

## **Аннотация к программе «Научный компонент»,**

**Уровень подготовки: высшее образование - подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная специальность: 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

### **1. Цели и задачи научной деятельности, направленной на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и подготовки публикаций и (или) заявок на патенты**

В программу «Научный компонент» входят разделы «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» и «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты», «Написание глав диссертации» (далее научная деятельность) входят научно-исследовательская деятельность по подготовке диссертации, которая должна соответствовать критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 11.09.2021) на соискание ученой степени кандидата наук.

Целью научной деятельности являются: формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Задачами научной деятельности являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели исследования, обоснование актуальности научного исследования;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- разработка программ проведения научных исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научной и научно-технической информации по теме исследования;
- выбор и обоснование методов и средств решения поставленных задач;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования;
- разработка новых методических подходов;
- проведение научных исследований с использованием необходимых знаний в области метаматематического моделирования и численных методов;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, обзоров и докладов по результатам выполненных исследований;
- проведение/участие в семинарах, конференциях;
- оформление результатов исследований в виде глав диссертационной работы.

Тематика научных проектов соответствует тематике грантов, хозяйственных договоров кафедры, за которой закреплен аспирант.

### **2. Требования к результатам научной деятельности**

В результате аспирант должен:

Знать:

- наиболее важные научные результаты и проблемы современного математического моделирования и численных методов;
- основные методы получения научно-исследовательских результатов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР;
- нормативные документы и правила оформления диссертации и автореферата;

- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;
- социально-культурное содержание деятельности исследователя, исследователя-преподавателя; технологии управления организационными структурами;
- особенности ведения совместного научного исследования;
- классификационные информационные системы научной литературы.

Уметь:

- выбирать форму речевого общения применительно к конкретной деловой ситуации;
- осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков;
- аккумулировать имеющийся опыт исследований, синтезировать усовершенствованные решения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- соблюдать правила служебного этикета, нормы профессиональной этики для установления нормального социально-психологического контакта;
- разрабатывать план выполнения научного исследования;
- применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений;
- разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- представлять научно-исследовательские результаты (статья, отчет о НИ, диссертация) как объекты авторского права;
- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- выявлять возможный объект изобретения в работе аспиранта; подготавливать документы по оформлению заявки на выдачу охранного документа;
- представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.

Владеть:

- навыками сбора, изучения и обработки информации; навыками библиографического поиска; накоплением и обработкой научной информации; работы с электронными библиотечными системами; работы с электронными ресурсами университета;
- использованием полученных знаний и методов для анализа проблем в профессиональной деятельности;
- навыком оценки состояния развития перспективного научного направления по имеющейся информации; формализации знаний; выявления проблем существующих методов исследования в области профессиональной деятельности;
- навыком критического восприятия информации;
- навыками письменного аргументированного изложения научно-исследовательских результатов; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
- качественными методами исследования математических моделей;
- навыками проведения вычислительного эксперимента и обработки его результатов;
- навыками создания математического обеспечения, включая разработку методов и алгоритмов, их модификацию и адаптацию к задаче; навыками использования программных сред для математического моделирования и их интеграцию с алгоритмическими языками;
- методами и инструментами анализа и проектирования программного обеспечения;

– методами разработки формализованных требований и спецификаций для контроля функциональности и качества программного обеспечения; средствами верификации программного обеспечения.

– методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности).

### 3. Место Научной деятельности в структуре программы аспирантуры

Научная деятельность проводится на всех этапах обучения, начиная с первого семестра и заканчивая шестым семестром. Разделы программы «Научный компонент» - «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите», «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты», «Написание глав диссертации» являются неотъемлемой частью программы.

### 4. Структура и содержание Научной деятельности

Содержание программы «Научный компонент» - «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»

| № п/п | Номер раздела научной деятельности | Объем, часов | Наименование этапа Научной деятельности  | Содержание (раскрываемые вопросы)  |
|-------|------------------------------------|--------------|--|--|
| 1     | 1                                  | 220          | Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования | Выбор литературных источников (по ключевым понятиям тематики исследования, рекомендации научного руководителя, случайный выбор; с учетом жанра, периода издания, авторских научных школ) первичное ознакомление и беглое чтение источника, глубокое чтение и анализ. Написать критические рецензии на статьи авторов других научных школ.<br>На основании анализа литературных источников, посвященных научному исследованию в сжатом изложении показать, какие задачи стоят в проблемной области, указать на необходимость, а также своевременность изучения и решения проблемы.<br>Сделать краткий обзор предпосылок для исследования: что сделано предшественниками, и что осталось нераскрытым, что предстоит сделать (с указанием авторов, которые занимались исследованиями в данной |

|   |   |     |   |  |
|---|---|-----|---|--|
|   |   |     |   | области).<br>Выявить объект и предмет исследования.  |
| 2 | 2 | 45  | Обоснование и формулировка цели научного исследования   | Сформулировать цель научного исследования как научный результат, который должен быть получен в итоге проведенного исследования на основе выявленных проблем с учетом его теоретической и практической значимости в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. |
| 3 | 3 | 120 | Формулировка задач, возникающих в ходе исследования   | Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения  |
| 4 | 4 | 125 | Выбор и обоснование методов, адекватных поставленной цели   | В соответствии с поставленной целью и сформулированными задачами с учетом характеристик обрабатываемой/передаваемой информации и методов, используемых предшественниками осуществить выбор/разработку методов, адекватных поставленной цели. Освоить методы. Собрать данные.                       |
| 5 | 5 | 300 | Освоение существующих теорий, моделей, методов исследования   | Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Провести анализ существующих математических моделей соответствующих цели исследования. Освоить математический аппарат, необходимый для решения задач исследования.                           |
| 6 | 6 | 145 | Разработка новых методических подходов к исследованию математических моделей                                  | Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода/концепции.  |
| 7 | 7 | 500 | Разработка и обоснование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий | Выполнить разработку вычислительных методов и алгоритмов для решения задач компьютерного моделирования с применением современных компьютерных технологий и провести их теоретическое обоснование.  |

|    |    |     |  |   |
|----|----|-----|--|---|
| 8  | 8  | 800 | Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента | Выполнить разработку математического программного обеспечения, включая его отладку и тестирование (возможна подготовка документов для регистрации ПО).  |
| 9  | 9  | 300 | Проведение вычислительных экспериментов  | Составить план вычислительного эксперимента. Провести серию расчетов согласно плану с использованием разработанных комплексов проблемно-ориентированных программ. Выполнить обработку результатов эксперимента. Провести анализ полученных результатов.   |
| 10 | 10 | 100 | Обработка критическая и оценка результатов исследований  | Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах. Разработать методику оценки качества / эффективности разработки в рамках поставленной цели исследования.   |
| 11 | 11 | 207 | Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре /защите НКР   | Осуществить подготовку презентации путем определения целей, формирования структуры и логики подачи материала; составления сценария (логика, содержание), разработки дизайна презентации (определение соотношения текстовой и графической информации), проверки и отладки презентации. Согласовать доклад и презентацию. |

Содержание программы «Научный компонент» - «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты»

| № п/п | Номер раздела научной деятельности | Объем, часов | Наименование этапа Научной деятельности | Содержание (раскрываемые вопросы)             |
|-------|------------------------------------|--------------|---|---|
| 1     | 12                                 | 540          | Подготовка публикаций, в которых        | Подготовка публикации по результатам научного |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем</p> | <p>исследования согласно следующей структуре: введение с указанием актуальности исследования и научных школ, занимающихся подобной проблемой; постановка задачи (проблемы), рассматриваемой в данной публикации; анализ используемых подходов/методов другими научными школами к решению задачи (проблемы); предлагаемый подход/метод и его особенности (с учетом следующих критериев качества выполненной научной работы (интересная проблема (вопрос фундаментальной важности, являющийся ключевым для решения других вопросов, актуальный для многих, новая идея для ее решения, грамотное, профессиональное воплощение этой идеи, новые интересные факты, возможность объяснить ранее несвязанные явления, демонстрация новых возможностей, превосходящих имеющиеся)); заключение, список используемых источников. Также указать УДК (для российских журналов), название статьи, авторов, место их работы, содержание аннотации, ключевые слова, благодарности (грантам, фондам, организациям). Материалы должны содержать математические формулы и утверждения, а также таблицы, рисунки.</p> |
|--|--|--|--|

Содержание программы «Научный компонент» - «Написание глав диссертации»

| № п/п | Номер раздела научной деятельности | Объем, часов | Наименование этапа Научной деятельности | Содержание (раскрываемые вопросы)  |
|-------|------------------------------------|--------------|---|--|
| 1     | 13                                 | 162          | Написание глав диссертации              | Главы диссертации описываются в соответствии с результатами научной деятельности полученными в результате отчетного периода. |