Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института информационных технологий и автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# ПРОГРАММА НАУЧНОЙ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТА

1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-04-2025 14:56:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цель и задачи научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

**Целью научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта является** подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

**Задачами научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта являются:**

– выполнение индивидуального плана научной деятельности;

– написание, оформление и представление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук для прохождения итоговой аттестации, содержащей решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли науки, либо новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

## 2 Место научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта относится к **научному компоненту «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым учебным дисциплинам и практике в рамках **образовательного компонента** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

– Подготовка публикаций по основным научным результатам;
– Представление публикаций по основным научным результатам;
– Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;
– Конкурсное и грантовое сопровождение научно-исследовательской деятельности;
– Практика.

## 3 Планируемые результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

Процесс научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта направлен на достижение следующих **научных результатов**:

| Код и наименование НР1 | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| НР1: выполняет этапы научного исследования, обобщает, анализирует и представляет результаты научной | – знать: методы научного исследования.<br>– уметь: выполнять этапы научного исследования и подготавливать отчеты |

| | |
|---|---|
| (научно-исследовательской) деятельности | по результатам научной (научно-исследовательской) деятельности. |

## 4 Объем и содержание научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы аспирантов.

Контактная работа аспирантов с педагогическим работником включает в себя занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу аспирантов с педагогическим работником, а также иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу аспирантов с педагогическим работником. Контактная работа аспирантов с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

При проведении научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта организуется практическая подготовка аспирантов путём проведения практических занятий и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие аспирантов в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Объем научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 семестр*** | ***2 семестр*** | ***3 семестр*** | ***4 семестр*** | ***5 семестр*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***3244*** | *364* | *474* | *519* | *459* | *699* | *729* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***256*** | *32* | *48* | *40* | *48* | *40* | *48* |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***2988*** | *332* | *426* | *479* | *411* | *659* | *681* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |

## Содержание научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

Раздел 1 Выбор темы и разработка плана научных исследований (Постановка цели по теме задач научного исследования. Определение объекта и предмета исследования. Обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы. Патентный поиск по реферативным журналам, открытиям, изобретениям, специализированным журналам отрасли по ведущим в данной отрасти странам. Структурирование научного исследования: обоснование задач исследования, разработка плана научных исследований.);

Раздел 2 Аналитический обзор по теме исследования (Подбор и изучение основных литературных источников, используемых в качестве теоретической базы проводимого исследования. Составление обзора литературы по теме научного исследования, содержащего анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках решения поставленных задач.Обобщение опыта работы предшественников по теме исследования.);

Раздел 3 Разработка математической модели объекта исследования (Выбор метода математического моделирования. Описание назначения и функции модели. Выбор подхода к построению

модели (детерминированный; стохастический). Выделение объекта исследования: формирование входных-выходных потоков. Постановка задачи; выбор структуры; математическое описание отдельных блоков. Исследование и проверка адекватности модели..
Перенос знаний с модели на оригинал, экспериментальная проверка модели.);

Раздел 4 Разработка численного метода реализации модели (Постановка задачи. Разработка численного метода реализации модели. Описание теоретических аспектов численного метода. Разработка алгоритмического обеспечения построенной модели процесса, объекта или явления.);

Раздел 5 Разработка комплекса программ, реализующего математическую модель и численный метод (Выбор языка и среды программирования. Определение способов организации данных. Запись алгоритма на выбранном языке программирования. Синтаксическая отладка исходного программного кода. Отладка семантики и логической структуры. Тестовые расчеты и анализ результатов тестирования. Оформление пользовательского интерфейса и программной документации. Оформление результатов исследования в виде документов для регистрации электронного ресурса.);

Раздел 6 Проведение вычислительных экспериментов с использованием разработанных инструментов исследования (Проведение вычислительных экспериментов по теме научного исследования на основе разработанных математической модели, методов и алгоритмов с применением созданного комплекса программ. Анализ и обработка результатов. Применение результатов исследования для решения научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо научного обоснования технических, технологических или иных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны.).

## 5 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Выбор темы и разработка плана научных исследований | 32 | |
| Раздел 2. | Аналитический обзор по теме исследования | 48 | |
| Раздел 3. | Разработка математической модели объекта исследования | 40 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 4. | Разработка численного метода реализации модели | 48 | |
| Раздел 5. | Разработка комплекса программ, реализующего математическую модель и численный метод | 40 | |
| Раздел 6. | Проведение вычислительных экспериментов с использованием разработанных инструментов исследования | 48 | |
| **Итого:** | | **256** | **0** |

## 6 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 332 | |
| Раздел 2. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 426 | |
| Раздел 3. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 479 | |
| Раздел 4. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 411 | |
| Раздел 5. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 659 | |
| Раздел 6. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 681 | |
| **Итого:** | | **2988** | **0** |

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

**а) литература:**

1 Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учебное пособие / В. М. Кожухар. – Москва : Дашков и К, 2010. – 216 с. – ISBN 978-5-394-00346-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394003462.html (дата обращения: 31.01.2025);

2 Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 254 с. – ISBN 978-5-534-13313-4. – URL: https://urait.ru/bcode/489026 (дата обращения: 31.01.2025);

3 Селетков, С. Г. Методология диссертационного исследования : учебник для вузов / С. Г. Селетков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 281 с. – ISBN 978-5-534-13682-1. – URL: https://urait.ru/bcode/496644 (дата обращения: 31.01.2025);

4 Основы научной работы и методология диссертационного исследования : монография / Г. И. Андреев, В. В. Барвиненко, В. С. Верба, А.К. Тарасов, В.А. Тихомиров. – Москва : Финансы и статистика, 2012. – 296 с. – ISBN 978-5-279-03527-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035274.html (дата обращения: 31.01.2025).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 8 Материально-техническое обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

Материально-техническое обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ

Программа научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта составлена в соответствии с **федеральными государственными требованиями** к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных

категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение А**

**Аннотация**
**программы научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта по научной специальности**
**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цель и задачи научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

**Целью научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта является** подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

**Задачами научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта являются:**

– выполнение индивидуального плана научной деятельности;

– написание, оформление и представление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук для прохождения итоговой аттестации, содержащей решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли науки, либо новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

**2 Место научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта относится к **научному компоненту «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым учебным дисциплинам и практике в рамках **образовательного компонента** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

– Подготовка публикаций по основным научным результатам;
– Представление публикаций по основным научным результатам;
– Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;
– Конкурсное и грантовое сопровождение научно-исследовательской деятельности;
– Практика.

## 3 Планируемые результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

Процесс научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта направлен на достижение следующих **научных результатов**:

| Код и наименование НР1 | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| НР1: выполняет этапы научного исследования, обобщает, анализирует и представляет результаты научной (научно-исследовательской) деятельности | – знать: методы научного исследования.<br>– уметь: выполнять этапы научного исследования и подготавливать отчеты по результатам научной (научно-исследовательской) деятельности. |

## 4 Объем научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 семестр*** | ***2 семестр*** | ***3 семестр*** | ***4 семестр*** | ***5 семестр*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***3244*** | *364* | *474* | *519* | *459* | *699* | *729* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***256*** | *32* | *48* | *40* | *48* | *40* | *48* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***2988*** | *332* | *426* | *479* | *411* | *659* | *681* |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |

**5 Краткое содержание научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

В структуре научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Выбор темы и разработка плана научных исследований (Постановка цели по теме задач научного исследования. Определение объекта и предмета исследования. Обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы. Патентный поиск по реферативным журналам, открытиям, изобретениям, специализированным журналам отрасли по ведущим в данной отрасти странам. Структурирование научного исследования: обоснование задач исследования, разработка плана научных исследований.);

Раздел 2 Аналитический обзор по теме исследования (Подбор и изучение основных литературных источников, используемых в качестве теоретической базы проводимого исследования. Составление обзора литературы по теме научного исследования, содержащего анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках решения поставленных задач.Обобщение опыта работы предшественников по теме исследования.);

Раздел 3 Разработка математической модели объекта исследования (Выбор метода математического моделирования. Описание назначения и функции модели. Выбор подхода к построению модели (детерминированный; стохастический). Выделение объекта исследования: формирование входных-выходных потоков. Постановка задачи; выбор структуры; математическое описание отдельных блоков. Исследование и проверка адекватности модели..
Перенос знаний с модели на оригинал, экспериментальная проверка модели.);

Раздел 4 Разработка численного метода реализации модели (Постановка задачи. Разработка численного метода реализации модели. Описание теоретических аспектов численного метода. Разработка алгоритмического обеспечения построенной модели процесса, объекта или явления.);

Раздел 5 Разработка комплекса программ, реализующего математическую модель и численный метод (Выбор языка и среды

программирования. Определение способов организации данных. Запись алгоритма на выбранном языке программирования. Синтаксическая отладка исходного программного кода. Отладка семантики и логической структуры. Тестовые расчеты и анализ результатов тестирования. Оформление пользовательского интерфейса и программной документации. Оформление результатов исследования в виде документов для регистрации электронного ресурса.);

Раздел 6 Проведение вычислительных экспериментов с использованием разработанных инструментов исследования (Проведение вычислительных экспериментов по теме научного исследования на основе разработанных математической модели, методов и алгоритмов с применением созданного комплекса программ. Анализ и обработка результатов. Применение результатов исследования для решения научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо научного обоснования технических, технологических или иных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны.).

**6 Составитель(и):**

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).