Приложение № 4
УТВЕРЖДЕНА
приказом АНОО ВО «Университет «Сириус»
от «28» июля 2026 г. № 1108-ОД-У

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

СОГЛАСОВАНА: решением Экспертного совета АНОО ВО «Университет «Сириус» (протокол от «12» февраля 2025 г.)	УТВЕРЖДЕНА приказом АНОО ВО «Университет «Сириус» от «28» июля 2026 г. № 1108-ОД-У
решением Ученого совета АНОО ВО «Университет «Сириус» (протоколы от «17» февраля 2025 г. № 84, «11» августа № 97, «13» июля 2026 г. № 124)	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337 Владелец: Некрасова Людмила Андреевна Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027
решением Педагогического совета Образовательного Фонда «Талант и успех» (протокол от «25» февраля 2025 г. № 137)	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Период реализации:
2026–2028 гг.

Содержание

1. Паспорт образовательной программы 3

2. Условия реализации образовательной программы..... 12

Приложение № 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Приложение № 2. Учебный план

Приложение № 3. Календарный учебный график

Приложение № 4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик,

программа итоговой аттестации

1. ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль):	Математическая робототехника и искусственный интеллект
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная
Срок получения образования:	2 года
Язык реализации:	русский
Сетевая форма реализации:	да
Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:	да
Области профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу:	01 Образование и наука 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу:	математические модели, методы и алгоритмы, программное и алгоритмическое обеспечение робототехнических систем, робототехнические и мехатронные системы (устройства и комплексы), сенсорные системы и техническое зрение, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, техническая и проектная документация
Структурное подразделение, ответственное за реализацию образовательной программы:	направление «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта

1.1. Введение

Образовательная программа высшего образования – программа магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект») (далее – программа магистратуры) соответствует приоритетным направлениям развития АНОО ВО «Университет «Сириус» (далее – Университет) в области информационных технологий и искусственного интеллекта и отражает стратегические приоритеты развития федеральной территории «Сириус», направленные на обеспечение комплексного устойчивого социально-экономического и инновационного развития федеральной территории «Сириус» и реализацию приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации. Переход к передовым технологиям, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта, а также обеспечение необходимого уровня самостоятельности Российской Федерации в области искусственного интеллекта, в том числе посредством преимущественного использования отечественных технологий искусственного интеллекта, являются ключевыми направлениями, закрепленными в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и Национальной стратегии развития искусственного интеллекта в Российской Федерации, что обуславливает актуальность и необходимость подготовки высококвалифицированных специалистов, способных создавать сложные мехатронные системы, обладающие элементами автономности, адаптивности и обучения, планировать и управлять движением робототехнических систем, а также разрабатывать робототехнические приложения в отечественных высокотехнологичных предприятиях, в том числе на предприятиях атомной промышленности.

1.2. Цель программы магистратуры

Программа магистратуры нацелена на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных применять современные методы механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации для создания сложных мехатронных систем, обладающих элементами автономности, адаптивности и обучения, планирования и управления движением робототехнических систем, а также разработки робототехнических приложений.

1.3. Задачи программы магистратуры

Задачи программы магистратуры включают обеспечение:

– фундаментальной подготовки обучающихся в области прикладной математики и объектно-ориентированного программирования посредством включения в программу магистратуры соответствующих дисциплин (модулей) по математике и программированию на языках C++ и Python;

– широкой профессиональной подготовки, направленной на освоение обучающимися современных методов механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации, посредством включения в программу магистратуры дисциплин (модулей) по математическим основам робототехники, методам машинного обучения, методам моделирования механических систем, методам управления движением робототехнических систем, современным методам управления нелинейными системами, численным методам нелинейной и выпуклой оптимизации,

микроконтроллерам и встраиваемым системам управления, автономной навигации мобильных роботов, техническому зрению и обработке изображений, разработке, созданию и тестированию робототехнических приложений, технологиям ядерной энергетики, а также специальных дисциплин (модулей), разработанных исходя из рекомендаций Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (далее – Госкорпорация «Росатом»);

– практической подготовки, в том числе научно-исследовательской работы, обучающихся по применению современных методов механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации посредством разработки обучающимися комплексных проектов по созданию сложных мехатронных систем, обладающих элементами автономности, адаптивности и обучения, планированию и управлению движением робототехнических систем, а также разработке робототехнических приложений, в том числе в рамках выполнения производственных задач, поставленных Госкорпорацией «Росатом».

1.4. Актуальность и ключевые особенности программы магистратуры

Реализация приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации предполагает широкое использование отечественных технологий, разработанных на основе искусственного интеллекта, и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Одним из основных условий развития Российской Федерации в данном направлении является наличие высококвалифицированных специалистов, способных применять современные методы механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации. Однако проблема дефицита кадров с данными профессиональными компетенциями продолжает оставаться одной из ключевых. Программа магистратуры ориентирована на восполнение данного дефицита посредством подготовки высококвалифицированных специалистов, способных применять современные методы механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации для создания сложных мехатронных систем, обладающих элементами автономности, адаптивности и обучения, планирования и управления движением робототехнических систем, а также разработки робототехнических приложений в отечественных высокотехнологичных предприятиях, в том числе на предприятиях атомной промышленности, обеспечивая таким образом кадровый и технологический суверенитет Российской Федерации.

Программа магистратуры разработана Университетом исходя из рекомендаций Госкорпорации «Росатом» как к перечню дисциплин (модулей), так и к направлениям практической подготовки, в том числе научно-исследовательской работы, и учитывает:

– сочетание фундаментальной подготовки, реализуемой посредством включения в программу магистратуры дисциплин (модулей) по программированию на различных языках и математических дисциплин (модулей), широкой профессиональной подготовки в области мехатроники и робототехники, практической подготовки обучающихся, в том числе на базе Госкорпорации «Росатом» и других технологических компаний-партнеров программы магистратуры, а также образовательных и научных организаций-партнеров программы магистратуры;

– сквозную практическую и научно-исследовательскую (проектно-исследовательскую) деятельность по созданию сложных мехатронных систем, обладающих элементами автономности, адаптивности и обучения, планированию и управлению движением робототехнических систем, а

также разработке робототехнических приложений, в том числе в рамках выполнения производственных задач, поставленных Госкорпорацией «Росатом»;

– обеспечение реализации дисциплин (модулей) и практик специалистами-практиками, в том числе экспертами в области атомной промышленности, а также вовлечение ведущих специалистов образовательных и научных организаций-партнеров и технологических компаний-партнеров программы магистратуры в разработку, экспертизу и реализацию программы магистратуры;

– возможность формирования обучающимися индивидуальной образовательной траектории за счет выбора специальных дисциплин (модулей) из широкого перечня, сформированного исходя из рекомендаций Госкорпорации «Росатом»;

– использование в качестве площадки для реализации практической подготовки, в том числе научно-исследовательской работы, обучающихся учебно-экспериментального центра по робототехнике «Прорыв-Сириус», открытого Госкорпорацией «Росатом» на базе Университета, а также лаборатории роботов-манипуляторов для промышленности, медицины и логистики, являющейся одной из лучших в Российской Федерации, и различных инженерных школ и инженерно-производственных предприятий полного цикла, оснащенных современным экспериментальным оборудованием.

1.5. Партнеры программы магистратуры

Программа магистратуры разработана и реализуется направлением «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета. Кадровые, информационные и инфраструктурные условия реализации программы магистратуры обеспечиваются при участии Госкорпорации «Росатом» и других технологических компаний-партнеров программы магистратуры, а также образовательных и научных организаций-партнеров программы магистратуры, в том числе организации-участника реализации программы магистратуры в сетевой форме.

Организации-участники реализации программы магистратуры в сетевой форме:

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Образовательные организации-партнеры:

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»;

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»;

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»;

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»;

– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;

– федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научные организации-партнеры:

– федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук;

– федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук.

Технологические компании-партнеры:

– акционерное общество «Диаконт»;

– Госкорпорация «Росатом».

Образовательные и научные организации-партнеры и технологические компании-партнеры принимают участие в разработке, реализации и (или) обеспечении условий реализации профессиональных дисциплин (модулей), программ практической подготовки, в том числе научно-исследовательской работы, а также в проектировании тематик выпускных квалификационных работ (далее – ВКР). Участие образовательных и научных организаций-партнеров и технологических компаний-партнеров в реализации и (или) обеспечении условий реализации программы магистратуры предоставляет обучающимся возможность формирования индивидуальной образовательной траектории за счет выбора специальных дисциплин (модулей) из широкого перечня, сформированного исходя из рекомендаций Госкорпорации «Росатом», а также возможность прохождения обучающимися практик и стажировок с использованием инфраструктуры учебно-экспериментальной базы проектного направления «Прорыв» Госкорпорации «Росатом» и современного экспериментального оборудования в различных инженерных школах и инженерно-производственных предприятиях полного цикла.

1.6. Планируемые результаты освоения программы магистратуры

1.6.1. Компетентностный профиль выпускника программы магистратуры

Выпускник программы магистратуры будет готов к решению следующих профессиональных задач:

– применять современные методы механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта;

– создавать, исследовать и калибровать математические модели сложных робототехнических и мехатронных систем;

– использовать математические и инженерные методы и подходы для решения задач планирования и управления движением робототехнических и мехатронных систем;

– разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для робототехнических приложений, обеспечивающих функционирование робототехнических систем (в том числе в условиях неопределенности) и наделяющих их элементами автономности, адаптивности и обучения;

– оформлять и представлять результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности и обеспечивать их внедрение в практику.

1.6.2. Ключевые образовательные результаты освоения программы магистратуры

В результате освоения программы магистратуры у выпускника будут сформированы компетенции по использованию математического аппарата, применению математических методов, применению современных инженерных знаний и подходов, разработке и применению наукоемкого алгоритмического обеспечения, применению специализированного математического и программного обеспечения, планированию и реализации научно-исследовательских (проектно-исследовательских) работ и разработок, в том числе с использованием экспериментального оборудования, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта.

Выпускник программы магистратуры будет способен и мотивирован создавать, исследовать и калибровать математические модели сложных робототехнических и мехатронных систем, использовать математические и инженерные методы и подходы для решения задач планирования и управления движением робототехнических и мехатронных систем, разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для робототехнических приложений, обеспечивающих функционирование робототехнических систем (в том числе в условиях неопределенности) и наделяющих их элементами автономности, адаптивности и обучения, а также анализировать жизненный цикл систем и при этом будет готов нести ответственность за принимаемые решения с позиции экономической и социальной значимости.

Перечень компетенций и индикаторов их достижения представлен в приложении № 1 к настоящей программе магистратуры.

1.7. Структура и содержание программы магистратуры

Структура и содержание программы магистратуры регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей) и практик, программой итоговой аттестации.

1.7.1. Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей) и практик, а также формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

В рамках учебного плана выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Учебный план включает следующие элементы:

Блок 1. Дисциплины (модули)

Профессиональная подготовка

Дисциплины (модули) профессиональной подготовки направлены на фундаментальную подготовку обучающихся в области прикладной математики и объектно-ориентированного программирования, а также на широкую профессиональную подготовку, ориентированную на освоение обучающимися современных методов механики, теории управления, искусственного интеллекта и оптимизации.

Основные профессиональные дисциплины (модули):

– программирование на языке C++;

– программирование на языке Python;

– прикладные методы алгебры и анализа;

– микроконтроллеры и встраиваемые системы управления (базовый курс);
– введение в разработку, создание и тестирование робототехнических приложений;
– введение в технологии ядерной энергетики;
– математические основы робототехники;
– методы машинного обучения;
– методы моделирования механических систем;
– введение в техническое зрение и обработку изображений;
– современные методы управления нелинейными системами;
– методы управления движением робототехнических систем;
– численные методы нелинейной и выпуклой оптимизации;
– автономная навигация мобильных роботов;
– микроконтроллеры и встраиваемые системы управления (продвинутый курс).

Дисциплины (модули) по выбору студента:
– методы оценивания, калибровки и комбинации измерений;
– неполноприводные механические системы;
– дополнительные разделы аналитической механики;
– частотные методы исследования нелинейных систем;
– введение в робототехническую операционную систему;
– автоматизированный электропривод;
– биомеханика движения человека;
– робототехническое манипулирование объектами;
– автономные робототехнические системы;
– методы поиска и представления вынужденного движения робототехнической системы;
– управление механическими системами в задачах оптимальной виброударозащиты.

Социально-гуманитарная подготовка

В рамках социально-гуманитарной подготовки обучающиеся освоят дисциплины (модули) «Право, Конституция и развитие России» и «Человек. Общество. Культура», направленные на формирование комплексного понимания социальных, культурных, политических и исторических процессов, развитие критического мышления, аналитических навыков и способности применять гуманитарные знания в профессиональной деятельности.

Блок 2. Практика

Реализация практической подготовки осуществляется на протяжении всего периода обучения по программе магистратуры и имеет научно-исследовательскую (проектно-исследовательскую) направленность. Особенностью практической подготовки, в том числе научно-исследовательской работы, является разработка обучающимися комплексных проектов по созданию сложных мехатронных систем, обладающих элементами автономности, адаптивности и обучения, планированию и управлению движением робототехнических систем, а также разработке робототехнических приложений, в том числе в рамках выполнения производственных задач, поставленных Госкорпорацией «Росатом». В рамках работы над проектами обучающиеся будут использовать как уникальное экспериментальное оборудование учебно-экспериментального центра по робототехнике «Прорыв-Сириус» и лаборатории роботов-манипуляторов, находящееся в расположении Университета, так и современное экспериментальное оборудование, расположенное на базе инженерных школ и инженерно-производственных предприятий полного цикла

Госкорпорации «Росатом» и других технологических компаний-партнеров программы магистратуры, а также образовательных и научных организаций-партнеров программы магистратуры.

В целях обеспечения эффективности научно-исследовательской работы на протяжении всего периода работы над поставленными задачами обучающихся будут сопровождать специалисты-практики, в том числе эксперты в области атомной промышленности, которые дают последовательную обратную связь по разрабатываемым проектам и постепенно усложняют поставленные задачи. Представление и защита результатов научно-исследовательской работы проводится в конце каждого семестра обучения по программе магистратуры.

Блок 3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе магистратуры (далее – итоговая аттестация) является обязательной. К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения итоговой аттестации, действующим в Университете. Выпускникам программы магистратуры, выполнившим учебный план или индивидуальный учебный план и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об образовании образца, самостоятельно установленного Университетом.

Итоговая аттестация включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту ВКР. ВКР могут выполняться в формах магистерской диссертации, технологического или стартап проекта (в том числе группового).

Тематика ВКР ориентирована на решение задач, связанных с развитием и широким использованием отечественных технологий, разработанных на основе искусственного интеллекта, и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации, обеспечивая таким образом реализацию приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации.

Факультативные дисциплины (модули)

В целях обеспечения формирования индивидуальной образовательной траектории обучающихся, а также реализации междисциплинарного подхода, обучающимся предоставляется возможность выбора для освоения дисциплин (модулей) из других образовательных программ высшего образования – программ магистратуры, реализуемых в Университете, а также специальных курсов, реализуемых в рамках программы магистратуры, и общеуниверситетских курсов, направленных на формирование навыков проектной деятельности и технологического предпринимательства, а также на развитие управленческих компетенций и надпрофессиональных навыков.

На основе учебного плана на каждый учебный год формируются рабочие учебные планы. Учебный план представлен в приложении № 2 к настоящей программе магистратуры.

1.7.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график отражает распределение видов учебной деятельности, каникул, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по периодам обучения.

На основе календарного учебного графика на каждый учебный год формируется рабочий календарный учебный график. Календарный учебный график представлен в приложении № 3 к настоящей программе магистратуры.

1.7.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, программа итоговой аттестации

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик определяют объем, место в учебном плане, цель, задачи и содержание дисциплин (модулей) и практик, образовательные результаты их освоения, а также формы и места проведения практик.

На основе рабочих программ дисциплин (модулей) и практик на каждый учебный год формируются программы учебных дисциплин (модулей) и практик.

Программа итоговой аттестации определяет объем, формы и срок проведения итоговой аттестации, требования к ВКР, порядок ее выполнения и критерии оценки результатов защиты ВКР, а также включает сведения об учебно-методическом, информационном, материально-техническом и программном обеспечении итоговой аттестации.

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, программа итоговой аттестации представлены в приложении № 4 к настоящей программе магистратуры.

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Материально-техническая база, используемая Университетом, соответствует действующим противопожарным и санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом.

В расположении Университета находятся лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие подключение к сети «Интернет»), помещения для проведения занятий семинарского типа (оборудованные учебной мебелью), лаборатории (оснащенные современным оборудованием для научно-исследовательской работы), компьютерные классы, помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета).

В качестве площадки для организации образовательной деятельности, в том числе в форме самостоятельной работы обучающихся, используются:

1. Учебные помещения, лаборатории и ресурсные центры лабораторного комплекса Университета, в том числе:

– лаборатория роботов-манипуляторов для промышленности, медицины и логистики;

– многоядерный вычислительный кластер;

– ресурсный центр робототехники;

– учебно-экспериментальный центр по робототехнике «Прорыв-Сириус».

2. Площадки Госкорпорации «Росатом» и других технологических компаний-партнеров программы магистратуры, а также образовательных и научных организаций-партнеров программы магистратуры.

3. Цифровая образовательная платформа Университета, предназначенная для организации образовательной деятельности с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

4. Образовательная платформа «ЮРАЙТ».

5. Электронная библиотечная система ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина».

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в программах учебных дисциплин (модулей) и практик, программе итоговой аттестации).

2.2. Кадровые условия реализации программы магистратуры

Руководителем программы магистратуры является **Ширяев Антон Станиславович**, кандидат физико-математических наук, научный руководитель направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета.

Реализация программы магистратуры обеспечивается работниками направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях[1]:

– экспертами в области атомной промышленности Госкорпорации «Росатом» и других технологических компаний-партнеров программы магистратуры;

– руководителями и сотрудниками профильных подразделений образовательных и научных организаций-партнеров программы магистратуры.

Ключевые преподаватели:

Баландин Дмитрий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Григоров Максим Юрьевич, кандидат технических наук, ведущий инженер-исследователь направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Гусев Сергей Владимирович, кандидат физико-математических наук, профессор направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Зотов Алексей Николаевич, доктор технических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Кульминский Данил Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Малясов Сергей Юрьевич, кандидат физико-математических наук, Ph.D., профессор направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Матвеев Алексей Серафимович, доктор физико-математических наук, профессор направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Ненашев Анатолий Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

---

[1] Все привлекаемые к реализации программы магистратуры лица осуществляют научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Доля научно-педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях, являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), соответствует требованиям и составляет не менее 5%.

Доля научно-педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях, имеющих 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), соответствует требованиям и составляет не менее 70%

Петлин Илья Владимирович, кандидат технических наук, доцент отделения ядерно-топливного цикла, заместитель директора по научно-образовательной деятельности инженерной школы «Интеллектуальные энергетические системы» Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Семакова Анна Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Суров Максим Олегович, кандидат технических наук, ведущий инженер-исследователь направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Фрейдович Леонид Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Фридман Леонид Моисеевич, доктор физико-математических наук, профессор направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Шаманаев Павел Анатольевич, кандидат физико-математических наук, ведущий инженер-исследователь направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Шепелявый Александр Иванович, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Шипатов Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета;

Якубович Юрий Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент направления «Математическая робототехника» научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта Университета.

2.3. Условия реализации программы магистратуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При освоении программы магистратуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья программа магистратуры адаптируется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Таблица 1.1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен применять современные математические методы для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-1.1. Применяет математические методы при решении задач синтеза управления для линейных и нелинейных динамических систем
	ИПК-1.2. Использует математические модели робототехнических систем и методы математической статистики для решения задач автономной робототехники и калибровки робототехнических систем
	ИПК-1.3. Применяет методы качественной теории дифференциальных уравнений для решения задач управления роботами
	ИПК-1.4. Применяет методы функций Ляпунова, сингулярных возмущений, гармонического анализа и скользящих режимов для анализа моделей технических систем
	ИПК-1.5. Применяет частотные методы анализа систем для решения прикладных задач робототехники
	ИПК-1.6. Применяет методы робастного управления для анализа влияния возмущений на работу систем управления
	ИПК-1.7. Применяет методы теории управления, разработанные для анализа поведений робототехнической системы, замкнутой обратной связью
	ИПК-1.8. Использует понятия и применяет методы аналитической механики, теории трения, теории механизмов и машин, необходимые для расчета, прототипирования и описания робототехнической системы при помощи математических моделей различной степени сложности

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ИПК-1.9. Проводит анализ конструктивных особенностей и динамических характеристик робототехнической системы с использованием математических моделей устройства различной степени сложности и проработки
ПК-2. Способен использовать современный математический аппарат для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-2.1. Применяет математические методы для анализа моделей динамических систем с обратной связью
	ИПК-2.2. Применяет методы стабилизации линейных систем с периодическими коэффициентами
	ИПК-2.3. Строит и преобразовывает многомерные функции распределения случайных величин, строит и применяет распределения экстремальных значений случайных величин
	ИПК-2.4. Применяет законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей
	ИПК-2.5. Применяет методы проверки статистических гипотез и методы статистического оценивания параметров распределений случайных величин
	ИПК-2.6. Применяет методы оптимизации для разработки алгоритмов управления
	ИПК-2.7. Применяет методы оптимизации для разработки алгоритмов машинного обучения
	ИПК-2.8. Применяет методы математической статистики для решения задач параметрической и непараметрической идентификации моделей динамических систем
ПК-3. Способен применять современные инженерные знания и подходы для решения профессиональных задач в области	ИПК-3.1. Применяет инженерные подходы при решении задач синтеза управления для линейных и нелинейных динамических систем

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-3.2. Применяет инженерные подходы для анализа моделей динамических систем с обратной связью
	ИПК-3.3. Применяет знания об устройстве и функционировании встроенных систем управления
	ИПК-3.4. Проводит энергетический и динамический расчет тросовых систем
	ИПК-3.5. Осуществляет настройку системы управления роботизированной тросовой системы
ПК-4. Способен разрабатывать и применять наукоемкое алгоритмическое обеспечение для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-4.1. Разрабатывает алгоритмы автономной навигации мобильных роботов
	ИПК-4.2. Строит трансверсальную линеаризацию системы в окрестности заданной траектории
	ИПК-4.3. Применяет методы функций Ляпунова, сингулярных возмущений, гармонического анализа и скользящих режимов для синтеза и настройки регуляторов
	ИПК-4.4. Синтезирует алгоритмы планирования и управления движением тросовых систем
	ИПК-4.5. Применяет математические методы теории управления для разработки новых алгоритмов управления движением робототехнических систем
	ИПК-4.6. Применяет алгоритмы технического зрения для решения прикладных задач робототехники
	ИПК-4.7. Осуществляет выбор наиболее эффективного алгоритма обработки изображения
	ИПК-4.8. Строит регуляторы для стабилизации движений роботов

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5. Способен применять специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-5.1. Использует синтаксис языка C++, основные типы данных языка C++, стандартные контейнеры, алгоритмы обработки данных, реализованные в стандартной библиотеке
	ИПК-5.2. Использует синтаксис языка Python, основные типы данных языка Python, алгоритмы хранения и обработки данных, реализованные в пакетах языка
	ИПК-5.3. Представляет решение практической задачи в виде последовательности операций и алгоритмов (императивное программирование)
	ИПК-5.4. Представляет решение практической задачи в виде композиции операторов (функциональное программирование)
	ИПК-5.5. Представляет используемые программой данные и методы их обработки в виде объектов (объектно-ориентированное программирование)
	ИПК-5.6. Применяет специализированное программное обеспечение для программирования индустриальных роботов-манипуляторов
	ИПК-5.7. Применяет методы программирования встроенных систем управления
	ИПК-5.8. Моделирует системы управления на языке Python
	ИПК-5.9. Реализовывает программы на микропроцессорах на языке C++
	ИПК-5.10. Программирует промышленные манипуляторы в интерактивном режиме
ПК-6. Способен применять специализированное математическое обеспечение для решения профессиональных	ИПК-6.1. Применяет специализированные пакеты программ оптимизации
	ИПК-6.2. Применяет базовый опыт использования специализированных пакетов программ для программирования манипуляционных роботов

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-6.3. Применяет алгоритмы технического зрения с использованием специализированных пакетов программ
	ИПК-6.4. Программирует движения манипуляторов, используя специализированное математическое обеспечение
	ИПК-6.5. Применяет навыки программирования роботов с использованием низкоуровневого доступа к контроллеру робота
	ИПК-6.6. Использует стандартные библиотеки алгоритмов обучения нейронных сетей
ПК-7. Способен планировать и реализовывать научно-исследовательские (проектно-исследовательские) работы и разработки, а также оформлять и представлять результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-7.1. Применяет знания основных направлений и тенденций современного развития математической робототехники и искусственного интеллекта
	ИПК-7.2. Осуществляет выбор наиболее эффективных и перспективных методов решения поставленных задач
	ИПК-7.3. Демонстрирует системное понимание области исследования, составляет план работы и предлагает методы решения поставленных задач
	ИПК-7.4. Планирует разработку встроенных систем управления
	ИПК-7.5. Проводит научно-исследовательские (проектно-исследовательские) работы по техническому заданию
	ИПК-7.6. Использует экспериментальное оборудование в научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности
	ИПК-7.7. Оформляет результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в соответствии с требованиями к научным работам
	ИПК-7.8. Готовит научные публикации и представляет результаты научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Таблица 1.2.

Личностные компетенции

Наименование категории компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	ЛК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, демонстрируя нестандартное, критическое и гибкое мышление	ИЛК-1.1. Умеет нестандартно подходить к решению задач, способен к декомпозиции, прогнозированию проблемных ситуаций
		ИЛК-1.2. Способен быстро ориентироваться и приспосабливаться к изменяющейся ситуации, внедрять новые методики, подходы, генерировать интересные, новаторские идеи
	ЛК-2. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач в заданных условиях	ИЛК-2.1. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения профессиональной задачи, и проводит критический анализ различных источников информации
		ИЛК-2.2. Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи, синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа
	ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических аргументов	ИЛК-3.1. Излагает сформулированные идеи в формате тезисов с учетом специфики темы и аудитории
		ИЛК-3.2. Определяет контраргументы в ходе дискуссии. Использует различные способы убеждения в зависимости от особенностей собеседника и специфики аудитории

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Наименование категории компетенции	**Код и наименование компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Эффективная коммуникация и межкультурное взаимодействие	ЛК-4. Способен осуществлять коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) для решения профессиональных задач	ИЛК-4.1. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на русском языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
		ИЛК-4.2. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
	ЛК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, в том числе при решении профессиональных задач	ИЛК-5.1. Учитывает историческую обусловленность разнообразия и мультикультурности общества при межличностном и межгрупповом взаимодействии
		ИЛК-5.2. Интерпретирует разнообразие и мультикультурность современного общества с позиции этики и философских знаний
		ИЛК-5.3. Осуществляет коммуникацию, учитывая разнообразие и мультикультурность общества, при решении профессиональных задач
Командная работа и лидерство	ЛК-6. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИЛК-6.1. Умеет сформировать единую и слаженную команду и создать благоприятную атмосферу в команде
		ИЛК-6.2. Умеет ставить перед собой конкретные цели и упорно достигает их
	ЛК-7. Способен к социальному взаимодействию, реализации своей роли в команде, осуществлению	ИЛК-7.1. Определяет свою роль в команде и действует в соответствии с ней для достижения целей работы

Приложение № 1
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

Наименование категории компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	профессиональной деятельности с учетом уровня сформированности социально-эмоционального интеллекта	ИЛК-7.2. Понимает принципы управления социально-эмоциональным интеллектом и действует в соответствии с ними
Разработка и реализация проектов	ЛК-8. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и применять цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач	ИЛК-8.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение
		ИЛК-8.2. Проектирует решение профессиональной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		ИЛК-8.3. Применяет цифровые, финансовые и правовые инструменты для решения профессиональных задач
Экономическая и правовая культура	ЛК-9. Способен принимать обоснованные экономические и правовые решения при выборе оптимального способа решения личных и профессиональных задач	ИЛК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и применяет методы экономического планирования при выборе оптимального способа решения личных и профессиональных задач
		ИЛК-9.2. Знает базовые основы правового регулирования в профессиональной сфере и понимает правовые последствия при выборе способов решения личных и профессиональных задач
		ИЛК-9.3. Осуществляет управление результатами своей и коллективной интеллектуальной деятельности, управление правами интеллектуальной собственности