

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»
Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

С.В. Миронов

"31" августа 2022 г.

Рабочая программа

«Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»

Специальность

2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Год начала подготовки по учебному плану _____ 2022 г. _____

Форма обучения

очная

Саратов
2022

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Андрейченко Д.К.		31.08.2022
Председатель НМК	Кондратова Ю.Н.		31.08.2022
Заведующий кафедрой	Андрейченко Д.К.		31.08.2022
Специалист отдела аспирантуры	Васильковская Е.И.		31.08.2022

1. Цели и задачи научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Цель:

- Развитие способности объективно оценивать результаты исследований и разработок.
- Развитие способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности в области профессиональной деятельности.
- Выполнение научных исследований с целью подготовки научно-квалификационной работы.

Задачи:

- Выбор и согласование с научным руководителем темы научного исследования в области моделирования управляемых динамических систем.
- Обоснование актуальности научного исследования.
- Сбор научной информации по теме научного исследования.
- Разработка математических моделей управляемых динамических систем (в выбранной предметной области).
- Разработка новых эффективных методов решения поставленных задач.
- Разработка алгоритмов компьютерного моделирования для соответствующего класса математических моделей, выполнение теоретической оценки трудоемкости и эффективности разработанных алгоритмов.
- Проведение вычислительного эксперимента для выявления характера исследуемых зависимостей; сравнение теоретической и фактической трудоемкости и эффективности предложенных алгоритмов по результатам вычислительного эксперимента.
- Анализ результатов, полученных в ходе выполнения научной работы.
- Подготовка публикаций по теме научного исследования.
- Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2. Место научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, в структуре программы аспирантуры

Научная деятельность относится к Научному компоненту программы аспирантуры по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Научная деятельность осуществляется в 1, 2, 3, 4, 5 и 6 семестрах.

Научная деятельность является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

3. Требования к результатам научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

В результате осуществления научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, аспирант должен

знать: основные понятия, концепции, результаты и проблемы, актуальные для современного состояния выбранного направления научно-исследовательской работы в области моделирования, анализа и синтеза управляемых динамических систем;

уметь: составлять программу научного исследования, анализировать степень разработанности научной проблемы, обрабатывать данные и оценивать результаты исследования;

владеть: методологией научного исследования, навыками подготовки к представлению полученных результатов в виде выступлений в рамках научных мероприятий и публикаций в научных изданиях.

4. Структура и содержание научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Общая трудоемкость дисциплины составляет 132 зачетные единицы, 4752 часов

№ п/п	Се-мestr	Разделы (этапы)	Содержание раздела (этапа)	Трудоем-кость (в часах)	Теку-щий конт-роль
1	1	Выбор темы научного исследования	Выбор и согласование с научным руководителем темы научного исследования в области системного анализа, управления и обработки информации. Обоснование актуальности научного исследования. Сбор научной информации по теме научного исследования.	Сам. раб. 936 час.	Выступл ение на научном семинар е/ конфере нции
2	2	Первичное построение и анализ математических моделей	Первичное построение и анализ математических моделей	Сам. раб. 900 час.	Выступл ение на научном семинар е/ конфере нции
3	3	Разработка методов решения поставленной задачи	Разработка новых эффективных методов математического и компьютерного моделирования в области системного анализа, управления и обработки информации . Подготовка публикаций	Сам. раб. 720 час.	Выступл ение на научном семинар е/ конфере нции
4	4	Проведение вычислительных экспериментов	Проведение вычислительных экспериментов по моделированию в области системного анализа,	Сам. раб. 348 час.	Выступл ение на научном семинар

			управления и обработки информации. Подготовка публикаций.		е/ конференции
5	4	Анализ промежуточных результатов	Анализ результатов вычислительных экспериментов. Уточнение математических моделей. Оптимизация методов и алгоритмов решения поставленных задач. Подготовка публикаций.	Сам. раб. 300 час.	Выступление на научном семинаре е/ конференции
6	5	Проведение вычислительных экспериментов	Проведение вычислительных экспериментов по моделированию в области системного анализа, управления и обработки информации. Подготовка публикаций.	Сам. раб. 400 час.	Выступление на научном семинаре е/ конференции
7	5	Анализ и обобщение результатов	Завершение вычислительных экспериментов. Анализ и обобщение результатов. Подготовка публикаций	Сам. раб. 392 час.	Выступление на научном семинаре е/ конференции
8	6	Оформление диссертации	Подготовка публикаций. Оформление диссертационной работы.	Сам. раб. 828 час.	Выступление на научном семинаре е/ конференции. Публикации
			Итого: 4752 часа		

Организация научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Непосредственное руководство научной деятельностью аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

Научная деятельность проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план научной деятельности аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

5. Образовательные технологии, применяемые при проведении научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Анализ научной и методической литературы, конспектирование, реферирование, информационно-коммуникационные технологии; методика портфолио; методики сбора, обработки и интерпретации практического материала, технология эвристических приемов для решения творческих задач (ТРИЗ); При представлении отчета по научно-исследовательской деятельности используются мультимедийные презентации, технология публичного выступления.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.

6.1. Виды самостоятельной работы

Чтение специальной учебной литературы, углубленное изучение публикаций по теме научных исследований аспиранта, участие в работе научных семинаров, самостоятельные исследования по теме, подготовка выступлений на научных семинарах, подготовка докладов на научных конференциях, подготовка статей к публикации в научных изданиях, подготовка диссертации.

6.2. Порядок выполнения самостоятельной работы.

В соответствии с индивидуальным планом научной работы аспиранта, утвержденным на заседании профильной кафедры.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам выполнения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

7.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

Контроль этапов выполнения индивидуального плана научной деятельности проводится в виде собеседования с научным руководителем.

7.2. Порядок осуществления текущего контроля научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Подготовка и защита отчета по научной деятельности.

7.3. Промежуточная аттестация по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

7.4. Отчетная документация по научной деятельности аспиранта

По итогам прохождения научной деятельности аспирант предоставляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научной деятельности с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении деятельности и материалы, прилагаемые к отчету;
- отзыв научного руководителя о прохождении деятельности.

7.5. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств см. Приложение №1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности аспиранта

а) основная литература:

1. Андрейченко Д.К., Андрейченко К.П. Математическое моделирование комбинированных динамических систем. Учебное пособие. – Саратов: Саратовский госуниверситет им. Н.Г. Чернышевского. – 2011. – http://library.sgu.ru/uch_lit/164.pdf
2. Андрейченко Д.К., Велиев В.М., Ерофтиев А.А., Портенко М.С. Теоретические основы параллельного программирования. Учебное пособие. – Саратов: Саратовский госуниверситет им. Н.Г. Чернышевского. – 2015. – http://library.sgu.ru/uch_lit/1255.pdf

б) дополнительная литература:

1. Андреева Е. А., Цирулёва В. М. Дискретная оптимизация. М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Тверской государственный университет». - Тверь : Твер. гос. ун-т, 2004.
2. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В., Сиротин А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами / Учебное пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002, – 224 с.
3. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М. : Наука: Физ.-мат. лит, 2005.
4. Гергель В. П. Теория и практика параллельных вычислений – М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007, 2010.
5. Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. Численные методы – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006, 2008, 2011.
6. Воеводин В. В., Воеводин В. В. Параллельные вычисления – СПб. : БХВ-Петербург, 2004.
7. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010.
8. Линева А. В., Боголепов Д. К., Бастраков С. И. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур/ под ред. В. П. Гергеля. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010.
9. Корняков К. В. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010.
10. Эндрюс Г. Р. Основы многопоточного, параллельного и распределённого программирования /Под ред. А. Б. Ставровского. – М.; СПб.; Киев : Вильямс, 2003.
11. Ильин В.П. Методы и технологии конечных элементов – Новосибирск: Изд. ИВМиМГ СО РАН, 2007.
12. Андрейченко Д.К., Ирматов П.В., Ирматова М.С., Щербаков М.Г. О реализации конечно-элементного моделирования на кластерных системах СГУ// Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. 2010. Т. 10. Сер. Математика. Механика. Информатика. Вып. 3. С. 77-85.
13. Андрейченко Д.К., Андрейченко К.П. К теории комбинированных динамических систем// Изв. РАН. Теория и системы управления. 2000. № 3. С. 54-69.

14. Андрейченко Д.К., Андрейченко К.П. Динамический анализ и выбор параметров модели гироскопического интегратора линейных ускорений с плавающей платформой// Изв. РАН. Теория и системы управления. 2008. № 4. С. 76-89.
15. Андрейченко Д.К., Андрейченко К.П., Комарова М.С. Выбор параметров систем и динамический анализ газореактивных систем стабилизации с упругими стержнями// Изв. РАН. Теория и системы управления. 2012. № 4. С. 101-114.
16. Андрейченко Д.К., Андрейченко К. П., Кононов В. В. Параллельный алгоритм вычисления оптимальных параметров одноканальной системы угловой стабилизации//Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. 2013. Т. 13. Сер.Математика. Механика. Информатика, вып. 4, ч. 1. С. 109-117.
17. Хачатуров В. Р., Веселовский В. Е., Злотов А. В. Комбинаторные методы и алгоритмы решения задач дискретной оптимизации большой размерности. Москва : Наука, 2000.
18. Галкина В. А. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах. Москва : Гелиос АРВ, 2003.
19. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976 – 279 с.
20. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. Перевод с английского Голиковой Т.И., Коваленко Е.Г., Микешинной Н.Г. под ред. Налимова В.В. – М.: Мир, 1967 – 407 с.
21. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. Перевод с английского Носко В.П. под ред. Малютова М.Б. – М.: Мир, 1980 – 456 с.
22. Петрович М.Л. Регрессионный анализ и его математическое обеспечение на ЕС ЭВМ: Практическое руководство. – М.: Финансы и статистика, 1982 – 199 с.
23. Калиткин, Н.Н. Численные методы. – М: Наука, 1978. – 512 с.
24. Банди, Б. Методы оптимизации. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.
25. Накрап И.А., Савин А.Н., Шараевский Ю.П. Моделирование широкополосных замедляющих систем типа цепочки связанных резонаторов с использованием планируемого эксперимента // Радиотехника и электроника. – М: Изд-во «Наука», 2006. – том 51. – №3. – С. 333-340.
26. Накрап И.А., Савин А.Н., Шараевский Ю.П. Нелинейная модель микрополосковой линии передачи с ферромагнитной пленкой при возбуждении магнитоэлектрических волн // Радиотехника и электроника. – М: Изд-во «Наука», 2006. – том 51. – №4. – С. 497-503.
27. Савин А.Н., Доронин Д.М., Накрап И.А., Салий И.Н. Метод построения симплекссуммируемого плана n-го порядка проведения эксперимента для моделирования характеристик замедляющих систем // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – Самара: Изд-во Самарского гос-о ун-та, 2010. – Том 13. N 2 – С. 68-75.
28. Савин А.Н., Тимофеева Н.Е. Применение алгоритма оптимизации методом имитации отжига на системах параллельных и распределённых вычислений // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – Том 12. Вып. 1. – С 110-116.
29. Савин А.Н. Параллельный вариант алгоритма условной оптимизации комплексным методом Бокса // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика.

Механика. Информатика. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – Том 12. Вып. 3. – С 109-117.

в) Веб-сайты с электронными ресурсами:

1. MPI: A Message-Parsing Interface Standard 3.0. September 21, 2012. [Электронный ресурс]/ Message Passing Interface Forum. – Электрон. дан. – 2014 – Режим доступа: <http://www.mpi-forum.org/docs/mpi-3.0/mpi30-report.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
2. User and Reference Guide for the Intel® C++ Compiler 15.0 [Электронный ресурс]/ Intel. . – Электрон. дан. – 2014 – Режим доступа: https://software.intel.com/enus/compiler_15.0 Ug_c, свободный – Загл. с экрана.
3. Using the Intel MPI Library on the Intel Xeon Phi Coprocessor Systems[Электронный ресурс]/ Intel. . – Электрон. дан. – 2014 – Режим доступа: <http://software.intel.com/enus/articles/using-the-intel-mpi-library-on-intel-xeon-phi-coprocessor-systems>, свободный – Загл. с экрана.
4. Ведущие российские производители высокопроизводительных компьютеров. – 2012. – http://www.parallel.ru/computers/rus_vendors.html
5. Байбурин В.Б., Кутенков Р.П., Умнов Г.А. Методы планируемого эксперимента и их применение / Обзоры по электронной технике. Сер. 1, «Электроника СВЧ», 1975, Выпуск 5(302). – М.: ЦНИИ «Электроника», 1975 – 135 с.
6. Using the Intel MPI Library on the Intel Xeon Phi Coprocessor Systems[Электронный ресурс]/ Intel. . – Электрон. дан. – 2014 – Режим доступа: <http://software.intel.com/enus/articles/using-the-intel-mpi-library-on-intel-xeon-phi-coprocessor-systems>, свободный – Загл. с экрана.

9. Материально-техническое обеспечение

Мультимедийная лекционная аудитория.

Компьютерный класс факультета компьютерных наук и информационных технологий (КНиИТ) с выходом на кластер высокопроизводительных вычислений СГУ.

10. Особенности осуществления научной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Фонд оценочных средств текущего контроля

1. Задания для текущего контроля

Выступления на научном семинаре и/или конференции

Темы выступлений выбираются совместно с научным руководителем в соответствии с выбранной темой и направлением научного исследования.

Критерии оценки:

«зачтено»	Освещение всех тезисов доклада, демонстрация умения эффективно проводить решения поставленной задачи, доказательство корректности основных результатов.
«не зачтено»	Недостаточно полное изложение материала, отсутствует решение поставленной задачи.

Публикации

Темы и виды публикаций выбираются совместно с научным руководителем в соответствии с выбранной темой и направлением научного исследования.

Критерии оценки:

«зачтено»	Подготовлено запланированное количество публикаций.
«не зачтено»	Не подготовлены запланированные публикации и отсутствуют уважительные причины по их отсутствию.