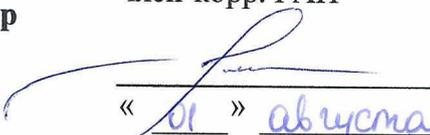


Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН


О.Н. Бахмет
« 01 » августа 20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.6.16. ГИДРОЛОГИЯ СУШИ,
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ГИДРОХИМИЯ**

г. Петрозаводск
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Программа научно-исследовательской практики (Программа) разработана в соответствии с требованиями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». Содержательно-методическая часть модуля логически взаимосвязана с другими частями программы аспирантуры, направленных на формирование знаний и умений по научной специальности 1.6.16 Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

2. Способ проведения практики — стационарная практика.

3. Объем модуля — 4 зачетные единицы (144 часа).

4. Место проведения практики — в структурных подразделениях ИВПС КарНЦ РАН, где осуществляется подготовка аспиранта. В период проведения практики аспирант подчиняется всем правилам внутреннего распорядка и охраны труда, установленных в структурных подразделениях. Руководит и проводит практику научный руководитель аспиранта.

5. Срок проведения практики — на 1 курсе обучения.

6. Цель практики — формирование и развитие профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области гидрологии суши, водных ресурсов, гидрохимии.

7. Задачи практики:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;

- проведение самостоятельного научного исследования;

- приобретение практических навыков планирования, организации и проведения гидрологических измерений на водных объектах;

- совершенствование умений в пользовании информационными ресурсами, улучшение качества и эффективности решений, принимаемых в различных видах деятельности;

- использование программного обеспечения (программ, программных комплексов, систем) для анализа полученных данных;

- использование полученного опыта в написании диссертационного исследования;

- использование практических знаний, получаемых аспирантами для аналитической и практической частей исследования;

- приобретение практического и аналитического опыта в рамках получаемого образования.

8. Требования к знаниям и умениям аспиранта, освоившим программу научно-исследовательской практики:

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант осваивает следующие компетенции:

Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать: Текущее положение современных научных достижений, методику проведения натуральных гидрологических и гидрохимических экспериментов. Уметь: Проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели, алгоритмы численных методов и использовать программные среды для математического

	<p>моделирования, применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно использовать математические модели в научных исследованиях.</p> <p>Владеть: Навыками обработки информации проведенных экспериментов и анализа полученных данных, основными методами научных исследований, навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов.</p>
Способность к разработке новых методов исследований водных объектов.	<p>Знать: Текущее положение современных научных достижений</p> <p>Уметь: Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Владеть: Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений.</p>
Способность проводить комплексные исследования научно-технических проблем с применением современных информационных технологий	<p>Знать: Текущее положение современных научных достижений.</p> <p>Уметь: Вести научно-исследовательскую деятельность совместно с российскими и международными исследовательскими коллективами.</p> <p>Владеть: Организационным и коммуникативными навыками позволяющими осуществлять работу в российских и международных исследовательских коллективах.</p>

9. В процессе проведения практики научный руководитель осуществляет текущий контроль выполнения заданий, степени и качества освоения материала.

10. Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты отчета в структурном подразделении. По итогам защиты научный руководитель выставляет аспиранту отметку о зачете «зачтено» или «незачтено». Аспирант, не выполнивший программу практики или отказавшийся проходить практику без уважительных причин считается имеющим академическую задолженность.

11. Общие критерии освоения модуля научно-исследовательской практики:

- полнота выполнения всех заданий;
- уровень проявления общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- творческий подход к выполнению заданий;
- качество отчетной документации и своевременность ее сдачи.

2. СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

2.1. Общий объем модуля научно-исследовательской практики составляет 4 зачетные единицы (144 часа), в т.ч.:

№ п/п	Виды деятельности на практике	Всего часов
-------	-------------------------------	-------------

1.	Определение целей, задач и составление плана работы аспиранта	6
2.	Изучение научных статей по теме научной работы. Поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме поставленной научной задачи.	40
3.	Разработка алгоритмов для решения поставленных задач и их программная реализация	88
4.	Составление отчета по проведенным исследованиям	10
	ИТОГО	144

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

3.1. Основная литература

1. Бахвалов Н. С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 240 с.
2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Б. Виноградов, Т.А. Виноградова. М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
3. Водные ресурсы России и их использование. СПб.: Госуд. гидрол. ин-т, 2008.- 600 с.
4. Дмитриев, В.В. Прикладная экология / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
5. Догановский А.М. Гидрология суши (Общий курс) / А.М. Догановский. – СПб. : РГГМУ, 2012. – 524 с.
6. Евстигнеев В.М. Речной сток и гидрологические расчеты. Курс лекций / В.М. Евстигнеев, Д.В. Магрицкий. - М.: Триумф, 2018. - 272 с.
7. Кирюхин В. А. Прикладная гидрогеохимия: учебное пособие / В. А. Кирюхин; Санкт-Петербургский государственный горный университет. - Санкт-Петербург: [Санкт-Петербургский государственный горный университет], 2011. - 230 с. : ил., табл.; 21 см. - Библиогр.: с. 227 - 229. - ISBN 978-5-94211-502-9. . Электронный каталог библиотеки КарНЦ РАН.
8. Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
9. Перетрухина, А. Т. Гидросфера как среда обитания: учебное пособие для вузов / А. Т. Перетрухина, О. Ю. Богданова, В. Е. Осауленко; Мурманский государственный технический университет, Мурманский государственный гуманитарный университет. - Мурманск: Издательство МГТУ, 2013. - 311 с. : ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 305 - 311. - ISBN 978-5-86185-754-3. Электронный каталог библиотеки КарНЦ РАН.
10. Решетняк О.С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов. учебное пособие / О.С. Решетняк, А.М. Никаноров. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ – Таганрог, 2018. – 134 с.
11. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2001. - 316 с.
12. Тарасевич Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Тарасевич. - Изд. 6-е. - Москва: URSS, [2013]. – 148 с.
13. Фомичева Н.Н. Специальные вопросы гидрологии: учебное пособие для студентов и магистрантов по направлению подготовки "Природообустройство и водопользование". Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного транспорта, ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет водного

транспорта". - Новосибирск : ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет водного транспорта", 2021. - 145 с.

14. Фролов С. В. Речной сток и гидрогеологические расчеты: учебное пособие / С. В. Фролов; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Иркутский гос. ун-т", Географический фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2015 (Электронный ресурс).

15. Фролова Н.Л. Гидрология рек (антропогенное изменение речного стока) / Н.Л. Фролова. – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – 112 с.

16. Фролова Н.Л. Современные ресурсы подземных и поверхностных вод Европейской части России: Формирование, распределение, использование / Фролова Н.Л., Джамалов Р.Г., Киреева М.Б., Рец Е.П., Сафронова Т.И., Бугров А.А., Телегина А.А., Телегина Е.А. — М.: Геос, 2015. — 315 с.

17. Чалов Р.С. Руслловые процессы (русловедение). Учеб. пособие. Р.С. Чалов. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 565 с. 12. Экология. Основы рационального природопользования [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 320 с.

18. Эдельштейн К.К. Гидрология озер и водохранилищ. М.: Перо., 2014. – 398 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Болгов М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / М.В. Болгов, В.М. Мишон, Н.И. Сенцова. – М.: Наука, 2005. – 318 с.

2. Добровольский С.Г. Глобальные изменения речного стока. М.: ГЕОС, 2012. -659с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660640&theme=FEFU>

3. Закономерности гидрологических процессов / под ред. Н.И. Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2012. – 736 с.

4. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : Учебник для вузов. - 3-е изд. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с.

5. Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология : (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учебное пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский государственный университет, Научно-исследовательский институт биологии. - Иркутск : Издательство Иркутского государственного университета, 2009. - 147 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр. : с. 138 - 147. - ISBN 978-5-9624-0388-5.

6. Ингель Л.Х., Калашник М.В. Нетривиальные особенности гидротермодинамики морской воды и других стратифицированных растворов. Успехи физических наук. 2012. Т. 182, № 4. с. 379-406.

7. Колесников А. П. Методы численного анализа, изложенные на языке формул и алгоритмическом языке С# / А. П. Колесников. - Москва : URSS, [2010]. - 412 с.

8. Маслов, Б.С. Гидрология торфяных болот/ Б.С. Маслов.–М.: Россельхозакадемия, 2009. – 265с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:289145&theme=FEFU>

9. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод. – СПб. : Гидрометеиздат, 2005. – 576 с.

10. Пальшин Н.И. Термические и гидродинамические процессы в озерах в период ледостава. – Петрозаводск, 1999. – 84 с.

11. Формалев В. Ф. Численные методы : учеб. пособие для техн. ун-тов / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников ; под ред. А. И. Кибзуна. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 398 с.

12. Шамова В. В. ГИС водоемов и воднотранспортных объектов : учебное пособие для вузов / В. В. Шамова ; Новосибирская академия водного транспорта. - 2-е изд. - Новосибирск, 2013. - 409 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр. : с. 394 - 400. - ISBN 978-5-8119-0559-1.

13. Экстремальные гидрологические ситуации / Отв. ред. Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова, И.С. Зайцева. М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – 464 с.

4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронный ресурсы научной библиотеки КарНЦ РАН

[режим доступа: <http://library.krc.karelia.ru/>]

Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU

[режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>]

Библиотека по естественным наукам РАН

[режим доступа: <http://www.benran.ru/>]

Библиографическая и реферативная база данных Web of Science

[режим доступа: <http://webofknowledge.com>]

Библиографическая и реферативная база данных Scopus

[режим доступа: <http://www.scopus.com/>]

Национальная библиотека Республики Карелия

[режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]

Фонд оценочных средств

№ п/п	Контролируемые этапы	Наименование оценочного средства
1.	Определение целей, задач и составление плана работы аспиранта	Отчет по практике
2.	Изучение научных статей по теме научной работы. Поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме поставленной научной задачи.	Отчет по практике
3.	Разработка алгоритмов для решения поставленных задач и их программная реализация	Отчет по практике
4.	Составление отчета по проведенным исследованиям	Отчет по практике

Критерии оценивания научно-исследовательской практики аспиранта:**«зачтено»**

- аспирант продемонстрировал достаточный уровень решения задач, предусмотренных программой практики, что нашло отражение в отзыве руководителя практики;
- отчетные материалы соответствуют содержанию практики, результат, полученный в ходе прохождения практики, в полной мере соответствует заданию;
- задание выполнено в полном объеме;
- способен правильно и логично обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;
- способен проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой;
- способен творчески представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- способен самостоятельно разрабатывать и выбирать технологии исследования;
- способен свободно включаться в работу команды и участвовать в достижении общих целей.

«не зачтено»:

- аспирант не решил задач, предусмотренных программой практики, что нашло отражение в отзыве научного руководителя;
- аспирант не способен ставить цели и задачи исследования, самостоятельно определять материал и методы исследования;
- задание аспирантом не выполнено;
- результат, полученный в ходе выполнения практики, не соответствует поставленной задаче
- не демонстрирует способность предоставлять результаты исследования, выявлять актуальные проблемы исследования;
- не способен проводить исследование в соответствии с разработанной программой практики;
- не способен обрабатывать материал по проблемам исследования;
- не способен представлять результаты проведенного исследования в виде отчета, статьи и доклада.