом журнале должен включать обложку (титульный лист) издания, страницу с выходными данными, страницы с оглавлением (где указана ссылка на статью автора), текст статьи, последнюю страницу издания (где указан тираж и дата подписания к печати);
- к рукописи научной статьи должна быть приложена выписка из заседания кафедры с указанием номера протокола и даты заседания;
- отчёт 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 зачёта (зачёт с оценкой) путём публичной защиты аспирантами индивидуальных отчётов 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.

Отчётная 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 отчётных документов, выступления аспиранта и его ответов на вопросы. Оценка научного руководителя 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 отчёта о прохождении практики и содержание представленных отчётных документов свидетельствуют о достижении результатов практики и не вызывает замечаний.

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

Оценка «удовлетворительно» ставится, если публичная защита аспирантом отчёта о прохождении практики и содержание представленных отчётных документов свидетельствуют о достижении результатов практики, но вызывает значительные замечания по прохождению практики, по содержанию отчёта, по срокам и качеству оформления отчётных документов, а также выявлены несоответствия установленным нормативным требованиям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае:

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

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Список основной литературы:

1. Аникин В. Диссертанту о диссертации: семантический аспект: учебное пособие / Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 225 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=441194>
2. Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие [для аспирантов, соискателей ученой степени, их научных руководителей]. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Кнорус, 2017. – 218 с.
3. Пономарёв И. Методология научных исследований: учебное пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 216 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=433298>

Список дополнительной литературы:

1. Аспиранты России: отбор, подготовка к самостоятельной научной и педагогической деятельности: монография / С.Д. Резник, С.Н. Макарова, Е.С. Джевицкая; под общ. ред. С.Д. Резника. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 234 с.
2. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы: методика подготовки и оформления: учебно-методическое пособие. – М.: Дашков и К, 2014. – 487 с.
3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2013. – 282 с.
4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень: пособие для соискателей. – 8-е изд., доп. и испр. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 479 с.
5. Резник С.Д. Аспирант вуза. Технологии научного творчества и педагогической деятельности : учебное пособие для аспирантов высших учебных заведений. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 517 с.
6. Рыжиков Ю.И. Работа над диссертацией по техническим наукам. – Изд. 3-е, испр. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 509 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Диссертация и автореферат диссертации [Электронный ресурс]: [СТО ТГУ 123–2014]: общие положения, структура и правила оформления / [руков. И.В. Ивонин; отв. испол. А.Ю. Нагаев; испол.: Е.Н. Соколенко, Н.Ю. Бурова, Е.Ю. Кичигина]. – Томск: Томский государственный университет, 2014. – 59 с.
URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000497489>

2. Научная библиотека Томского государственного университета.

URL: <http://www.lib.tsu.ru>

Одна из крупнейших и старейших библиотек за Уралом, фонд которой составляет более 5 млн печатных изданий и электронных документов, в том числе 126,6 тыс. документов находится в отделе рукописей и книжных памятников (данные по состоянию на 01.01.2024). С 1998 года Научная библиотека в составе ТГУ имеет статус особо ценного объекта культурного наследия народов РФ.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

URL: <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.

4. Электронная библиотека диссертаций (РГБ)

URL: <http://diss.rsl.ru/>

Диссертации и авторефераты из фонда Российской государственной библиотеки (РГБ) по всем отраслям знания. Глубина полнотекстового доступа с 1998 года. 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 научно-исследовательской практики

Материально-техническое оборудование, используемое при реализации научно-исследовательской 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, оснащённые компьютерной техникой с выходом в интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационно-справочным системам;
- лаборатории, оборудованные компьютерной техникой со специализированным программным обеспечением;
- аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Национальный исследовательский Томский государственный университет
 Институт прикладной математики и компьютерных наук

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН
научно-исследовательской практики аспиранта

(Ф.И.О. аспиранта полностью)
 Научная специальность: _____
(цифр и наименование специальности)
 Научный руководитель: _____
(Ф.И.О. научного руководителя, степень, звание, должность и место работы)

<i>№</i>	<i>Содержание и виды работ</i>	<i>Сроки выполнения (указать период – с какой по какую дату)</i>	<i>Отметка о выполнении (выполнено, частично выполнено, не выполнено)</i>	<i>Подпись научного руководителя</i>
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Подпись научного руководителя _____

Подпись аспиранта _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Национальный исследовательский Томский государственный университет
 Институт прикладной математики и компьютерных наук

ОТЧЁТ
по научно-исследовательской практике аспиранта

(Ф.И.О. аспиранта полностью)

Научная специальность: _____
(цифр и наименование специальности)

Научный руководитель: _____
(Ф.И.О. научного руководителя, степень, звание, должность и место работы)

Цель научно-исследовательской работы в рамках прохождения практики:

Задачи на период практики:

1. _____

2. _____

...

Краткое описание процесса решения поставленных задач

В ходе решения задачи 1:

Изучена литература (источники):

(перечислить названия изданий и авторов)

Применены (разработаны, модифицированы) следующие методы (алгоритмы) решения:

(перечислить методы решения задачи 1)

Предложены (разработаны, модифицированы) модели:

(перечислить / кратко описать использованные при решении задачи 1 модели)

Использованы программные инструменты:

(перечислить специализированное программное обеспечение, языки, среды, ...)

Полученные в ходе решения задачи 1 результаты:
(перечислить выводы, имеющие теоретическую и практическую значимость)

В ходе решения задачи 2:
(расписать по пунктам аналогично задаче 1)

...

Обсуждение результатов:
Полученные результаты докладывались и обсуждались на следующих конференциях, симпозиумах, круглых столах, научных семинарах:
(Дата проведения, место (город, вуз), название конференции, тема доклада)

Публикации в рецензируемых научных журналах:
По результатам проведённых исследований опубликована (подготовлена) статья:
(Указать выходные данные: Ф.И.О. авторов, название статьи, название журнала, год, номер, страницы)

Самооценка аспиранта по проделанной в ходе практики работе:
(Перечислить трудности, соответствие ожиданиям, успехи)

Предложения аспиранта по проведению практики:

Подпись научного руководителя аспиранта _____

Подпись аспиранта _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Национальный исследовательский Томский государственный университет
 Институт прикладной математики и компьютерных наук

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № _____
заседания кафедры _____
от « _____ » _____ 20 _____ г.

Профессорско-преподавательский и научный состав кафедры – _____ человек, из них присутствовали на заседании – _____ человек.

СЛУШАЛИ: аспиранта _____
(Ф.И.О. аспиранта полностью)
 очной формы, _____ года обучения, проходящего подготовку по научной специальности _____
(цифры и наименование специальности)
 о прохождении научно-исследовательской практики в период с «01» октября 20____ г. по «21» июля 20____ г.

ПОСТАНОВИЛИ: считать, что аспирант _____
(Фамилия И.О. аспиранта)
 прошёл практику с оценкой _____
 не прошёл практику и получил оценку «неудовлетворительно».
(указать нужное решение)

Заведующий кафедрой _____ / _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

Сведения о переутверждении рабочей программы практики:

Срок действия программы практики (учебный год):	Актуализация разделов	№ протокола, дата заседания учебно-методической комиссии
2022-2023 гг.		№ 5 от 16 мая 2022 года
2023-2024 гг.		№ 1 от 16 февраля 2023 года
2024-2025 гг.		№ 1 от 22 марта 2024 года