

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

ФАКУЛЬТЕТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Реестр магистерских программ по направлению подготовки
01.04.02 "Прикладная математика и информатика"**

**Уровень высшего образования —
двухлетняя магистратура с присвоением квалификации (степени) магистр
Магистерская программа
«Искусственный интеллект, роботы и системы управления»**

Научный руководитель:

Доктор физико-математических наук Карташев В.А.

Магистерская программа «Искусственный интеллект, роботы и системы управления» факультета космических исследований Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова реализуется согласно образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемому Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова для образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (3++).

1. Описание магистерской программы

Тенденции современной робототехники говорят о том, что в наши дни осуществляется переход от создания экспериментальных, показательных и демонстрационных образцов робототехнических комплексов (РТК) к их широкому внедрению в практическую деятельность людей. При этом востребованными являются РТК с повышенной степенью автономности и полностью автономные. Для таких роботов одним из ключевых требований является информационная осведомлённость о среде функционирования и объектах интереса в ней. Таковую осведомлённость обеспечивают - интеллектуальные технологии в сборе и обработке данных. Как показывает практика последних лет в реализации интеллектуальных технологий в балансе программно-аппаратных решений центр тяжести лежит на программном обеспечении, а сенсорном обеспечении на первые роли выходят системы технического зрения.

Предлагаемая Программа ставит своей целью подготовку специалистов, способных принять вызов этих тенденций и других проблем в создании робототехнических комплексов, как космического применения, так и земного, воздушного и водно/подводного. При создании РТК требуется эффективное объединение многих технологий, которые сложно освоить за два магистерских года.

В предлагаемых курсах делается акцент на интеллектуальной/алгоритмической и программной составляющих робототехнических комплексов и систем.

2. Специализированные компетенции магистерской программы:

МПК-1. Знать основные и специальные разделы современной теории робототехнических комплексов и систем, в том числе, автономных;

МПК-2. Иметь практические навыки к построению интеллектуальных систем управления робототехническими комплексами, в том числе, к созданию их алгоритмической и программной составляющих;

МПК-3. Обладать способностью проведения систематических научных исследований в интересах разработки и создания специального типа дистанционных ремонтных и других роботов для оснащения ими систем удалённых РТК;

МПК-4. Обладать представлением о конструкциях, устройстве и принципах действия робототехнических и интеллектуальных систем оснащения пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов;

МПК-5. Иметь необходимые знания о подходах, направленных на исследование динамики, устойчивости и управления движением космических аппаратов различного назначения, в том числе, при взаимодействии со средой.

3. Дисциплины обязательной части¹

Объем вариативной части по стандарту	не менее 31
Объем вариативной части по плану	45
Объем магистерской программы «Искусственный интеллект, роботы и системы управления»	40

Наименование дисциплины	Трудоемкость	Специализированные компетенции
Дисциплины магистерской программы	40	
Сенсорные системы роботов	2	МПК-1; МПК-3
Анализ больших данных	4	МПК-2, МПК-5
Технологии разработки информационных систем реального времени (на англ. языке)	5	МПК-1, МПК-2, МПК-3
Проектирование интерфейсов систем искусственного интеллекта	2	МПК-1, МПК-2, МПК-3
Аппаратные средства управления	4	МПК-2
Моделирование движения робототехнических систем	2	МПК-4
Роботы и их системы управления	2	МПК-1, МПК-3, МПК-5
Разработка интеллектуальных роботов	3	МПК-1
Дисциплины по выбору	16	<i>В зависимости от выбора курсов</i>

4. Примерные дисциплины по выбору студента^{2,3}

¹Дисциплины магистерской программы «Искусственный интеллект, роботы и системы управления» отличаются от дисциплин других магистерских программ не менее, чем на 50%

Наименование дисциплины	Трудоемкость	Специализированные компетенции
Теория оценивания	2	МПК-1
Математические модели инерциальной навигации	2	
Обратные задачи в астрономии	2	
Приемники оптического излучения	2	
Гарантированное тестирование качества персонального управления космическими системами	2	
Алгоритмы и структуры данных	3	МПК-2
Аналитика больших данных: основные алгоритмы	3	
Введение в машинное обучение и анализ данных	3	
Модели данных и основы систем баз данных	3	
Современные управляемые языки программирования	3	
Алгоритмы в алгебре и теории чисел	3	
Алгоритмы и структуры данных: дополнительные главы	2	
Аналитика больших данных (дополнительные главы)	3	
Базы данных: дополнительные главы	2	МПК-3
Методы определения орбит	3	
Механика космических полетов	3	
Системы ДЗЗ	2	
Астрофизика нейтронных звезд и черных дыр	2	
Введение в физику космоса	2	
Дополнительные главы физики	3	
Рентгеновская астрономия: теория и наблюдения	2	
Спектрально-флуктуационные основы физики ДЗЗ	3	МПК-4
Космические навигационные системы	3	
Программирование роботов	3	
ИТ и моделирование в космической отрасли	2	МПК-5
Динамика полета летательного аппарата в атмосфере	3	
Динамика систем связанных тел и гироскопов	3	
Методы внеатмосферной астрономии	2	
Управление космическими полетами для научных исследований	2	

5. Преподавательский состав

²Перечень дисциплин по выбору студента утверждается на Ученом совете факультета перед началом учебного года.

³ Студент выбирает не менее 1 дисциплины каждой компетенции.

Наименование дисциплины	ФИО	Должность
Основы теории и управления космическими полетами	В.В.Корянов	МГТУ им. Н.Э. Баумана, Первый заместитель заведующего кафедрой, доцент, к.т.н.
Технологии разработки информационных систем реального времени (на англ. языке)	Богуславский А.А.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Проектирование интерфейсов систем искусственного интеллекта	Карташев В.В.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Аппаратные средства управления	Карташев В.А.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Моделирование движения робототехнических систем	Карташев В.А.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Роботы и их системы управления	Карташев В.А.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Разработка интеллектуальных роботов	Соколов С.М.	Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН, заведующий отделом
Сенсорные системы роботов	Карташев В.А.	Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН
Алгоритмы и структуры данных	Н.М.Адрианов, А.Б.Иванов	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, старший научный сотрудник Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, научный сотрудник
Аналитика больших данных: основные алгоритмы	С.Т.Главацкий	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, доцент
Введение в машинное обучение и анализ данных	А.М.Савчук	ФКИ
Динамика полета летательного аппарата в атмосфере	Ю.Д.Селюцкий	Научно-исследовательский институт механики, 302 Лаборатория навигации и управления, ведущий научный сотрудник
Динамика систем связанных тел и гироскопов	В.В.Тихомиров	Механико-математический факультет, Отделение механики, Кафедра прикладной механики и управления, доцент
Космические навигационные системы	В.Е.Жаров, А.В.Логинов	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Заведующий лабораторией гравиметрии Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Лаборатория гравиметрии, ведущий специалист

Методы определения орбит	Г.И.Ширмин	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Заведующий лабораторией гравиметрии, доцент
Механика космических полетов	В.В.Корянов	МГТУ им. Н.Э. Баумана, Первый заместитель заведующего кафедрой, доцент, к.т.н.
Модели данных и основы систем баз данных	С.Т.Главацкий	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, доцент
Программирование роботов	В.А.Карташев	Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
Системы ДЗЗ	В.П.Саворский	Институт радиотехники и электроники РАН, заведующий лабораторией
Современные управляемые языки программирования	Н.М.Адрианов, А.Б.Иванов	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, старший научный сотрудник Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, научный сотрудник
Спектрально-флуктуационные основы физики ДЗЗ	А.П.Шкуринов	Физический факультет, Отделение радиофизики, Кафедра общей физики и волновых процессов, профессор
Теория оценивания	Ю.В. Болотин	Механико-математический факультет, Отделение механики, Кафедра прикладной механики и управления, профессор
Алгоритмы в алгебре и теории чисел	Р.Р.Айдагулов	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, старший научный сотрудник
Алгоритмы и структуры данных: дополнительные главы	Н.М.Адрианов	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, старший научный сотрудник
Аналитика больших данных (дополнительные главы)	С.Т.Главацкий	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, доцент
Астрофизика нейтронных звезд и черных дыр	В.М.Липунов	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Лаборатория космического мониторинга, ответственный по системе
Базы данных: дополнительные главы	С.Т.Главацкий	Механико-математический факультет, Отделение математики, Кафедра теоретической информатики, доцент
Введение в физику космоса	С.А.Красоткин	Физический факультет, Отделение ядерной физики, Кафедра физики космоса, ассистент

Дополнительные главы физики	А.П.Шкуринов	Физический факультет, Отделение радиофизики, Кафедра общей физики и волновых процессов, профессор
ИТ и моделирование в космической отрасли	И.А.Самыловский	Факультет космических исследований, Кафедра управления космическими полётами, доцент
Математические модели инерциальной навигации	А.А. Голован	Механико-математический факультет, Отделение механики, Кафедра прикладной механики и управления, Лаборатория управления и навигации, заведующий лабораторией
Методы внеатмосферной астрономии	М.Е.Прохоров	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Лаборатория космических проектов, заведующий лабораторией
Обратные задачи в астрономии	А.Г.Ягола	Физический факультет, Отделение прикладной математики, Кафедра математики, профессор
Приемники оптического излучения	В.Г.Корнилов	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Руководитель Лаборатории новых фотометрических методов, доцент
Рентгеновская астрономия: теория и наблюдения	Е.В.Сейфина	Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга, Отдел звездной астрофизики, ведущий научный сотрудник
Управление космическими полетами для научных исследований	С.Ф.Савин	ПАО РКК Энергия имени С.П.Королева, ведущий научный сотрудник

**Декан
факультета космических исследований МГУ**

В.В.Сазонов

**Научный руководитель –
Доктор физико-математических наук**

В.А. Карташев