Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Математическая робототехника и искусственный интеллект»)

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Автономные робототехнические системы»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, «Профессиональной подготовки» - «Дисциплины (модули) по выбору (3 из списка)» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 4 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системного представления об основных задачах, методах, алгоритмических принципах и алгоритмах управления автономными робототехническим системами, приёмах их математического моделирования, а также анализа и синтеза систем управления, имеющим важное значение как ключевой компоненты подготовки к дальнейшей профессиональной деятельности по решению научных и прикладных задач в области робототехники.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о типичных постановках задач в области систем управления автономными робототехническими системами и основных подходах к их решению;

– обеспечить владение современными методами решения задач управления автономными робототехническими системами;

– научить ставить, исследовать и решать задачи автономной навигации мобильных роботов.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Введение	Понятие, основные задачи и концепции в области управления автономными робототехническими системами. Навигация и управление мобильными роботами. Безлюдные производства. Примеры и мотивация. Парадигмы управления роботами. Обзор и классификация подходов.
Раздел 2. Математический аппарат и модели роботов	Линейная алгебра для робототехники. Кинематика и динамика мобильных роботов. Кинематика и динамика манипуляционных систем. Системы координат и однородные преобразования. Модели гибких производств.
Раздел 3. Методы представления сцены и среды, глобальное планирование	Математическое моделирование операционной среды в целях синтеза и анализа систем автономной навигации. Понятие карты, основные разновидности карт. Геометрические карты, их основные типы. Структурно-логические карты. Сетка занятости. Клеточное разбиение. Представление сцены, основанное на выборке данных. Модели транспортных

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	сетей и потоков. Модели производственной среды.
Раздел 4. Стохастические методы в задачах локализации и моделирования операционной среды	Вероятностный подход в робототехнике. Байесовские методы. Стохастические модели процессов и измерений. Основы теории фильтрации случайных процессов. Дискретная реализация фильтров. Построение карт по известным позам. Методы SLAM. Введение в моделирование 3D-сред.
Раздел 5. Методы глобального планирования	Методы, основанные на представлении сцены в виде графа. Методы клеточной декомпозиции. Планирование методом дорожной карты. Методы, основанные на сэмплировании фазового пространства.
Раздел. 6. Планирование с учетом кинематических и динамических ограничений и в динамических средах	Планирование с учётом динамических и кинематических ограничений. Применение методов оптимального управления в кинодинамическом планировании. Метод искусственных потенциалов в динамических средах. Метод препятствий в пространстве скоростей. Биомиметическая реактивная навигация с подвижными препятствиями.
Раздел 7. Распределённое управление автономными роботизированными ансамблями	Алгоритмы достижения консенсуса и контейнирования. Построение формаций. Подходы к синтезу алгоритмов автономного роботизированного покрытия и заметания областей и линий.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен использовать современный математический аппарат для решения профессиональных задач в области прикладной математики, робототехники и искусственного интеллекта	ИПК-2.6. Применяет методы оптимизации для разработки алгоритмов управления
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-4.5. Применяет математические методы теории управления для разработки новых алгоритмов управления движением робототехнических систем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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-7.3. Демонстрирует системное понимание области исследования, составляет план работы и предлагает методы решения поставленных задач
	ИПК-7.4. Планирует разработку встроенных систем управления