



НИЯУ МИФИ  
ИИКС

## ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ

Искусственный интеллект и машинное обучение  
(в области исследований института интеллектуальных  
кибернетических систем)

Научная специальность 1.2.1 Искусственный интеллект и  
машинное обучение (технические науки)

**Выпускающая кафедра:** кафедра кибернетики (№ 22).

**Форма обучения:** очная

**Срок обучения:** 3 года

**Куратор программы:** д.т.н. Рыбина Галина Валентиновна, [GVRYbina@mephi.ru](mailto:GVRYbina@mephi.ru)

**Цель программы:**

Целью программы аспирантуры является подготовка аспирантом диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук в области разработки и применения методов, моделей и программных средств искусственного интеллекта, позволяющих искусственным устройствам имитировать интеллект человека, реализуя целенаправленное поведение и разумные рассуждения, в том числе за счет использования методов машинного обучения. Аспирантам предлагается участие в НИОКРах и грантах.

**Направление научных исследований:**

1. Естественно-научные основы теоретических методов искусственного интеллекта (методы математической логики, теории алгоритмов, комбинаторики, распознавания образов, статистики, оптимизации, когнитивной психологии, лингвистической семантики и др. областей, ориентированных на решение задач искусственного интеллекта и машинного обучения).
2. Теоретико-концептуальные основы базовых парадигм искусственного интеллекта – символического искусственного интеллекта или кибернетики «черного ящика» (подход на основе знаний) и нейрокибернетики (статистический подход на основе машинного обучения). Синергетический искусственный интеллект. Исследования в области объяснимого искусственного интеллекта.
3. Системный анализ проблемной области на применимость методов и технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для оценки качества и эффективности алгоритмических и программных решений при создании интеллектуальных систем различной архитектурной типологии. Многокритериальные методики сравнения и выбора алгоритмических и программных решений.
4. Интеллектуальные системы (системы искусственного интеллекта) - основной программно-аппаратный продукт синергии кибернетики и искусственного интеллекта. Интегрированные и гибридные интеллектуальные системы. Методы конструирования интеллектуальных систем различной архитектурной типологии. Модели многоуровневой интеграции и методы гибридизации в рамках разных парадигм искусственного интеллекта.
5. Модели и методы представления достоверных и правдоподобных знаний в интеллектуальных системах. Развитие и усовершенствование классических моделей представления достоверных знаний (переход к абстрактным знаниям) и создание новых и гибридных моделей, включая моделирование НЕ-факторов знаний, темпоральных знаний и разработку моделей онтологий.
6. Методы и алгоритмы обработки знаний (автоматизация рассуждений) в контексте моделирования мыслительных процессов, в том числе рассуждений, аргументации, распознавания и классификации, формирования понятий. Автоматизация рассуждений на основе прецедентов. Исследования в области разработки методов интеллектуального планирования и интеллектуальных планировщиков.
7. Методы, алгоритмы и программные средства для обработки и анализа текстов на естественном языке и анализа изображений. Методы открытого извлечения информации из текстов на естественном языке, в том числе с помощью машинного обучения без учителя. Методы автоматизированного приобретения темпоральной информации из текстов на естественном языке и других специальных видов слабоструктурированных данных.
8. Методы и технологии поиска, приобретения и использования знаний и закономерностей, в том числе – эмпирических, в интеллектуальных системах. Модели и методы автоматизированного

приобретения знаний из различных источников (эксперты, ЕЯ-тексты, БД, онтологии). Исследования в области совместного применения методов машинного обучения, математического моделирования и методов и средств инженерии знаний (или онтологического инжиниринга).

9. Методы и средства построения онтологических систем. Онтологии как концептуальные модели проблемной/предметной области. Графы знаний на основе онтологий. Гибридизация онтологий и нейронных сетей. Онтологический инжиниринг и автоматизация построения онтологий различных типов. Исследования в области создания семантических моделей проектирования программных систем под управлением онтологий.

10. Мягкие вычисления (вычислительный интеллект): исследования в области нечеткой логики, нейрокомпьютинга, генетических вычислений, вероятностных вычислений. Нечеткие логики и приближенные рассуждения. Гибридные нечеткие и вероятностные модели. Нейро-нечеткие модели. Гибридные эволюционные модели и генетические алгоритмы. Моделирование эмерджентного и роевого интеллекта.

11. Нейросетевые технологии и нейробиологические модели. Интеграция методов инженерии знаний и конструирования признаков машинного обучения. Исследования в области многослойных алгоритмических конструкций и многослойных нейросетей.

12. Методы и средства интеллектуальной технологии построения интегрированных экспертных систем различной архитектурной типологии (статических, динамических, обучающих) на основе задачно-ориентированной методологии. Эвристические модели решения типовых задач (диагностика, проектирование, планирование, управление, обучение). Интеграция методов интеллектуального планирования, онтологического инжиниринга и семантических моделей проектирования программного обеспечения прикладных интегрированных экспертных систем.

13. Динамические интеллектуальные системы. Интеграция методов и средств динамических систем автоматического управления с методами принятия решений, инженерии знаний, нечеткой логики, имитационного моделирования, нейросетевых технологий и машинного обучения. Методы моделирования внешнего мира (среды) и исследование поведения динамических интеллектуальных систем в реальном времени (для различных типов архитектур).

14. Методы и средства построения интеллектуальных агентов и многоагентных систем. Децентрализованные и распределенные архитектуры многоагентных систем. Многоагентные технологии и самоорганизация. Исследования в области моделей и архитектур МАС, а также типологии и архитектур интеллектуальных (когнитивных) агентов. Модели взаимодействия (коммуникации) интеллектуальных агентов и методы построения архитектуры программно-коммуникационной среды для взаимодействия агентов.

15. Методы и средства разработки интеллектуальных обучающих систем. Исследование типовых задач интеллектуального обучения и методов построения компетентностно-ориентированных моделей обучаемых и персонифицированных моделей обучения. Автоматизированное формирование единого онтологического пространства знаний и умений обучаемых. Интеллектуальный мониторинг.

16. Разработка инструментальных программных средств для автоматизации и интеллектуализации процессов построения прикладных интеллектуальных систем (включая средства автоматизированного приобретения знаний и средства онтологического инжиниринга). Разработка специализированного (проблемно-ориентированного и/или предметно-ориентированного) математического, алгоритмического и программного обеспечения интеллектуальных систем и систем машинного обучения.

17. Методы и средства формирования массивов данных и прецедентов, включая «большие данные», необходимых для решения задач искусственного интеллекта и машинного обучения. Проблемно-ориентированные коллекции данных для важных прикладных областей.

18. Методы и средства формирования массивов условно-реальных данных и прецедентов, необходимых для решения задач искусственного интеллекта и машинного обучения.

19. Исследования в области «сильного ИИ», включая формирование понятийной базы и элементов математического формализма, необходимых для построения алгоритмического аппарата.

20. Исследования в области «доверенных» систем класса ИИ, включая проблемы формирования тестовых выборок прецедентов, надежности, устойчивости, переобучения и т.д.

**Организации-партнеры для проведения совместных научных исследований:**

- НИКИЭТ

- ВНИИА им.Духова
- ВНИИЭФ г. Саров
- РНЦ им. Курчатова
- ООО «1С»
- ООО «Яндекс» ,
- ФИЦ ИУ РАН

**Научные группы, научные лаборатории, центры НИЯУ МИФИ:**

Поступившие на программу аспиранты могут выполнять свои исследования в лабораториях кафедры:

- «Фундаментальные основы информационных технологий»
- «Анализ данных и машинное обучение»
- «Интеллектуальные системы и технологии»
- «Микропроцессорные системы»
- «Распределенные вычислительные системы»
- «Бизнес-анализ и разработка информационных систем»