

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01.02 «Роботизированные системы»

Направления образовательной программы, в рамках которой читается дисциплина:

11.03.01 Радиотехника, (Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника (Интегральная электроника, фотоника и наноэлектроника)

09.03.02 Информационные системы и технологии (Аналитические информационные системы)

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская основная, проектно-конструкторское дополнительное, организационно-управленческая дополнительная.

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, модуля учебного плана по выбору Б1.В.ДВ.01.01 «Робототехнические системы и комплексы».

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.14.01 Алгоритмизация и программирование

Знания: основные конструкции структурного программирования, принципы алгоритмизации и методы построения алгоритмов, синтаксис и семантика базовых операций выбранного языка программирования, основные структуры данных и принципы модульного программирования.

Умения: формализовывать поставленную задачу и разрабатывать для нее алгоритм решения, реализовывать разработанные алгоритмы на языке программирования, использовать стандартные структуры данных для хранения и обработки информации, проводить отладку и тестирование программного кода.

Навыки: работы в интегрированной среде разработки (IDE), написания читаемого и документированного кода, поиска и исправления ошибок, оценки сложности алгоритмов.

Б1.О.14.02 Инженерная и компьютерная графика

Знания: правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ЕСКД, методы проецирования, основы начертательной геометрии, принципы создания чертежей деталей, сборочных единиц и спецификаций.

Умения: выполнять чертежи деталей и простых сборочных единиц вручную и с использованием САПР, читать и анализировать конструкторскую документацию, строить проекционные изображения и аксонометрические проекции деталей, выполнять разрезы и сечения.

Навыки: работы с системами автоматизированного проектирования (САПР), такими как Компас-3D, AutoCAD, SolidWorks), создания электронных моделей деталей и сборок, оформления чертежей в соответствии со стандартами.

Б1.О.12.01 Математический анализ

Знания: основные понятия математического анализа: предел, непрерывность, производная, интеграл, теоретические основы дифференциального и интегрального исчисления, методы исследования функций и построения их графиков, основы теории рядов.

Умения: вычислять пределы последовательностей и функций, находить производные функции одной и нескольких переменных, исследовать функции с помощью производной (нахождение экстремумов, интервалов монотонности), вычислять неопределенные и определенные интегралы, применять их для решения прикладных задач (например, вычисление площадей, объемов), исследовать сходимость числовых и функциональных рядов.

Навыки: применения аппарата математического анализа для решения прикладных инженерных задач, аналитических вычислений, математическим аппаратом для формулировки и решения задач в последующих профессиональных дисциплинах.

Б1.О.14.04 Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Знания: архитектуру и классификацию современных САПР, принципы твердотельного и параметрического моделирования, технологию сквозного проектирования изделий (от эскиза к трехмерной модели, чертежу и документации), основы автоматизации проектных работ (создание параметрических моделей, использование стандартных библиотек).

Умения: создавать трехмерные параметрические модели деталей и сложных сборочных единиц, генерировать ассоциативные чертежи и конструкторскую документацию по трехмерным моделям, настраивать среды проектирования и управлять библиотеками стандартных элементов, проводить простейшие инженерные расчеты (массцентровочные характеристики, прочность) в среде САПР.

Навыки: профессиональной работы с одной из современных САПР (например, Компас-3D, AutoCAD, SolidWorks, Inventor), проектирования виртуальных прототипов изделий, эффективной организации данных в рамках проектов САПР.

Цель освоения дисциплины: подготовка обучающихся к решению профессиональных задач промышленной автоматизации и управления через формирование у них компетенций в области проектирования, моделирования и практической реализации автономных технических систем на базе программируемых микроконтроллеров.

Задачи дисциплины: охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты подготовки будущего специалиста. Основными задачами курса являются:

1. формирование у студентов понимание общих принципов построения и функционирования робототехнических систем;
2. изучение математической модели кинематики и управления колесным роботом;
3. анализ результатов моделирования и натурных экспериментов, оценка эффективности и устойчивости системы;
4. Освоить технологии программирования колесных мобильных роботов, включая решение задач подбора коэффициентов ПИД-регулятора.
5. Сформировать опыт отладки, тестирования и ввода в эксплуатацию реальных робототехнических комплексов.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы элементы профессиональных компетенций, направленные на решение типовых задач в рамках будущей профессиональной деятельности. Освоение дисциплины обеспечивает развитие способности к поиску, критическому анализу и синтезу информации для решения профессиональных задач (ПК-1). Это подразумевает, что студент должен овладеть методами сбора и обработки данных, научиться систематизировать информацию из различных источников, оценивать ее достоверность и применять системный подход для формулирования обоснованных выводов при выполнении учебных кейсов и проектов.

Важным требованием является формирование навыков проектной деятельности (ПК-2), включая способность участвовать в разработке проектной документации и применять полученные знания для проектирования элементов систем в соответствии с поставленными задачами. Обучающийся должен уметь работать с техническими заданиями, учитывать нормативные требования и использовать современные инструменты для реализации проектов на различных этапах – от концепции до оформления результатов.

Особое внимание уделяется развитию организационно-коммуникационных компетенций (ПК-3), необходимых для эффективной работы в команде. Студент должен продемонстрировать умение ясно излагать мысли, аргументировать свою позицию при

обсуждении технических решений, а также участвовать в коллективной работе над проектами. Это включает распределение ролей, координацию действий с коллегами и управление сроками выполнения задач.

Таким образом, результатом освоения дисциплины становится комплексное развитие у обучающегося способности самостоятельно применять аналитические, проектные и коммуникационные навыки для решения практических задач, что создает основу для дальнейшего профессионального роста в соответствии с требованиями современных стандартов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы построения и архитектуру робототехнических систем, основы кинематики мобильных роботов и манипуляторов: системы координат, прямая и обратная задача кинематики (на уровне понимания), классификацию, принципы действия и характеристики основных компонентов, основы теории автоматического управления: виды регуляторов (П, ПИ, ПИД), обратная связь, устойчивость системы, основные алгоритмы поведения роботов: следование по линии, объезд препятствий, движение к цели.

Уметь: проектировать структурную схему для конкретной задачи, рассчитывать кинематические параметры движения робота, разрабатывать и отлаживать алгоритмы управления на языке программирования для реализации заданного поведения робота, осуществлять подбор коэффициентов регуляторов для достижения требуемого качества переходного процесса, читать и составлять принципиальные и структурные схемы подключения компонентов.

Владеть: навыками работы с аппаратной платформой, навыками программирования микроконтроллеров для управления вводом-выводом, обработки данных с датчиков и формирования управляющих сигналов, навыками настройки и калибровки сенсорного оборудования, навыками поиска и устранения неисправностей, навыками проведения экспериментов, обработки экспериментальных данных, навыками работы в команде над проектом по созданию робототехнических систем.

Содержание дисциплины:

Тема 1: Программирование микроконтроллеров и плат Arduino	Изучение архитектуры микроконтроллеров (память, периферия) и их отличий от микропроцессоров. Освоение платформы Arduino: подключение датчиков, сервоприводов, использование Arduino IDE (функции pinMode, digitalWrite, ШИМ), работа с библиотеками и отладка через Serial Monitor.
Тема 2: Принципы построения и функционирования робототехнических систем	Изучение архитектуры РТС: сенсорная система (датчики), исполнительные механизмы (моторы, приводы) и система управления. Анализ цикла "Восприятие-Мышление-Действие" и классификации роботов. Рассмотрение принципов обратной связи и управления на примере автономных систем.
Тема 3: Математическая модель кинематики и управления колесным роботом	Изучение кинематики дифференциального привода: связь скоростей колес с линейной и угловой скоростью робота. Основы управления движением к целевой точке с использованием регуляторов. Анализ погрешностей модели (проскальзывание, люфты) и методов их коррекции.
Тема 4: Программирование колесного мобильного робота	Разработка программной архитектуры робота: интеграция датчиков, управление моторами через ШИМ, реализация алгоритмов (ПИД-регулятор для движения по линии, объезд препятствий). Методы отладки и тестирования поведения на реальном роботе или в симуляторе.

Тема 5: Подбор коэффициентов ПИД-регулятора

Изучение влияния пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих на поведение системы: скорость отклика, перерегулирование, стабилизацию. Практические методы настройки коэффициентов для достижения оптимального управления движением робота.

Тема 6: Сравнение и анализ результатов. Соревнование «Следование по линии»

Практическое соревнование по прохождению трасс с оценкой скорости и стабильности. Сравнение эффективности алгоритмов (P vs PID) и анализ влияния коэффициентов на результат. Защита отчета с обоснованием выбранных решений и выявленных ошибок.

Основные образовательные технологии:

- интерактивное обучение в форме лекционно-практической системы обучения и технологии решения организационных и управленческих задач;
- интерактивное обучение в форме решение производственных задач;
- проведение мастер-классов с привлечением высокой квалификации преподавателей кафедры;
- проведение семинарских занятий.

Формы контроля:

- текущий контроль - посещение занятий;
- тематический контроль в форме контрольной работы и теста;
- промежуточная аттестация в виде зачета.