

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор А.П. Кузнецов

*Программа одобрена УМС ИИКС
Протокол №8/1/2024 от 25.08.2024
Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025*

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Научная специальность

1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение

Направленность (профиль):

**«Искусственный интеллект и машинное обучение
(в области исследований Института интеллектуальных кибернетических
систем)»**

Срок обучения: 3 года

Форма обучения: очная

Москва, 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение»**, направленность (профиль) **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** (далее – программа аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»**) представляет собой совокупность документов, содержащих общую характеристику, объем, планируемые результаты освоения, условия реализации программы, план научной деятельности, рабочий учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей) и практик в соответствии с постановлением №2122 от 30 ноября 2021 года Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

1.2. Нормативная регламентация образовательной программы

Программа аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (в действующей редакции);
- Самостоятельно устанавливаемых требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, результатам освоения, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», утвержденным Ученым советом НИЯУ протокол № 22/05 от 25 марта 2022г. (далее – СУТ НИЯУ МИФИ) (в действующей редакции);
- Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122 (в действующей редакции);
- Положения о практической подготовке обучающихся, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. №885/390 (в действующей редакции);
- Порядка присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842(в действующей редакции);
- Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 247 (в действующей редакции);
- иных локальных актов НИЯУ МИФИ.

1.3. Перечень сокращений

ФГТ – федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов);

СУТ – самостоятельно устанавливаемые требования к структуре программ подготовки научных

и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, результатам освоения, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов;

программа аспирантуры – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре;

сетевая форма реализации образовательных программ – реализация образовательных программ с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, включая иностранные, а также с использованием ресурсов иных организаций;

зачетная единица (з. е.) – унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом (в том числе аудиторную, самостоятельную работу, практику и научную деятельность);

УК – универсальная компетенция;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ПК – профессиональная компетенция.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

2.1. Целью программы аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** является создание аспирантам условий для осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности для подготовки к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности **1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение (технические науки)**, а также приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности аспирант решает научную задачу, имеющую значение для развития соответствующей отрасли науки, либо разрабатывает новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

2.2. Основными задачами программы аспирантуры являются:

- подготовка диссертации к защите, которая включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации;
- обеспечение подготовки аспиранта, позволяющей ему успешно работать и творчески реализовываться в сфере деятельности, связанной с направлениями исследований научной специальности **1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение»;**
- обеспечение подготовки аспиранта, позволяющей ему успешно участвовать в педагогической деятельности;
- приобретение универсальных и профессиональных компетенций, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

2.3. Направление научных исследований обучающихся по программе аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** при подготовке диссертации.

Отрасль наук: технические науки:

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.

2.4. Объекты научных исследований обучающихся по программе аспирантуры «Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)» при подготовке диссертации включают:

- Процессы анализа, моделирования, интеграции и синтеза сложных программно-аппаратных архитектур прикладных интеллектуальных систем и инструментальных программных средств.
- Процессы оценки эффективности, качества и надежности прикладных интеллектуальных систем и инструментальных программных средств.
- Процессы анализа, интерпретации, диагностики, планирования, проектирования, оптимизации, управления, обучения, принятия решений и обработки информации.

2.5. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники аспирантуры по программе аспирантуры «Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»:

- научно-исследовательская и инновационная деятельность

- преподавательская деятельность

Программа аспирантуры предполагает при необходимости применение в учебном процессе дистанционных технологий и онлайн-образование.

2.6. Задачи профессиональной деятельности выпускников по программе аспирантуры «Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»

2.6.1. Научно-исследовательская и инновационная деятельность:

- разработка программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- разработка методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;
- разработки математических, концептуальных, имитационных и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- защита объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности.

2.6.2. Преподавательская деятельность:

- разработка учебно-методических материалов для работы со студентами
- применение современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе;
- проведение учебных занятий со студентами по тематике научного исследования;
- передача своих знаний учащимся ВУЗов;
- овладение навыками самообразования и современными методиками преподавания специальных научных дисциплин.

3. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ, ФОРМА И НОРМАТИВНЫЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ

3.1. Объем программы аспирантуры составляет 180 зачетных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы при ускоренном обучении, реализации программы для освоения инвалидами или лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Форма обучения – очная

3.2. Срок обучения по программе аспирантуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 3 года.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

4.1. В результате освоения программы аспирантуры «Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)» в рамках научной специальности 1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение» должны быть сформированы следующие компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
Проведение комплексных исследований	УК-2	Способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
Командная работа и межкультурное взаимодействие	УК-3	Готов участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач.
Коммуникация	УК-4	Готов использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
Цифровая экономика	УК-5	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	
Научная (научно-исследовательская) и инновационная деятельность	ОПК-1	Способен идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
	ОПК-2	Владеет культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований.
	ОПК-3	Способен к аргументированному представлению научной гипотезы и полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации.
	ОПК-4	Владеет методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в

		области научных исследований.
Педагогическая деятельность	ОПК-5	Готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	
Научная (научно-исследовательская) и инновационная деятельность	ПК-1	способность применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки знаний и данных, моделирования, оптимизации, совершенствования процессов управления и принятия решений с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования.
	ПК-2	способность проводить теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом типологии и архитектурных особенностей интеллектуальных систем, ориентированных на повышение эффективности управления с использованием современных методов искусственного интеллекта.

4.2. Планируемые результаты освоение (знания, умения, навыки)

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоение (знания, умения, навыки)
УК-1 Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: – основные концепции развития научного знания, методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Уметь: – производить самостоятельную и непредвзятую оценку современным проблемам естествознания и социально-экономического развития; – критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области научных исследований аспиранта; – генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Владеть: – навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития.
УК-2 Способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе	Знать: – мировоззренческое и методологическое содержание основных категорий и принципов философии науки;

междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	– историю и философские проблемы естествознания; – возможности и границы применения философского знания для осмысления своей специализации. Уметь: – обосновывать собственную исследовательскую позицию с точки зрения философии науки и оценивать изучаемые позиции в философии науки с точки зрения их обоснованности; – проявлять критический подход к историческим, идеологическим, политическим стереотипам. Владеть: – навыками оценивания различных концепций философии науки под углом зрения их связи с развитием своей специализации; – навыками работы с философскими текстами, а также текстами ученых-классиков, быть способным реконструировать содержание высказанных в них основных идей; – навыками написания исследовательских текстов, в том числе в междисциплинарных областях (с элементами философского анализа).
УК-3 Готов участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач	Знать: – межкультурные особенности ведения научной деятельности. Уметь: – осуществлять коммуникацию на иностранном языке в научной сфере в режиме on-line конференций, четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на русском и иностранном языке; – читать оригинальную литературу на иностранном языке по соответствующей отрасли знаний; – следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. Владеть: – правилами коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; – навыками самостоятельной и коллективной работы, направленной на решение научно-прикладных задач, возникающих при проведении научно-поисковых исследований по тематике работы.
УК-4 Готов использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знать: – иностранный язык в достаточном объеме для осуществления межкультурной коммуникации в сфере профессиональной деятельности. Уметь: – осуществлять устную коммуникацию научной направленности в монологической и диалогической форме, выполнять письменный перевод со

	словарём, оформлять полученную информацию в виде перевода, реферата, аннотации; – пользоваться научной и справочной литературой, словарями различных типов, работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач. Владеть: – опытом вербального выражения мыслей, грамотно используя грамматические и лексические ресурсы иностранного языка ; – видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания (просмотровое, поисковое); – основными приёмами перевода.
УК-5 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	Знать: – современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы. Уметь: – использовать современные языки программирования, программное обеспечение, базы данных и современные Интернет технологии для решения задач в области научных исследований. Владеть: – навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий; – навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий; – навыками работы в различных пакетах офисных программ для подготовки докладов, презентаций, публикаций, отчетов и т.д. по материалам своих результатов исследований.
ОПК-1 Способен идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знать: – основные информационные ресурсы предметной области; – основные возможности цитатных баз данных: Web of Science, Scopus, РИНЦ. Уметь: – критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей, проводить экспертизу научных проектов и разработок, систематизировать и обобщать информацию. Владеть: – навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками (в том числе на иностранном языке); – основами современных методов научного исследования, информационной и библиографической культуры.

ОПК-2 Владеет культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований	Знать: – современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области научных исследований аспиранта; – методику постановки, организации и выполнения научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных. Уметь: – определять цель и задачи исследования, формулировать название диссертации, а также выполнять информационный поиск по теме диссертации; – обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, на основе полученных данных проверять научные гипотезы; – творчески мыслить и творчески использовать, полученные за время обучения знания, получать новые научно–практические результаты. Владеть: – навыками применения базовых и углубленных знаний в области научных исследований аспиранта.
ОПК-3 Способен к аргументированному представлению научной гипотезы и полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации	Знать: – алгоритм подготовки диссертационной работы, методику написания и оформления диссертации, процедуру подготовки диссертации к защите. Уметь: – писать научные статьи, тезисы, рефераты; – публично выступать перед экспертной комиссией с докладами и сообщениями, четко говорить и излагать свои результаты и идеи на русском или иностранном языке. Владеть: – навыками оформления диссертационной работы и подготовки ее к защите.
ОПК-4 Владеет методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области научных исследований	Знать: – основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности, виды охраняемых объектов (программы для ЭВМ, БД и др.). Уметь: – проводить патентные исследования. Владеть: – способами подготовки заявки на патент.
ОПК-5 Готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать: – базовые теоретические и методологические принципы психологии и педагогики; – прикладные вопросы эффективного психологического и педагогического взаимодействия. Уметь: – грамотно использовать в профессиональной

	деятельности технологии психологического взаимодействия; – грамотно использовать в практической деятельности современные педагогические технологии. Владеть: – навыками выстраивания собственной деятельности с учетом психологических и педагогических факторов эффективности профессионального труда – навыками работы с коллективом/аудиторией, различными способами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.
ПК-1 Способность применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки знаний и данных, моделирования, оптимизации, совершенствования процессов управления и принятия решений с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования	Знать: – теоретические основы методов искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки знаний и данных, моделирования, оптимизации, совершенствования процессов управления и принятия решений. Уметь: – применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования. Владеть: – навыками инженерии знаний и данных .
ПК-2 Способность проводить теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом типологии и архитектурных особенностей интеллектуальных систем, ориентированных на повышение эффективности управления с использованием современных методов искусственного интеллекта	Знать: – системные связи и закономерности функционирования и развития объектов и процессов с учетом типологии и архитектурных особенностей интеллектуальных систем. Уметь: – проводить теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов. Владеть: – навыками проведения теоретических и прикладных исследований.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1. Материально-техническое обеспечение программы аспирантуры

НИЯУ МИФИ обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре и опытно-экспериментальной базе в соответствии с программой аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** и индивидуальным планом работы и необходимой для проведения научной (научно-исследовательской) деятельности в рамках подготовки диссертации:

- Научно-учебная лаборатория «Фундаментальные основы информационных технологий».
- Научно-учебная лаборатория «Анализ данных и машинное обучение».

- Научно-учебная лаборатория «Интеллектуальные системы и технологии».
- Научно-учебная лаборатория «Микропроцессорные системы».
- Научно-учебная лаборатория «Распределенные вычислительные системы».
- Научно-учебная лаборатория «Бизнес-анализ и разработка информационных систем»

При реализации программы аспирантуры может использоваться, наряду с материально-технической базой структурного подразделения:

- материально-техническая база иных структурных подразделений НИЯУ МИФИ, таких как кафедра 12, 41, 42, 43, 44;
- материально-техническая база организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей программы аспирантуры в рамках реализации сетевых образовательных программ, договоров о практической подготовке обучающихся, договоров о научно-образовательном сотрудничестве и (или) договоров о базовой кафедре.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса и научной деятельности аспиранта позволяет организовывать индивидуальную работу аспирантов, коллективные формы работы, в том числе основанные на использовании компьютерных средств и телекоммуникационной структуры НИЯУ МИФИ.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

НИЯУ МИФИ обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде НИЯУ МИФИ посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) локальной сети НИЯУ МИФИ в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

НИЯУ МИФИ обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен рабочими программами дисциплин (модулей) и практик, входящих в программу аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»**, и индивидуальным планом работы.

Электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки по программе аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»**, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

Также каждому аспиранту обеспечивается доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и SCOPUS, в том числе доступ к информации о научных и научно-технических результатах по научным тематикам, соответствующим научной специальности **1.2.1 «Искусственный интеллект и машинное обучение»**, с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной и иной охраняемой законом тайне.

НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен рабочими программами дисциплин (модулей) и практик, входящих в программу аспирантуры

«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)», и индивидуальным планом работы.

5.3. Кадровое обеспечение программы аспирантуры

Реализация программ аспирантуры **«Искусственный интеллект и машинное обучение (в области исследований Института интеллектуальных кибернетических систем)»** обеспечивается научно-педагогическими кадрами высокого уровня квалификации и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Не менее 70% процентов численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

К учебному процессу и научной деятельности аспиранта могут привлекаться выдающиеся ученые из научно-образовательных центров России и зарубежья, специалисты различных профессиональных отраслей, знакомящие с направлениями развития науки и техники, реальными практическими задачами, способствующие достижению результатов обучения, установленных данной программой аспирантуры.

6. ОРГАНИЗАЦИИ-ПАРТНЕРЫ/ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ

Перечень предприятий для прохождения практики, научно-исследовательской деятельности и трудоустройства выпускников:

- НИКИЭТ;
- ВНИИА им. Н.Л. Духова;
- ВНИИЭФ г. Саров;
- РНЦ им. Курчатова;
- ООО «1С»;
- ООО «Яндекс»;
- ФИЦ ИУ РАН.

7. ПЛАН НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) И ПРАКТИКИ

Документы, указанные в п.7, являются неотъемлемой частью данной программы аспирантуры и прилагаются в указанном порядке.

Составитель программы:

проф., д.т.н. Рыбина Галина Валентиновна