

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

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

Научная специальность: 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

**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. N 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 и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Задачами научной деятельности являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели исследования, обоснование актуальности научного исследования, его организация и проведение путем разработки:
  - моделей, методов и алгоритмов проектирования и анализа программ и программных систем, их эквивалентных преобразований, верификации и тестирования;
  - языков программирования и систем программирования, семантики программ;
  - моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для организации взаимодействия программ и программных систем;
  - систем управления базами данных и знаний;
  - программных систем символьных вычислений;
  - операционных систем;
  - человеко-машинных интерфейсов; моделей, методов, алгоритмов и программных средств машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения;
  - моделей и методов создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языков и инструментальных средств параллельного программирования;
  - моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации глобально распределенной обработки данных;
  - оценки качества, стандартизации и сопровождения программных систем,
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования;
- разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- проведение научных экспериментов;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов,
- проведение/участие в семинарах, конференциях.

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

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

В результате аспирант должен:

Знать:

- роль мотивации в творческой профессиональной деятельности как самодостаточной и саморегулируемой системы;
- основы развития теории, создания, внедрения и эксплуатации перспективных объектов профессиональной деятельности;
- социально-культурное содержание деятельности исследователя, исследователя-преподавателя; технологии управления организационными структурами; особенности ведения совместного научного исследования;
- критерии изобретения: техническое решение, новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость;
- классификационные информационные системы научной литературы; международную классификацию изобретений, промышленных образцов; порядок оформления заявки на выдачу охранного документа;

Уметь:

- выбирать форму речевого общения применительно к конкретной деловой ситуации;
- осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков; анализировать и оценивать социальную информацию;
- 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; анализировать и оценивать социальную информацию; разрабатывать план выполнения научного исследования для распараллеливания работ по нему;
- анализировать логику различного рода суждений; применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений;
- анализировать логику различного рода суждений; представлять научно-исследовательские результаты (статья, отчет о НИ, диссертация) как объекты авторского права;
- выявлять возможный объект изобретения в работе аспиранта; подготавливать документы по оформлению заявки на выдачу охранного документа;
- создавать математические модели объектов и систем различного типа; решать поставленные задачи с использованием современных математических методов и инструментов; разрабатывать модели, методы, алгоритмы для организации взаимодействия программ и программных систем;
- формировать требования к используемым технологиям и методикам, проводить их анализ; проектировать программное обеспечение с использованием специализированных программных пакетов;
- использовать методы и технологии тестирования кода; оценивать качество программного кода; оценивать программный код на соответствие стандартам;
- описывать архитектуру системы; определять состав и объем сведений, необходимых и достаточных для построения адекватной, полной и непротиворечивой архитектуры программного обеспечения; применять специализированные методологии для построения архитектуры программных систем;

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 проведения коллективного исследования; организации и оптимизации рабочего времени для сохранения здоровья при больших профессиональных нагрузках;

- навыком критического восприятия информации;

- навыками письменного аргументированного изложения научно-исследовательских результатов; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;

- навыками определения индексов МКИ, относящихся к теме работы аспиранта; поиска аналогов и прототипа своего изобретения по фондам технической и патентной литературы; проведения обзора патентной литературы по теме диссертации или ее раздела;

- 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;

- средствами проектирования программных систем; методами анализа архитектуры программного обеспечения; моделировать системы на базе готовой архитектуры.

### 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	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	320	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.

			<p>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.</p> <p>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).</p> <p>Выявить объект и предмет исследования.</p>
2	45	Обоснование и формулировка цели научного исследования	<p>Сформулировать цель научного исследования как научный результат, который должен быть получен в итоге проведенного исследования на основе выявленных проблем с учетом необходимости повышения эффективности и надежности процессов (обработки, передачи информации).</p>
3	120	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	<p>Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения</p>
4	425	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	<p>В соответствие с поставленной целью и сформулированными задачами с учетом характеристик обрабатываемой/передаваемой информации и методов, используемых предшественниками осуществить выбор/разработку методов, адекватных поставленной цели.</p> <p>Освоить методы. Собрать данные.</p>
5	300	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	<p>Для разработки математического обеспечения: Определение связей между процессами/явлениями, создание математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.</p> <p>Выявить и исключить из рассмотрения факторы, несущественно влияющие на конечный результат. Выдвинуть гипотезу о связи между величинами, выражающими конечный результат, и факторами, введенными в математическую модель.</p> <p>В зависимости от классификации математических моделей:  Определить по факторам форму и принципы представления</p>

			<p>математической модели (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): аналитические (процессы функционирования реальных объектов, процессов или систем записываются в виде явных функциональных зависимостей); имитационные (функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов). Согласно общим закономерностям моделирования безотносительно к математическому аппарату разработать (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): дескриптивные (описательные) модели; оптимизационные модели; многокритериальные модели; игровые модели; имитационные модели.</p> <p>Провести оценку адекватности моделей.</p> <p>Разработать (при необходимости) новый метод в рамках научного исследования.</p>
6	245	Разработка новых методических подходов/концепций	Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода/концепции.
7	180	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Реализовать разработку математического, программного обеспечения (возможна подготовка документов для регистрации ПО).
8	245	Проведение научных экспериментов	Использование методов эмпирического исследования: наблюдения, описания, измерения. Достоверное установление закономерностей поведения объекта в изменяющихся условиях, совпадающих с условиями его функционирования в природе, технике, общественной жизни и т.д. Проведение: анализа характеристик исследуемого объекта во всем многообразии свойств; разработки программы экспериментальных исследований; обоснования выбора количественных параметров оценки свойств объекта, выбора их размерности и способов измерения в ходе эксперимента;

			<p>определения всех факторов, влияющих на выбранные на основе поисковых исследований для наблюдения параметров рассматриваемого объекта в условиях протекания изучаемых явлений и процессов; рассмотрения причинно-следственных связей между параметрами оценки свойств объекта и выявленными факторами; ранжирования факторов по степени их влияния на параметры оценки свойств объекта и выделение из них основных;</p> <p>определения рациональных интервалов варьирования выделенных факторов для установления соответствующих закономерностей;</p> <p>фиксирования остальных факторов на определенных уровнях варьирования;</p> <p>разработки конструктивно-технологических схем опытно-экспериментальных установок или стендов, обеспечивающих реализацию намеченной программы исследований;</p> <p>изучения возможностей моделирования объекта;</p> <p>подбора соответствующей существующей или разработка новой измерительной аппаратуры, фиксирующей во время проведения экспериментов измеряемые величины через исполнительные органы;</p> <p>разработки методики обработки первичной документации, в том числе журналов наблюдений, протоколов или актов исследований, с обеспечением требований надежности, точности и достоверности результатов эксперимента.</p>
9	90	Обработка и критическая оценка результатов исследований	Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах.
10	310	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	Разработать методику оценки качества / эффективности / надежности разработки в рамках поставленной цели исследования. Собрать информацию для проведения эксперимента и провести эксперимент, расчеты, интерпретацию результатов.
11	487	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)
11	11	500	Подготовка публикаций, в которых 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	Оформить отчет согласно следующей структуре: титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. Подготовка публикации по результатам научного 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 таблицы, рисунки, диаграммы, схемы, модели.
--	--	--	--	---

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

№ п/п	Номер раздела научной деятельности	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	Написание глав диссертации	216	Написание глав диссертации	Главы диссертации описываются в соответствии с результатами научной деятельности полученными в результате отчетного периода.