

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

Механико-математический факультет



Рабочая программа производственной практики

«Научно-исследовательская практика»

Группа научных специальностей
1.1. Математика и механика

Научные специальности
1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Форма обучения
Очная

Томск – 2022

Рабочая программа научно-исследовательской практики по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности «1.1.1. Вещественный, комплексный и функциональный анализ», реализуемой НИ ТГУ в рамках группы научных специальностей «1.1. Математика и механика» (далее – ОП), рассмотрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией ММФ, протокол № 4 от «15» 04 2022 года.

Авторы-разработчики

Гулько Сергей Порфирьевич, д.ф.-м.н., профессор, профессор

Колесников Иван Александрович, к.ф.-м.н., доцент



1. Цель практики

Целью научно-исследовательской практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, направленное на формирование комплекса навыков подготовки и презентации результатов самостоятельной научно-исследовательской работы в области вещественного, комплексного и функционального анализа в рамках подготовки диссертации, а также приобретение умений и навыков в организации, планировании и проведении научно-исследовательских работ, ознакомление с работой исследовательского коллектива кафедры математического анализа и теории функций (МАиТФ) ММФ ТГУ. Кроме того, предполагается 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 кафедры МАиТФ;
- приобрести опыт научно-организационной работы в условиях высшего учебного заведения;
- сформировать у аспирантов целостного представления об организации, планировании и проведении научно-исследовательских работ;
- выработать способность самостоятельных исследований и постановки научных вопросов;
- апробировать результаты исследовательской работы на научных семинарах и конференциях;
- развить навыки доказательства утверждений, использование математических пакетов, применения различных методов комплексного и функционального анализа, оформления исследования для публикаций в научных журналах.

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: стационарная.

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 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 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 на кафедре МАиТФ;
- консультирует и дает методические рекомендации при подготовке отчета о прохождении наименование типа практики, визирует данный отчет.

Место проведения практики: кафедра МАиТФ 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:

- основные принципы проведения научных исследований в составе научных коллективов и работы с литературой;
- теоретические основы для решения задач, в рамках диссертационного исследования (параметрический/вариационный методы геометрической функций комплексного переменного/теорию конформных отображений, методы функционального анализа исследования пространств функций в различных топологиях);
- культуру оформления результатов и представления в научной среде;
- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения научно – исследовательского процесса.

Уметь:

- формировать общую стратегию исследования научной проблемы;
- конкретизировать цель в общей научной проблеме, точно описывать возникающие трудности и обосновать необходимость проводимых исследований;
- применять различные базовые и специальные методы комплексного, функционального анализа к исследованию конкретной научной проблемы, анализировать, верифицировать результаты исследования;
- представлять свои исследования научной общественности на научных семинарах и конференциях, в научном журнале;
- осуществлять поиск научной литературы и информации по теме исследования.

Владеть:

- необходимой информацией о современном состоянии изучаемой проблемы;
- основными методами геометрической теории функций комплексного переменного;
- основными методами функционального анализа;
- специальными методами комплексного, функционального анализа, необходимыми для исследования поставленной научной задачи;
- техникой представления полученных результатов исследований и их мотивации перед научной общественностью;
- техникой популяризацией научных результатов, объяснения их необходимости, актуальности для широкого круга публики, не являющиеся прямыми специалистами в области комплексного и функционального анализа.

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 материалов для проведения исследований	Участие в научном семинаре по комплексному/функциональному анализу	Подготовка к выступлению по результатам практики	
1	Организационный					
1.1	Постановка задачи практики, определение видов работ, формирование ИП по практике					
1.2.	Изучение существующих алгоритмических методов для проведения исследований	6				Собеседование с научным руководителем
2	Проектный					
2.1	Работа с научной литературой по выбранному направлению в задании по практике	34	16			Обсуждение полученных результатов с научным руководителем

2.2.	Проведение научного поиска, анализа исследования в коллективе, постановка и корректирование исследовательской траектории, посещение спецкурсов	12		24		Обсуждение анализа с научным руководителем
2.3.	Самостоятельные вычисления, анализ, проверки гипотез, научный поиск		46			Посещение занятий с научным руководителем
3	Заключительный					
3.1.	Подготовка отчетов				6	Защита полученных результатов на заседании кафедры
	Итого	52	62	24	6	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 дает рекомендации по изучению специальной литературы.

В рамках самостоятельной работы аспирант:

- проводит научный поиск решения проблемы, проверку гипотез, вычисления, анализ, верификация результатов
- посещает занятия ведущих преподавателей кафедры МАиТФ по различным учебным дисциплинам (не менее трех посещений);
- участвует в работе научных семинаров по комплексному/функциональному анализу, проводит анализ докладов;
- самостоятельно проводит подготовку выступлений на семинаре по комплексному/функциональному анализу и на конференции «Все грани математики и механики» (не менее двух выступлений в год);
- участвует в организации подготовки студентов к публичным выступлениям на научных мероприятиях разного масштаба (конференции, школы, форумы).

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 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) учебно-методическую документацию (приложение 2);
- 3) отчет по практике (приложение 3).

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

- индивидуальный план составляется на основе задания на научно-исследовательскую практику запланированной работы;
- учебно-методическая документация должна иметь подписи преподавателей, ведущих соответствующие дисциплины;
- 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 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. Александров И.А. Комплексный анализ, ч.1 / И.А. Александров – Томск.: Изд-во Том. ун-та, 2012. – 204 с.
2. Александров И.А. Комплексный анализ, ч.2 / И.А. Александров – Томск.: Изд-во Том. ун-та, 2012. – 184 с.
3. Александров И.А. Методы геометрической теории аналитических функций / И.А. Александров. – Томск, 2001. – 220 с.
4. Александров И.А. Параметрические продолжения в теории однолистных функций. – М.: Наука, 1976. – 344 с.

5. Голубев В.В. Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений Изд.3 URSS. 2021. – 440 с.
6. Голузин Г.М. Геометрическая теория функций комплексного переменного. – М., 1966.
7. Гурвиц А., Курант Р. Теория функций. – М: Наука, 1968. – 648 с.
8. Дженкинс Дж. Однолистные функции и конформные отображения. – М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1962. – 268 с.
9. Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. – СПб.: Лань, 2002. – 688 с.
10. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т.1, 2, 3-е изд. / А.И. Маркушевич. – СПб.: Лань, 2012.
11. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. – Санкт-Петербург, «Лань», 2009. – 270 с.
12. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: физматлит, 2009. – 570 с.
13. Кириллов А.А. Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. 2-е изд. – М.: Наука, 1988. – 400 с.
14. Треногин В.А. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1980. – 496 с.
15. Хатсон В., Пим Дж. С. Приложения функционального анализа и теории операторов. – М.: Мир, 1983. – 432 с.

Дополнительная литература:

1. Авхадиев Ф.Г. Введение в геометрическую теорию функций. – Казань, 2012.
2. Александров И.А., Колесников И.А., Копанев С.А., Копанева Л.С. Метод внутренних вариаций в теории однолистных отображений. – Томск: Изд-во ТГУ, 2017. – 78 с.
3. Гутлянский В.Я. Геометрическая и топологическая теория функций и отображений. Т.5. / В.Я. Гутлянский. – Киев: Наукова думка, 2011.
4. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. – М.: Наука, 1977.
5. Иванов В.И., Попов В.Ю. Конформные отображения и их приложения / В.И. Иванов, В.Ю. Попов. – Москва, УРСС, 2002. – 320 с.
6. Коппенфельс В., Штальман Ф. Практика конформных отображений / В. Коппенфельс, Ф. Штальман. – Москва: Изд-во иностранной лит-ры, 1963. – 407 с.
6. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. 15-е изд. / И.И. Привалов. – СПб: Лань, 2012.
7. Чуешев В.В. Геометрическая теория функций на компактной римановой поверхности. – Кемерово: КемГУ, 2005. – 401 с.
8. Schinzinger R. Laura A.A. Conformal Mapping / Schinzinger R. Laura A.A. – Dover Publication, Mineola, New York, 1991.
9. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. Т. 1. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1977. – 360 с.
10. Рудин У. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1975. – 448 с.
11. Данфорд Н., Шварц Дж. Т. Линейные операторы. Общая теория. – М.: ИЛ, 1962. – 896 с.
12. Халмош П. Гильбертово пространство в задачах. – М.: Мир, 1970. – 352 с.
13. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. – М.: Наука, 1974. – 480 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <https://www.mathnet.ru/>
- <http://journals.tsu.ru/mathematics/>
- <https://www.scopus.com/>
- <https://www.webofscience.com/>
- <https://arxiv.org/>

- <https://arch.neicon.ru/xmlui/>
- <https://rusneb.ru/>
- <https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>
- <http://univertv.ru/video/matematika/>
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

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 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, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам;
- научная библиотека ТГУ.

**Индивидуальный план
научно-исследовательской практики аспиранта**

(Ф.И.О.)

	Содержание и виды работ по практике	Сроки выполнения	Отметка о выполнении

Подпись научного руководителя аспиранта _____

Подпись аспиранта _____

Отчет - анализ посещенного занятия

1. Преподаватель, проводящий занятие:

_____ (ФИО, степень, звание)

2. Название учебной дисциплины _____

3. Форма занятия (семинар, практическое занятие, другое) _____

4. Контингент (факультет, курс, группа) _____

5. Тема занятия _____

6. Основные характеристики качества проведения занятий _____

7. Соответствие содержания занятия теме учебной дисциплины _____

8. Методы и формы проведения занятия _____

9. Активность студентов на занятии _____

10. Общее впечатление от занятия _____

11. Пожелания аспиранта по проведению занятия _____

Подпись преподавателя, проводящего занятие _____

Подпись аспиранта _____

Дата посещения занятия _____

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) учебно-методическая документация;
- 3) методический пакет по избранной учебной дисциплине.

Подпись научного руководителя аспиранта _____

Подпись аспиранта _____

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № _____
заседания кафедры _____
от _____ 20__ г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: _____

СЛУШАЛИ: аспиранта (ФИО), ____ года обучения, очного, проходящего подготовку по научной специальности (указать шифр и наименование) 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./