Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(направленность (профиль) «Прикладная робототехника»)

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)

«Системы управления реального времени и их разработка»

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» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 3 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся теоретических знаний в области программирования и практических навыков решения прикладных задач с применением современных технологий построения систем управления реального времени.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– развитие у обучающихся системного мышления, умения структурировать прикладную задачу и разделять на компоненты, взаимодействующие в реальном времени;

– обеспечить владение современными средствами разработки программного обеспечения в операционных системах реального времени;

– научить методам проектирования программного обеспечения, используя концепции операционных систем реального времени.

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

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Введение	История развития систем управления реального времени. Виды систем реального времени. Понятие «жёсткого» и «мягкого» реального времени. Современные разновидности систем реального времени и средств разработки для них.
Раздел 1. Теоретические основы построения систем реального времени	Организационная структура системы реального времени. Планировщик задач. Алгоритмы планирования с фиксированным приоритетом, анализ эффективности. Алгоритмы планирования с динамичским приоритетом, анализ эффективности. Периодическое и апериодическое планирование. Управление доступа к ресурсам в системах реального времени: семафоры, мьютексы, атомарные счётчики. Система управления и обработки прерываний. Методы верификации корректности функционирования систем реального времени.
Раздел 2. Встраиваемые системы реального времени. Операционная система FreeRTOS.	Примеры аппаратных платформ для встраиваемых систем реального времени. Основные компоненты ОС FreeRTOS: планировщик задач, очереди сообщений,

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	прерывания. Управление ресурсами в ОС FreeRTOS. Реализация концепций вычислений с вытесняющим планированием, задачи и кооперативные вычисления. Реализация примитивов синхронизации: очереди, бинарные семафоры, семафоры со счётчиком, мьютексы, программные таймеры, группы событий, потоковые буферы, буферы сообщений.
Раздел 3. Распределённые системы реального времени. Операционная система ROS2.	Особенности построения систем реального времени в распределенной среде. Методы синхронизации компонент системы реального времени в распределенной среде. Внутренняя инфраструктура операционной системы ROS2. Интерфейс пользовательских приложений в ROS2. Развертывание инфраструктуры операционной системы ROS2. Решение прикладных задач в инфраструктуре ROS2.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5. Способен разрабатывать и применять современные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных профессиональных задач	ИПК-5.3. Представляет решение практической задачи в виде последовательности операций и алгоритмов (императивное программирование)
	ИПК-5.7. Применяет методы программирования встроенных систем управления