


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Комская
средняя общеобразовательная школа №4
имени Героя Советского Союза М.Б. Анашкина

РАССМОТРЕНО


Методический совет

 Подшивайлова Н.А.

Протокол № 1 от 31.08.23

СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 Подшивайлова Н.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

 Ерашева А.Е.
Приказ № 160 от 31.08.23



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности
«Лига роботов»,
реализуемая с использованием средств
обучения и воспитания Центра образования
естественно - научной и технологической
направленности «Точка роста»
10-11 класс



Составитель программы:
учитель информатики
Цитович А.С.

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу **внеурочной деятельности «Лига роботов»** для обучающихся 10-11-х классов на уровне среднего общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания.

Программа ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста», созданного на базе МБОУ Комской СОШ №4 с целью развития у обучающихся информационной, математической грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков технологической направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебному предмету «Технология».

Использование оборудования центра **«Точка роста»** позволяет создать условия:

- для расширения содержания технологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технической области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения Робототехнике, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Программа внеурочной деятельности «Лига роботов» является программой технической направленности.

Актуальность и практическая значимость применения робототехники в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;
- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся, начиная со школьников основной школы;
- формировать политехнические компетенции.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха без потери здоровья ребенка, то есть, создать личностно-развивающую здоровьесберегающую среду в образовательном процессе. Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

Цель курса - формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

- осуществлять технологическую подготовку учащихся основной школы: - формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем; -формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;

- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- познакомить с основными принципами механики;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовить к соревнованиям по конструированию. Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе «Лига роботов» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся, способствующая их творческому развитию.

Курс внеурочной деятельности «Лига роботов», 10-11 класс - 34 часа (1 ч. в неделю).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и

расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

1) патриотического воспитания:

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

2) гражданского воспитания:

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

3) ценности научного познания:

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира, представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по химии, необходимые для объяснения наблюдаемых процессов и явлений, познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

4) формирования культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

5) трудового воспитания:

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений, готовность адаптироваться в профессиональной среде;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к собственному физическому и психическому здоровью, осознание ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, для повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии, экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и другое.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебно-познавательных задач, с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов – химических веществ и химических реакций, выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях.

Базовые исследовательские действия:

умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

Работа с информацией:

умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа, приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

умение использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

умения задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; делать презентацию результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

умения учебного сотрудничества со сверстниками в совместной познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

Регулятивные универсальные учебные действия:

умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели, умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

ПРЕДМЕТНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- обучение программированию роботов на базе робота-манипулятора Rotrics DexArm;
- освоение основных этапов решения задачи; - обучение навыкам разработки, тестирования и отладки программ;
- обучение навыкам разработки проекта, определения его структур;
- формировать навыки свободного ориентирования в графической среде операционной системы;
- обучать возможностям создания собственных изделий, на основе знания способов и средств конструирования моделей.
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать робота движущегося по линии;
- умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания;
- умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора;
- умение собирать простейшего робота по инструкции;
- умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer;
- умение использовать интерфейс программы, инструменты;
- умение конструировать простейшие трехмерные модели робота;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Содержание курса

10-11 класс

Робототехника как прикладная наука. DOBOT (13ч)

Способы и области перемещения роботов. Робототехника - техническая основой развития производства. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса. Техника безопасности. DOBOT . робот манипулятор, 3D- принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Возможности DOBOT. Рисование объектов манипулятором. Выполнение творческого проекта, выжигание картины.

Программирование на языке Python (13ч)

Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения Установка программного обеспечения Python 3.9.5. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель

конфигурации. Первые простые программы. Передача и запуск программ.

Основы микроэлектроники (4 ч.)

Программирование устройств Arduino на языке Python. Датчик касания, датчик звука, датчик освещенности, датчик цвета датчик расстояния

Подготовка, защита проекта. (4ч)

Тематическое планирование

Тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности «Лига роботов» для 10-11 классов составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного внеурочного курса обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

1. Развитие ценностного отношения к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.
2. Развитие ценностного отношения к своему Отечеству, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которая завещана ему предками и которую нужно оберегать.
3. Развитие ценностного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека.
4. Развитие ценностного отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда.

10-11 класс

№	Название темы	Всего	Теория	Практика	Подведение итогов
1	Вводное занятие. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта	2	1	1	-
2	Знакомство с роботом DOBOT	12	6	6	-
3	Программирование в блочной среде	12	6	6	-
4	Основы микроэлектроники	4	2	2	
5	Подготовка проекта	2		2	

6	Защита проекта	2		2	
Итого:		34	15	19	

Тематическое планирование 7 - 8 класс

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Кол-во часов
1	DOBOT . робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Техника безопасности	2
2	3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок. Примеры использования.	2
3	DOBOT Mooz. Моделирование производственных линий. Современное производство. Индустрия 4.0	2
4	Модуль линейных перемещений для DOBOT	2
5	Конвейерная лента для DOBOT	2
6	Рисование объектов манипулятором	2
7	Лазерная гравировка изделий Режим обучения	2
8	Программирование движений на Blockly и Python.	2
9	Ветвления If Else в Blockly и Python.	2
10	Рекурсия и фрактал через лазерную резку на Blockly и Python.	2
11	Выжигание папоротника Барнсли на Blockly и Python. Фракталы	2
12	Формула прямоугольника. Геометрия и формулы в Blockly и Python.	1
13	Координатная плоскость. Геометрия и формулы в Blockly и Python. Выжигание параболы и гиперболы на листке бумаги	1
14	Программирование на Python. Применение библиотек языка.	2
15	Основы микроэлектроники. Использование устройств Arduino в программировании движения DOBOT	2
16	Датчики. Машинное зрение для робота.	2
17	Программирование движений в среде Python Работа над проектом.	2
18	Защита проекта	2
итого		34

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 1

Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, PWM, SPI, UART, WiFi.

Комплектация: Конструктивные элементы из пластика для сборки модели манипуляционного робота, Крепежные элементы (винты, винты со стопорным элементом, гайки со стопорным элементом, заклепки, хомуты), Модуль технического зрения, Робототехнический контроллер.

Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.

Наличие конструктивной, интерфейсной и электрической совместимости робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером: Да.

Общее количество элементов: 81 шт.

Дополнительные характеристики*:

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.

Образовательный набор предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.

В состав входят:

Комплекующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

Комплект конструктивных элементов из металла и пластика: 1 шт.

Предназначен для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой.

В комплект входят: крепежные элементы, элементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений, соединительные кабели.

Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления: 7шт.

Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления.

Сервомодуль обладает интегрированной системой управления: наличие

Функции интегрированной системы управления: обеспечивает обратную связь или контроль параметров (значение не требует конкретизации).

Контролируемые параметры: положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу.

Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.

Характеристики:

Передаточное отношение редуктора: 250 ед.

Максимальный момент: не менее 1,5 Н*м(значение не требует конкретизации).

Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения: от 0 до 59 оборотов в минуту(с полным покрытием диапазона).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: не менее 300 градусов(значение не требует конкретизации).

Разрешающая способность: не более 0,29 углов(значение не требует конкретизации).

Робототехнический контроллер: 1 шт.

Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода: наличие.

Используемый инструментарий сред разработки: Arduino IDE и Mongoose OS.

Используемые языки программирования: C или C++(значение не требует конкретизации), JavaScript.

Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, PWM, Ethernet, Bluetooth, WiFi: наличие.

Характеристики:

Цифровые порты для подключения внешних устройств: 10 шт.

Аналоговые порты для подключения внешних устройств: 8 шт.

Порты USB для программирования: 2 шт.

Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.

Интерфейс USART:1 шт.

Интерфейс I2C: 1 шт.

Интерфейс SPI: 1 шт.

Интерфейс 1-wire TTL: 1 шт.

Интерфейс Ethernet: 1 шт.

Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.

Интерфейс Bluetooth: 1 шт.

Интерфейс ISP:1 шт.

Программируемая кнопка: 6 шт.

Программируемый светодиод: 7 шт.

Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: 6 шт.

Встроенный микрофон: наличие.

Количество ядер встроенного микрокомпьютера: 2.

Оперативная память встроенного микрокомпьютера: 256 Мб.

Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования: наличие.

Использование языков:C или C++ (значение не требует конкретизации), Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.

Программируемый контроллер: 1 шт.

Программируемый контроллер представляет собой вычислительный модуль: соответствие.

Обладает цифровыми портами: 8 шт.

Аналоговыми портами:10 шт., интерфейсами UART, I2C,SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth иWiFi для создания аппаратно-программных решений и «умных-смарт»-устройств для разработки решений «Интернет вещей».

Плата расширения программируемого контроллера: 1 шт.

Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие.

Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств: 40 шт.

Интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти: наличие

Модуль технического зрения: 1 шт.

Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга: наличие.

Модуль технического зрения обеспечивает возможность настройки: одновременное обнаружение не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора (значение не требует конкретизации), не менее 5 составных объектов (значение не требует конкретизации), состоящих из не менее 3 различных графических примитивов (значение не требует конкретизации).

Модуль технического зрения обладает встроенными интерфейсами – USB, UART, 1-wire TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами: наличие.

Цифровые информационно-сенсорные модули, представляющие собой устройства на базе программируемого контроллера и измерительного элемента:

Цифровой модуль обладает встроенным микроконтроллером: тактовая частота – 16 МГц, шина данных – не менее 8 Кбайт (значение не требует конкретизации).

Интерфейсы для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ.

Цифровой модуль обеспечивает возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Цифровой модуль тактовой кнопки: 3 шт.

Цифровой модуль светодиода: 3 шт.

Цифровой модуль концевого прерывателя: 3 шт.

Цифровой модуль датчика цвета: 1 шт.

Цифровой модуль RGB светодиода: 1 шт.

Элементы для сборки вакуумного захвата:

Вакуумная присоска: 1 шт.

Электромагнитный клапан: 1 шт.

Вакуумный насос: 1 шт.

Учебный комплект, включающий в себя:

Учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором: наличие.

Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивает построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота: наличие.

Программное обеспечение функционирует, как в отдельности в виде среды моделирования, так и в режиме мониторинга в реальном времени при подключении модели манипулятора посредством робототехнического контроллера: наличие.

Программное обеспечение обеспечивает возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки: наличие.

Программное обеспечение позволяет задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе: наличие.

Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика (значение не требует конкретизации), платформа Стюарта), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем управления и Программное обеспечение для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие

2. Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 2

Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, I2S, ISP, SPI, USART, USB, WiFi.

Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: 1 шт.

Количество сервоприводов больших: 4 шт.

Количество сервоприводов малых: 2 шт.

Количество шаговых приводов: 2 шт.

Комплектация: 3х проводные шлейфы Папа-Мама, Аккумуляторная батарея, Блок питания, Жидкокристаллический дисплей, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Модуль технического зрения, Плата для безопасного прототипирования, Порты USB для программирования, Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, Провода для макетирования тип Мама-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Папа, Программируемые кнопки, Программируемые светодиоды, Робототехнический контроллер, Семисегментный индикатор, Сервоприводы большие, Сервоприводы малые, Шаговые приводы.

Наличие встроенного микропроцессора: Да.

Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.

Общее количество контактов: 830 шт.

Общее количество элементов: 81 шт.

Дополнительные характеристики**:

Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.

Набор предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем: наличие.

В состав набора входят:

Комплектуемые и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом: наличие.

Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота: 1 шт.

Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота: 1 шт.

В состав комплекта входят привода различного типа:

Моторы с интегрированным или внешним датчиком положения (*значение не требует конкретизации*): 2 шт.

Сервопривод большой: 4 шт.

Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Максимальный момент: не менее 15 кгсм (*значение не требует конкретизации*).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: не менее 180 угловых градусов (*значение не требует конкретизации*).

Сервопривод малый: 2 шт.

Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Максимальный момент: не менее 1,5 кг см (*значение не требует конкретизации*).

Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления: 180 угловых градусов.

Шаговый привод: 2 шт.

Электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.

Технические характеристики привода:

Передачное отношение редуктора: 64 ед.

Максимальный момент: не менее 3 кг см (*значение не требует конкретизации*).

Номинальный угол шага в режиме постоянного вращения: Не более 0,1 град. (*значение не требует конкретизации*).

Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.

Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме:
наличие.

Элементы для сборки вакуумного захвата:

Вакуумная присоска: 1 шт.

Электромагнитный клапан: 1 шт.

Вакуумный насос: 1 шт.

Элементная база для прототипирования:

Плата для безопасного прототипирования: 1 шт.

Общее количество контактов: 830 шт.

Количество контактов питания: 200 шт.

Количество контактов для монтажа: 630 шт.

Набор проводов для макетирования: 1 шт.

Набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды):

Комплект резисторов: 1 шт.

Комплект светодиодов: 1 шт.

Количество оттенков: 3 шт.

Количество модулей в наборе: 50 шт.

Моторы с энкодером: 2 шт.

Инфракрасный датчик: 3 шт.

Датчик температуры: 1 шт.

Датчик освещенности: 1 шт.

Тактовая кнопка: 5 шт.

Инфракрасный датчик: 3 шт.

Датчик расстояния УЗ-типа: 3 шт.

Измеряемая дальность: от 0,03 м до 4 м (*с полным покрытием диапазона*).

Модуль беспроводного управления по ИК-каналу: 1 шт.

Модуль приемника: 1 шт.

Модуль пульта управления со встроенным передатчиком: 1 шт.

Количество кнопок управления: 10 шт.

Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth:

1 шт.

Версия Bluetooth: 2.0.

Семисегментный индикатор: 1 шт.

Количество разрядов: 1 шт.

Жидкокристаллический дисплей: 1 шт.

Потенциометр: 3 шт.

Зарядное устройство аккумуляторных батарей: 1 шт.

Количество каналов: 1 шт.

Максимальный ток заряда: не менее 0,2 А (*значение не требует конкретизации*).

Входное напряжение: 220 В.

Аккумуляторная батарея, совместимая с зарядным устройством в комплекте:

1 шт.

Емкость: 1400 мАч.

Блок питания: 1 шт.

Выходной ток: от 1 А до 2 А (*значение не требует конкретизации*).

Звуковой излучатель: 1 шт.

Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды: 1 шт.

Характеристики мультидатчика:

Встроенный микроконтроллер: 1 шт.

Тактовая частота микроконтроллера: 16 МГц.

Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера: 8 Кбайт.

Интерфейсный разъем типа RJ: 1 шт.

Интерфейс 1-wire TTL: 1 шт.

Цифровые и аналоговые порты.

Штыревой интерфейсный разъем: 1 шт.

Количество линий штыревого интерфейсного разъема: 6 шт.

Комплект универсальных вычислительных модулей:

Базовая плата: 1 шт.

Базовая плата универсального вычислительного модуля представляет собой: программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки (*значение не требует конкретизации*).

Базовая плата обладает встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, Bluetooth, WiFi.

Плата расширения для сетевого взаимодействия: 1 шт.

Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие.

Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти: наличие.

Плата расширения для подключения силовой нагрузки: 1 шт.

Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса: наличие.

Входящие в комплект устройства обладают одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом: соответствие.

Программируемый контроллер: 1 шт.

Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки: Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C или C++ (*значение не требует конкретизации*), JavaScript.

Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi.

Характеристики:

Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств:

50 шт.

Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу:

3 шт.

Порты USB для программирования: 2 шт.

Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.

Интерфейс USART: 1 шт.

Интерфейс I2C: 1 шт.

Интерфейс SPI: 1 шт.

Интерфейс типа 3pin TTL: 1 шт.

Интерфейс Ethernet: 1 шт.

Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.

Интерфейс Bluetooth: 1 шт.

Интерфейс ISP: 2 шт.

Программируемая кнопка: 6 шт.

Программируемый светодиод: 7 шт.

Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами:

6 шт.

Модуль технического зрения: 1 шт.

Модуль технического зрения имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации: наличие.

Обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet: наличие.

Выполняет все измерения и вычисления посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора: наличие.

Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенного в него программного обеспечения: наличие

Возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.

Встроенное программное обеспечение позволяет осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий: наличие.

Характеристики:

Беспроводной интерфейс Wi-Fi.

Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет: наличие.

Интерфейс Bluetooth 4.0.

Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств: наличие.

Интерфейс USB: 1 шт

Кол-во ядер процессора: 2 шт.

Частота процессора: 1,2 ГГц.

Оперативная память: 256 Мбайт.

Встроенное запоминающее устройство: 4 Гбайт.

Частота получения и передачи видео потока между программно-аппаратным комплексом, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944: 15 кадров в сек.

Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB: 2592x1944 пикс.

Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля: 10 шт.

Общее количество элементов в наборе: не менее 500 шт. *(значение не требует конкретизации)*.

Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств: на базе ОС Android или IOS *(значение не требует конкретизации)*.

Обеспечивает возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок

и переключателей, джойстик, область для отображения видео: наличие.

Набор обеспечивает возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решений

в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие.

В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере «Интернет вещей», разработки и прототипированию моделей роботов: наличие.

В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта: наличие.

Материально-техническое обеспечение:

Учебный кабинет

Ноутбуки.

Комплект мебели

Стол для сборки роботов.

Кадровое обеспечение

Педагог, соответствующий требованиям профессионального стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

Учебно-методическое обеспечение

Литература для учителя:

1. Учебно - методический комплект материалов «Перворобот». Институт новых технологий;
2. Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности;
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов;
4. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9-11-х классов;
5. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://eidos.m/journal/2005/1/21>
6. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
7. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstom NXT 2.1. Инструкции к сборке и программированию.
9. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования/Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А. - с. Панаевск: Методическая служба, 2013
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.