

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Высшая школа электроники и
компьютерных наук

03.08.2017 Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1530

Практика Научно-исследовательская работа

для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Уровень магистр Тип программы

магистерская программа Анализ данных и методы искусственного интеллекта

форма обучения очная

кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные
вычисления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым
приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1420

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ-мат.н.
(ученая степень, ученое звание)

10.07.2017

(подпись)

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

10.07.2017

(подпись)

И. М. Соколинская

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Целью научно-исследовательской практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, развитие у магистрантов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы. Научно-исследовательская работа – важнейший компонент высшего образования. Научно-методическая подготовка служит важнейшей составляющей профессионализма действующих специалистов и залогом высокого уровня профессиональной готовности магистрантов.

Задачи практики

Задачи научно-исследовательской практики:

- приобретение магистрантами опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- освоить средства и приемы выполнения научно-исследовательских работ;
- участие студента в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой.

Краткое содержание практики

В качестве индивидуального задания магистранту поручается одно из следующих:

- подготовка доклада, согласованного с темой магистерской диссертации, для участия в научной конференции, семинара кафедры;
- подготовка к публикации статьи, согласованной с темой магистерской диссертации;
- составление развернутой библиографии по теме диссертации;
- составление библиографии с краткими аннотациями по теме диссертации

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-4 способностью заниматься научными исследованиями	Знать:современное состояние и перспективы научных исследований по выбранной теме
	Уметь:грамотно и доступно излагать полученные научные результаты
	Владеть:навыками работы с печатными и электронными информационными ресурсами
ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать:- способы современного представления знаний с помощью информационных технологий; - основные научные направления и современные достижения в сфере своей профессиональной деятельности;
	Уметь:- самостоятельно приобретать новые знания с помощью информационных технологий; - использовать в практической деятельности новые знания, в том числе в областях, не связанных с профессиональной деятельностью;
	Владеть:- навыками компьютерного моделирования в прикладных математических пакетах; - современными компьютерными технологиями.
ОК-9 умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	Знать:стандарты оформления научных отчетов;
	Уметь:грамотно и корректно излагать полученные научные результаты и готовить научные статьи к публикации;
	Владеть:навыками составления обзоров литературы по выбранной теме исследований.
ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты	Знать:- основы математических методов проектирования современных систем обработки данных; - способы проектирования высокопроизводительных систем
	Уметь:- осуществлять проектирование различных высокопроизводительных систем и их компонентов; - ориентироваться в методах параллельной обработки данных;
	Владеть:- навыками поиска необходимой

	информации в сети интернет и специализированной литературе; - навыками компьютерной реализации методов параллельного программирования.
--	---

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.02 История и методология науки и техники Научно-исследовательская работа (2 семестр) Научно-исследовательская работа (1 семестр)	Преддипломная (4 семестр) Научно-исследовательская работа (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.02 История и методология науки и техники	знание методологии и основных принципов научных исследований
Научно-исследовательская работа (2 семестр)	Навыки систематизации, расширения и закрепления профессиональных знаний, формирования навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.
Научно-исследовательская работа (1 семестр)	Навыки в исследовании актуальной научной проблемы, подборе необходимых научных материалов, работе с научной литературой для осуществления исследовательского проекта, тематика которого соотносится с выбранной темой магистерской диссертации

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 11, часов 396, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Ознакомление с постановкой задачи и научной литературой по теме	50	проверка дневника практики

	исследования.		
2	Изучение методологии и методов научного исследования. Ознакомление с научной литературой по заявленной теме исследования.	80	проверка дневника практики, устный опрос
3	Проведение исследовательских процедур, сбор первичных эмпирических данных, их предварительный анализ.	90	проверка дневника практики, устный опрос
4	Теоретическое исследование поставленной задачи	80	проверка дневника практики, устный опрос
5	Численное решение поставленной задачи и оценка его точности. Научная интерпретация полученных данных.	80	Доклад по теме научного исследования
6	Оформление и защита отчета по практике.	14	проверка дневника практики, проверка отчета по практике
7	Зачет по практике	2	проверка выполнения всех этапов практики

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Ознакомление с постановкой задачи и научной литературой по теме исследования: выбор и обоснование темы исследования; - составление рабочего плана и графика выполнения исследования	50
2	Изучение методологии и методов научного исследования. Составление библиографии по теме научно-исследовательской работы. Изучение современных методов научных исследований в области информационных технологий, исследовании операций, методов параллельного программирования, систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.	80
3	Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования). Предварительный анализ (в том числе с помощью информационных технологий) эмпирических данных.	90
4	Теоретическое исследование поставленной задачи: разработка и исследование математической модели для решения поставленной задачи, обоснование полученных результатов, теоретическое обоснование практической значимости полученных результатов	80
5	Численное решение поставленной задачи и оценка его точности; выбор численных методов для решения поставленной задачи с учетом полученных теоретических результатов, разработка и отладка программ для численного решения поставленной задачи.	80

	Программная реализация проведенного исследования, в том числе с применением современного компьютерного анализа, методов параллельного программирования. Проведение вычислительных экспериментов, анализ полученных результатов.	
6	Оформление отчета по практике, представление отчета руководителю практики, защита отчета по практике	14
7	Проверка выполнения всех этапов практики, проверка отчета по практике, устная защита отчета по практике	2

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 12.11.2015 №115-04/10.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОК-4 способностью заниматься научными исследованиями	текущий контроль, проверка дневника практики
Ознакомление с постановкой задачи и научной литературой по теме исследования.	ОК-4 способностью заниматься научными исследованиями	текущий контроль, проверка дневника практики
Изучение методологии и методов научного исследования. Ознакомление с научной литературой по заявленной теме исследования.	ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	текущий контроль, проверка дневника практики
Проведение исследовательских	ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью	текущий контроль,

процедур, сбор первичных эмпирических данных, их предварительный анализ.	информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	проверка дневника практики
Теоретическое исследование поставленной задачи	ОК-4 способностью заниматься научными исследованиями	текущий контроль, проверка дневника практики
Численное решение поставленной задачи и оценка его точности. Научная интерпретация полученных данных.	ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты	доклад по теме научного исследования
Оформление и защита отчета по практике.	ОК-9 умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	проверка отчета по практике
Зачет по практике	ОК-4 способностью заниматься научными исследованиями	Итоговый контроль (промежуточная аттестация)
Зачет по практике	ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Итоговый контроль (промежуточная аттестация)
Зачет по практике	ОК-9 умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	Итоговый контроль (промежуточная аттестация)
Зачет по практике	ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты	Итоговый контроль (промежуточная аттестация)

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий	проверка дневника	зачтено: качественное выполнение заданий в

контроль, проверка дневника практики	практики, устный опрос	соответствии с графиком прохождения практики, своевременно оформленный дневник практики не зачтено: невыполнение заданий в соответствии с графиком прохождения практики, не оформленный дневник практики
доклад по теме научного исследования	магистрант представляет доклад на семинаре кафедры по теме своего научного исследования	зачтено: доклад включает в себя постановку задачи, цели научного исследования, перечисление основных результатов научно-исследовательской работы, проведенные вычислительные эксперименты, возможность написания научной статьи по материалам исследования и опубликования ее в открытой печати. не зачтено: доклад включает в себя только постановку задачи, цели научного исследования не ясны, основные результаты научно-исследовательской работы отсутствуют, вычислительные эксперименты не проводились, исследование не закончено.
проверка отчета по практике	проверка представленного отчета по практике	зачтено: в представленном отчете отражены все этапы прохождения практики, список литературы оформлен в соответствии с требованиями не зачтено: отчет не представлен, или не оформлен в соответствии с требованиями
Итоговый контроль (промежуточная аттестация)	зачет	зачтено: все задания по практике выполнены, представлен отчет о прохождении практики, оформленный в соответствии с требованиями, сделан устный доклад по итогам выполнения всех разделов практики по проведению исследовательских процедур, сбору эмпирических данных и их анализу, с использованием современных методов исследования не зачтено: задания по всем разделам практики выполнены не в полном объеме, отчет по практике не представлен, или не оформлен в соответствии с требованиями, устный доклад не соответствует уровню научного доклада

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Современные методы исследования операций
2. Обзор современных методов научных исследований в области информационных

технологий

3. Обзор методов параллельного программирования
4. Системы с параллельной обработкой данных. Обзор прикладных пакетов.
5. Современные высокопроизводительные системы.
6. Аспекты параллельной реализации математических алгоритмов.
7. Исследование масштабируемости и ускорения параллельного алгоритма.
8. Модели распараллеливания.
9. Конечные системы линейных неравенств. Математические модели, приводящие к задаче линейного программирования
10. Понятие плохо формализуемой задачи. Метод решения задачи линейного программирования с неформализованным ограничением
11. Методы дискриминантного анализа: метод линейной коррекции
12. Методы дискриминантного анализа: метод комитетов
13. Исследование устойчивости метода решения задачи с неформализованным ограничением. Реализационные аспекты.
14. Параллельный метод решения задачи линейного программирования в условиях неполных данных.
15. Задача сильной отделимости. Алгоритм решения. Задачи, приводящие к возникновению задачи сильной отделимости.
16. Фейеровские отображения, определение, свойства.
17. Метод псевдопроекции решения задачи сильной отделимости на основе фейеровских отображений.
18. Параллельная версия алгоритма решения задачи сильной отделимости на базе фейеровских отображений.
19. Аспекты параллельной реализации методов решения задачи сильной отделимости.
20. Задача линейного программирования сверхбольшой размерности в условиях динамически изменяющихся исходных данных. Практические примеры возникновения.
21. Сеточный итерационный алгоритм решения задачи линейного программирования с изменяющимися исходными данными на базе метода псевдопроекции.
22. Масштабируемый итерационный параллельный алгоритм решения нестационарной задачи линейного программирования большой размерности.
23. Исследование сходимости параллельного алгоритма.
24. Моделирование нестационарности исходных данных на искусственных и реальных задачах.
25. Аспекты параллельной реализации алгоритма решения нестационарной задачи линейного программирования большой размерности.
26. Исследование масштабируемости и ускорения параллельного алгоритма.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вычислительные методы и программирование [Текст] сб. ст. под общ. рук. И. С. Березина ; под ред. В. В. Воеводина и др. - М.: Издательство Московского университета, 1974. - 198 с.

2. Численные методы анализа Сб. ст. МГУ им. М. В. Ломоносова, Науч.-исслед. ВЦ; Под ред. Н. С. Бахвалова и др.; Науч.-исслед. ВЦ. - М.: Издательство МГУ, 1993. - 145,[1] с. ил.
3. Прокудина, Л. А. Математическое моделирование нелинейной эволюции возмущений в жидкой пленке [Текст] монография Л. А. Прокудина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 106, [2] с. ил.
4. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов по спец."Прикл. математика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1987. - 286 с. ил.
5. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундаментал. информатика и информационные технологии" В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 166 с. ил. 21 см

б) дополнительная литература:

1. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях М. Т. Джонс. - М.: ДМК-Пресс, 2004. - 311 с. ил.
2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций Д. В. Смолин. - М.: Физматлит, 2004. - 208 с.
3. Воеводин, В. В. Математические модели и методы в параллельных процессах. - М.: Наука, 1986. - 296 с. ил.
4. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности [Текст] Вып. 3 альманах под ред. В. А. Садовниченко и др.; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова и др. - М.: Издательство МГУ, 2012. - 229, [2] с. ил.
5. Вычислительные системы 144 Экспертные системы и анализ данных Сб. науч. тр. Науч. ред. Н. Г. Загоруйко; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т математики; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние; Ин-т математики. - Новосибирск: ИМ, 1991. - 177 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Учебно-методическое пособие. Соколинская И.М. Синтез методов оптимизации и дискриминантного анализа в математических моделях экономики
2. Интегрирование Учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. вузов Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; А. Е. Коренченко, Л. А. Прокудина, Р. П. Петрова, А. А. Патрушев. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 134,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет /
---	----------------	-------------------------	--	------------------------------

				локальная сеть; авторизованный / свободный до- ступ)
1	Основная литература	Пилипенко Н.В. Методы и приборы нестационарной теплотметрии на основе решения обратных задач теплопроводности. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2014	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.В., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. М.: Лаборатория знаний, 2014	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления ЮУрГУ		Компьютеры с установленным программным обеспечением и выходом в Интернет