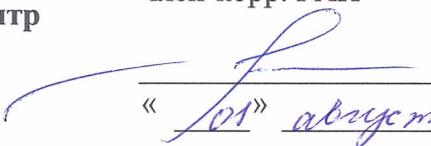


Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН


О.Н. Бахмет
« 01 » августа 20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.2.3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА, КИБЕРНЕТИКА

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 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика.

2. Способ проведения практики — **стационарная практика.**

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

4. Место проведения практики — **в структурных подразделениях ИПМИ 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 математического моделирования, численных методов, комплексов программ, информационных систем и процессов, информатики и вычислительной техники, включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатацию перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

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 разработки, проектирования, создания и администрирования информационных систем, реализации основных информационных процессов,
- совершенствование умений в управлении информационными ресурсами, улучшение качества и эффективности решений, принимаемых в различных видах деятельности;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программ, программных комплексов, систем)
- 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)
Способность применять и строить самостоятельно эффективные алгоритмы для решения задач	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений в области теоретической информатики и кибернетики</p> <p>Уметь: оценивать методы информатики и математической кибернетики с точки зрения возможности и целесообразности их применения при решении практических задач</p> <p>Владеть: навыками использования методов информатики и математической кибернетики</p>
Способностью строить математические модели процессов при помощи графов, автоматов, логических формул	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений в области дискретной математики и кибернетики</p> <p>Уметь: оценивать методы информатики и математической кибернетики с точки зрения возможности и целесообразности их применения при построении математических моделей</p> <p>Владеть: навыками использования методов информатики и математической кибернетики при построении математических моделей</p>
способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений в области теоретической информатики и кибернетики и способы применения информационно-коммуникационных технологий в сфере своей научной деятельности.</p> <p>Уметь: формализовать поставленную прикладную задачу и применить адекватный математический аппарат для её решения</p> <p>Владеть: навыками поиска информации с использованием информационных технологий по теме своих исследований</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. Харари Ф. Теория графов. М.:ЛИБРОКОМ, 2003.
2. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика.М.:Вильямс, 2003.
3. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. М.: Физматлит, 2005.
4. Карманов В.Г. Математическое программирование. М.: Физматлит, 2008.
5. Sanjeev Arora, Boaz Barak. Computational Complexity: a modern approach. -2009.
6. Джон Хопкрофт, Раджив Монтвани, Джеффри Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е издание.: Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. –528с.
7. Ingo Wegener. Complexity Theory. -Springer-Verlag berlin Heidelberg. -2005.
8. Michael Sipser. Introduction to the Theory of Computation. 2nd ed.–2006.
9. Основы квантовых вычислений. Учебное пособие./ А.Ф. Гайнутдинова. –Казань: КГУ, 2009. –100с.

3.2. Дополнительная литература

1. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений. М.: Интернет-Ун-т информ. технологий: БИНОМ. Лаб.знаний,2006.
2. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин. Дискретная математика. Графы, матроиды, алгоритмы. СПб:Лань, 2010.
3. Оре О. Теория графов. М.: Наука, 2006.
4. МакВильямс Ф.Дж., Слоэн Н. Дж. Теория кодов, исправляющих ошибку. М.: Связь. 1979.
5. Лупанов О. Б. Асимптотические оценки сложности управляющих систем. М.: Изд-во МГУ, 1984.

6. Кудрявцев В.В., Алешин С.В., Подколзин А.С. Введение в теорию автоматов. М.: Наука, 1985.
7. Нигматуллин Р.Г. Сложность булевых функций. М.: Наука, 1991.
8. Труды Математического института им. В.А.Стеклова. Т.51. М.: Изд-во АН СССР, 1958.
9. Сэведж Дж. Э. Сложность вычислений. М.: Факториал, 1998.
10. Математические вопросы кибернетики. 1988-2001. Вып.1-10. М.: Наука.
11. Морозов В.В. Основы теории игр. М.: Изд-во МГУ, 2002
12. Марков А.А. Введение в теорию кодирования. М.:Наука, 1982.
13. Орлов В.А. Простое доказательство алгоритмической неразрешимости некоторых задач о полноте автоматных базисов. // Кибернетика. 1973. №4. С. 109-113.
14. Редькин Н.П. Надежность и диагностика схем. М.: Изд-во МГУ, 1992.
15. Краснощеков П.С., Петров АА. Принцип построения моделей. М.: Фазис, 2002.
16. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. М.: Наука, 1984.
17. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. М.: Мир, 1972.
18. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М.: Наука, 1984.
19. Обен Ж.-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. М.: Мир, 1988.
20. Мельников А.В. Стохастический анализ и расчет производных ценных бумаг. М.: ТВП, 1997.
21. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа. 2008.
22. Кудрявцев В.Б., Гасанов Э.Э., Долотова О.А., Погосян Г.Р. Теория тестирования логических устройств. Под ред.А.В.Садовниченко.М.: Физматлит, 2006.
23. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств. М.: Физматлит, 2007.
24. Таха Х.А. Введение в исследование операции. М.; СПб.; Нижний Новгород: Вильямс, 2005.
25. У. Росс Эшби. Введение в кибернетику. М.: КомКнига, 2005.

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.