

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

О.Н. Бахмет

«01» августа 20 22 г.



ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

1.6.9. ГЕОФИЗИКА

г. Петрозаводск

2022

1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности аспиранта.

1.1. Цели научно-исследовательской деятельности (далее – НИД) аспиранта:

Научно-исследовательская деятельность в области геофизического изучения земной коры, подготовка диссертации.

1.2. Задачи НИД аспиранта:

- Применение геофизических методов и геофизических моделей для решения фундаментальных и прикладных задач;
- Разработка способов применения геофизических методов для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых и решения инженерно-геофизических задач;
- Изучение аппаратных средств и программного обеспечения для реализации сбора и обработки геофизических данных;
- Разработка новых подходов для применения геофизических методов для описания геологических объектов и явлений;
- Разработка методов и подходов для выполнения геофизического мониторинга природных и техногенных объектов и сред.

2. Место НИД в структуре программы аспирантуры.

1. Научно-исследовательская деятельность аспиранта относится к научному компоненту учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 1.6.9 Геофизика.

2. Научно-исследовательскую деятельность аспирант осуществляет в каждом семестре всего периода обучения.

3. Объём НИД аспиранта.

График выполнения НИД аспиранта (очная форма обучения)

| Вид учебной работы | Часы | | | | | | |
|---|-------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Всего з.е./час | год/семестр | | | | | |
| | | 1 год | | 2 год | | 3 год | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Общая трудоёмкость НИД | 133/4788 | 20/720 | 24/864 | 25/900 | 26/936 | 22/792 | 16/576 |
| Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите | 115/4140 | 20/720 | 20/720 | 20/720 | 20/720 | 20/720 | 15/540 |
| Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты | 15/540 | - | 3/108 | 5/180 | 5/180 | 2/72 | - |
| Промежуточная аттестация | 3/108 | - | 1/36 | - | 1/36 | - | 1/36 |

4. Содержание НИД аспиранта.

1. Научно-исследовательская работа аспиранта включает в себя:

- выбор темы работы, составление плана-графика работы над темой, постановку целей и задач, обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы;
- подбор и изучение основных литературных источников, которые будут

использованы в качестве теоретической базы исследования по теме НИД, подробный обзор литературы по теме исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях;

- разработка методики проведения полевых и лабораторных экспериментальных исследований, методики обработки экспериментальных данных;
- проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования;
- разработка алгоритмов для решения поставленных задач, обработка и интерпретация полученных данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения;
- анализ результатов экспериментов, оценка их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией;
- подготовка текста научно-квалификационной работы, к концу третьего года обучения аспирант предоставляет научному руководителю текст диссертации.

2. Результатом научно-исследовательской работы будет диссертация. Подготовка текста диссертации осуществляется аспирантом на протяжении всего срока обучения и завершается представлением на последнем году обучения законченного текста диссертации на заседание лаборатории. Во время итоговой аттестации аспиранты представляют диссертации.

3. Результаты НИД аспирант обобщает в научных публикациях. Аспирант должен опубликовать не менее трех статей в журналах, рецензируемых ВАК России и минимум одной статьи, индексируемой в международных научных базах Scopus/Web of Science.

4. Апробация результатов самостоятельного научного исследования аспирантом осуществляется также в ходе его участия в региональных, общероссийских, международных конференциях.

5. Аспирант принимает участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики, в грантах различных фондов и т.д., в конкурсах на лучшую научную работу.

5. Самостоятельная научно-исследовательская работа аспиранта и консультации с научным руководителем.

1. НИД выполняется аспирантом под руководством научного руководителя по избранной тематике в течение всего срока обучения.

2. Институт геологии КарНЦ РАН и лаборатория геофизика создает условия для НИД аспиранта, включая регулярные консультации с научным руководителем, работу в научных библиотеках и др., в соответствии с индивидуальным планом подготовки аспиранта.

3. Самостоятельная научно-исследовательская работа аспиранта включает: выбор темы работы, составление плана-графика работы над темой, постановку целей и задач, обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы.

4. Научный руководитель и аспирант совместно выбирают тему исследования, ставят цели и задачи работы. Аспирант самостоятельно составляет план-график работы, который проверяется научным руководителем, включающий:

- подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования по теме НИД, подробный обзор литературы по теме исследования, консультации с научным руководителем;
- разработка методики проведения экспериментальных исследований, методики обработки экспериментальных данных, консультации с научным

- руководителем;
- разработка алгоритмов для решения поставленных задач, программная реализация полученных алгоритмов с использованием современных технологий разработки программного обеспечения, консультации с научным руководителем;
- обработка результатов экспериментов, оценка их достоверности и достаточности для завершения работы, консультации с научным руководителем;
- подготовка текста научно-квалификационной работы, консультации с научным руководителем.

6. Контроль выполнения НИД аспирантов.

6.1. Формы текущего контроля НИД аспирантов:

Презентация методов и методик исследования, используемых при выполнении диссертации, с анализом достоинств и ограничений их применения в рамках научной темы аспиранта.

6.2. Фонд оценочных средств текущего контроля:

Содержание фонда оценочных средств см. Приложение № 1.

6.3. Промежуточная аттестация по НИД аспирантов

Промежуточная аттестация аспирантов по результатам НИД проводится в форме зачета.

6.4. Отчетная документация по НИД аспирантов

Содержание НИД в каждом семестре обучения аспиранты заполняют в индивидуальном учебном плане. В конце каждого семестра аспиранты заполняют в индивидуальном учебном плане содержательный отчет о результатах научно-исследовательской работы за семестр. Отчет утверждается научным руководителем аспиранта и заслушивается на заседании Ученого совета Института. По результатам отчета аспиранту выставляется зачет по научно-исследовательской работе.

7. Критерии промежуточной аттестации НИД аспирантов

1 семестр

- выбор темы работы, цели и задач, актуальности и характеристики современного состояния изучаемой проблемы;
- проведен подробный обзор литературы по теме исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений в области геофизических методов, оценку их применимости в рамках исследования;
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

2 семестр

- предложены методы и алгоритмы решения поставленных задач;
- разработан и реализован дизайн экспериментов для решения некоторых задач исследовательской работы;
- подготовка публикации;
- работа над текстом диссертации
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

3 семестр

- изучено программно-аппаратное обеспечение, необходимое для постановки экспериментов;
- проведены полевые и лабораторные эксперименты;
- подготовка публикации;
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

4 семестр

- выполнена обработка и интерпретация результатов экспериментов;
- проведен комплексный анализ результатов, дана оценка их корректности;
- подготовка публикации;
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

5 семестр

- разработаны и реализованы методы и подходы для решения некоторых геолого-геофизических задач исследовательской работы;
- подготовка публикации;
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

6 семестр

- итоговая обработка и обобщение всех экспериментальных результатов, оценка их полноты, достоверности и достаточности для завершения работы;
- завершение работы над текстом диссертации
- аспирант выполняет план-графика работы над темой.

Критерии оценки промежуточной аттестации НИД аспирантов

| | КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА |
|--------------|---|
| «ЗАЧТЕНО» | Детально и конкретно описаны поставленные задачи исследования и соответствующие им методы, аргументировано раскрыты достоинства каждого метода и грамотно определены границы его применения. Обоснован выбор совокупности методик, используемых в работе, качественно и количественно интерпретированы полученные результаты. |
| «НЕ ЗАЧТЕНО» | Предложенные методы частично соответствуют или не соответствуют сформулированным задачам исследования, не раскрыты достоинства указанных методов и границы их применения. Выбор представленных методик не обоснован, качественная интерпретация полученных данных отсутствует или сделана частично и поверхностно. |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИД аспирантов

8.1. Основная литература:

1. Вахромеев А.Г., Нескромных В.В., Попова М.С. Физика Земли. Красноярск: СФУ, 2021. 232 с.
2. Викулин А.В. Физика Земли и геодинамика. Учебное пособие для геофизических специальностей вузов. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ, 2008. 463 с.
3. Долгаль А.С. Комплексирование геофизических методов. Пермь: Изд-во ПГУ, 2012. 166 с.
4. Захаров В.С., Смирнов В.Б. Физика Земли. Москва: Инфра-М, 2016. 328 с.
5. Костицын В.И., Хмелевской В.К. Геофизика: учебник. Пермь: ПГНИУ, 2018. 428 с.
6. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов: учебник для вузов. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2004. 294 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Модели и методы магнитотеллурики. М: Научный мир, 2009. 680 с.
2. Богданович Н.Н., Десяткин А.С., Добрынин В.М., Золоева Г.М. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / под редакцией В.Г. Мартынов, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. М: Инфра-Инженерия, 2013. 960 с.
3. Жамалетдинов А.А. Магнитотеллурический метод изучения строения массивов горных пород. Учебное пособие. Апатиты: ПетрГУ, 2014. 103 с.

4. Квеско Б.Б., Квеско Н.Г., Меркулов В.П. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие. Красноярск: Изд-во СФУ, 2016. 239 с.
5. Ковтун А.А., Успенский Н.И. Геоэлектрика. Естественное поле: Учебное пособие. СПб: ВВМ, 2008. 122 с.
6. Комплексирование методов разведочной геофизики: Справочник геофизика / Под ред. В.В. Бродового, А.А. Никитина. М: Недра, 1984. 384 с.
7. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. 160 с.
8. Соколов А.Г., Черных Н.В. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Саратов: Профобразование, 2020. 143 с.
9. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е., Шрейдер А.А. Основы экологической геофизики. Москва: Физический факультет МГУ, 2000. 292 с.

8.3. Периодические издания

Журнал «Геофизика», <https://geophysics.su/>

Журнал «Геофизические технологии», <https://www.rjgt.ru/jour/index>

Журнал «Геофизические исследования», <https://portal.ifz.ru/geofizicheskie-issledovaniya>

Журнал «Journal of Applied Geophysics», <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-applied-geophysics>

8.4. Интернет-ресурсы:

- <http://www.geo.web.ru/>
- <http://www.geokniga.org/>
- <http://www.geolkarta.org/>
- <http://geoschool.web.ru>
- <http://www.biblioclub.ru/>
- <http://www.elibrary.ru/>
- <http://edu.ru>
- <http://window.edu.ru>
- <http://diss.rsl.ru/>
- <https://gis-lab.info/>
- <http://gis.krc.karelia.ru>

СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Презентация методов и методик исследования, используемых при выполнении диссертации, с анализом достоинств и ограничений их применения

1) При рассмотрении методов исследования нужно ориентироваться на следующую таблицу:

| Задачи исследования | Метод | Конечный результат | Достоинства использования | Ограничения применения |
|---------------------|-------|--------------------|---------------------------|------------------------|
| | | | | |

2) При описании методик, используемых в исследовании, нужно придерживаться следующего плана:

- название, автор;
- цель и обоснованность применения в исследовании;
- инструкция по проведению и обработке полученных данных;
- интерпретация результатов

Критерии оценки:

| | |
|--------------|---|
| «ЗАЧТЕНО» | Детально и конкретно описаны поставленные задачи исследования и соответствующие им методы, аргументировано раскрыты достоинства каждого метода и грамотно определены границы его применения. Обоснован выбор совокупности методик, используемых в работе, качественно и количественно интерпретированы полученные результаты. |
| «НЕ ЗАЧТЕНО» | Предложенные методы частично соответствуют или не соответствуют сформулированным задачам исследования, не раскрыты достоинства указанных методов и границы их применения. Выбор представленных методик не обоснован, качественная интерпретация полученных данных отсутствует или сделана частично и поверхностно. |