

Министерство просвещения Российской Федерации
Департамент Смоленской области по образованию и науке



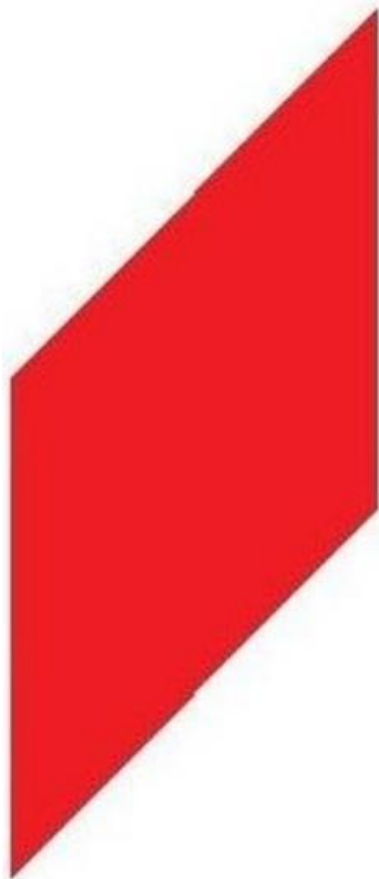
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Михновская
средняя школа Смоленского района Смоленской области

ПРИНЯТО

на педагогическом совете
Протокол № 1 от 30 августа 2023

 **УТВЕРЖДАЮ**
Директор МБОУ Михновской СШ
/И.М. Мурачинская
Приказ № 48 - Од от 31 августа 2023

Дополнительная общеразвивающая программа технологической
направленности «**Азбука робототехники**»



Возраст обучающихся: 12-16 лет
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов в год: 102 часа
Автор-составитель: Харламов П.С.,
учитель физики

д. Михновка
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с нормативными документами, регламентирующими деятельность дополнительного образования в МБОУ Михновской СШ:

- частью 9 статьи 54 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методическими рекомендациями по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научное и технологической направленностей от 01.11.2021 г.
- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Михновская средняя школа Смоленского района Смоленской области;
- Положением о разработке и реализации дополнительной общеобразовательной программы МБОУ Михновской СШ.

Центр «Точка роста» представляет собой совокупность учебных помещений для реализации образовательных программ и размещения оборудования естественно-научной и технологической направленностей (для проведения лабораторных и практических занятий естественно-научной и технологической направленностей), а также при возможности функциональные зоны для организации проектной деятельности и групповой работы. Учебные помещения центра «Точка роста» рекомендуется формировать на базе действующих учебных кабинетов (физики, химии, биологии, технологии, информатики).

Согласно плану учебно-воспитательных, внеурочных и социокультурных мероприятий в центре образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на 2023/2024 учебный год на базе МБОУ Михновской СШ на реализацию дополнительной общеразвивающей программы технологической направленности «Азбука робототехники» отводится **3 часа в неделю**, 102 часа в 2023/2024 учебном году. В ходе реализации программы обучающиеся **5–9 классов** технического склада ума научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных

роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Программа нацелена на формирование углубленных знаний по предметам «Технология», «Информатика» и «Физика». Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов, решения задач олимпиадного уровня.

Целями программы являются:

- формирование практических навыков конструирования и программирования моделей роботов с помощью цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов, поставляемых в рамках деятельности центра «Точка роста»;
- развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования и программирования в процессе создания робототехнических систем.

Применение роботостроения позволяет существенно повысить мотивацию учащихся организовать их творческую и исследовательскую работу.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:
 - гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
 - признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
 - мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и

отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социальноэкономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

- эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
 - анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
 - на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
 - выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
 - извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
 - готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Регулятивные УУД:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный.

Познавательные УУД:

- классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения;

- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- выполнять познавательные и практические задания;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою позицию;
- организовывать взаимодействие в группе.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу реализации дополнительной программы «*Азбука робототехники*» обучающиеся должны сформировать следующие умения:

- сформировать знания о первоначальных сведениях о конструировании робототехнических систем, основных принципах механики робототехнических систем, элементной базе конструирования робототехнических систем;
- различать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, определять конструктивные особенности различных роботов;
- определять порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами, порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов;
- владеть основами визуальной среды программирования робототехнических систем, основами управления роботом через Bluetooth, основами теории автоматического управления;
- понимать принципы работы отдельных узлов и конструктивных элементов, входящих в состав робототехнических систем;
- различать специальные понятия и терминологию, используемую в робототехнике и мехатронике, уметь свободно оперировать терминами;
- выделять особенности программирования робототехнических систем в различных средах и языках программирования;
- использовать принципы конструирования и функционирования учебных, соревновательных и промышленных робототехнических систем;

- использовать способы применения математического аппарата для решения робототехнических задач;
- внедрять возможности использования различных микроконтроллеров для разработки и конструирования робототехнических систем.
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-робототехников в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по робототехнике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Основы робототехники

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором. Управление роботами. Методы общения с роботом. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Современные среды программирования микроконтроллеров. Основные понятия и конструкции языка программирования Arduino. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование. Понятие массива. Массивы символов.

Знакомство с процедурами `setup` и `loop`. Создание чистого листа для написания программы «шаблон». Написание программного кода, и его компиляция. Набор комментария в программном коде. Вызов встроенной процедуры `pinMode`. Режим `OUTPUT`. Знакомство с процедурой `digitalWrite`,

delay, величиной HIGH, LOW. Знакомство с азбукой Морзе, разработка устройства. Знакомство с циклом: if, for, while, swith, их конструкции. Запись собственной функции.

Раздел 2. Конструирование и программирование роботов на базе набора КЛИК

Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора КЛИК. История робототехники и её виды. Актуальность применения роботов. Правила работы с набором-конструктором КЛИК и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора.

Понятие сервомотора. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Изучение механизмов. Первые шаги. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Сборка простых конструкций по инструкции.

Характеристики микрокомпьютера КЛИК. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к микрокомпьютеру (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание КЛИК (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню микрокомпьютера (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки). Создание пробных программ для робота через меню контроллера.

Раздел 3. Основы конструирования роботов на базе наборов «Applied robotics» и «СТЕМ мастерская»

Правила работы с конструктором. Организация рабочего места. Введение в возможности и назначение комплектов «Applied Robotics» и «СТЕМ Мастерская». Понятие «Степени свободы различных механизмов». Кинематика. Основная задача кинематики. Угловая скорость и ускорение. Содержание и требование к проекту. Кинематические пары. Степени свободы механизма, формула Чебышева. Возможности системы «Манипулятор». Понятие

«манипулятор» и особенности конструирования манипуляторов. Особенности программирования системы с несколькими двигателями. Регуляторы. Dynamixel Workbench. Dynamixel Wizard 2.0. Контроллер OpenCM 9.04. Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер.

Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе. Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком. Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.

Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами. Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах. Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе. Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика. Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния. Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.

Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчёт перекрестков. Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора. Декомпозиция функций для движения по линии. Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота. Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора. Измерение цвета. Цветовые шкалы. Сортировка объектов по цвету и размеру.

Раздел 4. Техническая документация

Постановка цели и задач технических проектов. Определение условий реализации проектов. Составление технических заданий и требований к их выполнению. Моделирование и конструирование по заданиям технических проектов. Программирование устройств в рамках технических проектов. Консультирование. Демонстрация и защита выполненных проектов.

Структура проектной работы, представление о введении как о сложной подсистеме проекта, элементы введения, вступление как часть введения, актуальность, проблема, цель, задачи, объект исследования, предмет исследования, гипотеза и методы исследования как обязательные и взаимосвязанные элементы введения, общие правила первичного обзора литературы, способы составления первичного обзора литературы, основные

ошибки при формулировании цели и задач проектной работы, составление плана проектной работы.

Различия между теоретической и практической частями проектной работы, подготовка к выполнению практической части проекта, ход проведения практической части проекта, общая характеристика продукта проекта, рекомендации по созданию продукта проекта, виды продукта проекта, продукт как конечный результат проекта и выполнения цели, сущность макетирования, промежуточные продукты проектной работы, описание результатов практической части проектной работы, специфика описания практической части для разных типов проекта, роль приложения в проектной работе, структура оформления приложения к проекту, основные элементы приложения. Условные обозначения. Технический паспорт. Техническая карта. Чертеж и эскиз. Технические узлы. Подготовка презентации проекта.

Раздел 5. Программирование отдельных элементов робота

Двигатель постоянного тока. Регуляторы. Контроллер. Микрокомпьютер. Периферийная плата. Угловой манипулятор. Дельта-робот. Скара-манипулятор. Платформа Стюарта. Управление светодиодом. Управление двигателями постоянного тока. Управление сервоприводами. Использование датчика угловой скорости. Использование гироскопа-акселерометра. Написание и рисование. Лазерная гравировка. 3D печать.

Номинальное напряжение. Громкость. Пиковая частота. Ёмкость. Амплитуда. Коэффициент затухания. Светодиод. Управляемый «программно» светодиод. Широтно-импульсная модуляция. Управляемый «вручную» светодиод. Пьезодинамик. Резистор. Реостат. Закон Ома для участка цепи. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора. Тактовая кнопка. Синтезатор. Дребезг контактов. Последовательное и параллельное соединение проводников. Семисегментный индикатор. Термометр. Передача данных с ПК. Передача данных на ПК. LCD дисплей. Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигатели постоянного тока. Работа мобильной платформы дифференциального типа. Датчик линии. Принцип работы цифровых и аналоговых датчиков.

Раздел 6. Способы управления роботами

Работа с платформами по ИК каналов с помощью ИК пульта. Принцип передачи данных по Bluetooth каналу. Программирование мобильной платформы. Модуль беспроводной передачи данных. Использование модуля в качестве Wi-Fi устройства.

Пуль дистанционного управления. Сравнение ИК-каналов и радиоканалов. ИК-приёмники. Point-to-point протокол. Point-to-multipoint протокол. Ультразвуковой дальномер.

Управление роботами с использованием радиочастотных сигналов. Применение сенсорных датчиков для контроля движения и позиционирования роботов. Использование GPS и ГЛОНАСС для навигации роботов в пространстве. Взаимодействие роботов с внешними устройствами через USB-порты. Подключение роботов к облачным сервисам для дистанционного управления и мониторинга. Интеграция роботов с системами машинного зрения для распознавания объектов и сцен. Применение алгоритмов машинного обучения для автоматического управления роботами. Создание виртуальных помощников и голосовых ассистентов для управления роботами. Разработка интерфейсов для управления роботами с помощью жестов и мимики.

Использование нейроинтерфейсов для прямого подключения мозга к роботам. Управление роботами с помощью жестов и мимики. Применение искусственного интеллекта для оптимизации управления роботами. Разработка систем безопасности и защиты от несанкционированного доступа к управлению роботами.

Использование облачных сервисов для хранения и обработки данных, полученных от роботов. Разработка систем обратной связи для улучшения взаимодействия между оператором и роботом. Применение методов машинного обучения для адаптации управления роботами к изменяющимся условиям. Разработка систем дистанционного управления роботами с использованием мобильных устройств. Применение технологий виртуальной реальности для обучения операторов управлению роботами. Разработка систем мониторинга и диагностики состояния роботов для обеспечения их надёжной работы. Применение технологий дополненной реальности для визуализации информации о состоянии робота и окружающей среды.

Раздел 7. Техническое зрение

Техническое зрение. Обзор модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей и разноцветных объектов. Получение данных о распознанных областях и объектах. Возможности системы «Робоглаз». Особенности моделирования и конструирования. Сортировка по цвету при помощи системы TrackingCam. Программное обеспечение TrackingCam. Работа модуля TrackingCam с Arduino-совместимым контроллером. Особенности программирования системы TrackingCam.

Цветовые модели и их восприятие. Сегментирование как способ распознавания объектов. Выделение окружностей. Распознавание Асиго-

маркеров. Применение нейросетей. Загрузка образа ОС в TrackingCam v3. Обновление ПО модуля TrackingCam v3. Первоначальная настройка модуля TrackingCam v3. Беспроводной доступ к модулю TrackingCam v3. Распознавание областей. Калибровка модуля технического зрения. Распознавание линий. Распознавание окружностей. Решение проблем при неработоспособности модуля TrackingCam v3.

Подключение модуля TrackingCam v3 к контроллеру КПМИС. Использование интерфейса 1-wire TTL. Использование интерфейса UART. Подключение модуля TrackingCam v3 к контроллеру STEM Board. Настройка пакета ROS. Подключение модуля TrackingCam v3 к операционной системе ROS. Launch файлы и доступные настройки.

Раздел 8. Роль роботов в жизни человека

Эволюция роботов. Развитие робототехники от простых устройств до сложных автономных систем. Классификация роботов. Разделение роботов по функциям, мобильности и степени автономности. Строение современных роботов. Компоненты и принципы работы механических, электронных и компьютерных систем. Значение роботов в жизни человека: улучшение качества жизни, повышение производительности труда и снижение затрат. Основные направления применения роботов: промышленность, медицина, образование, домашнее хозяйство и развлечения. Искусственный интеллект. Развитие технологий машинного обучения и нейронных сетей для создания интеллектуальных роботов.

Использование робототехники в школах и университетах для обучения детей и студентов. Роботы-медсёстры, роботы-врачи и роботы-диагносты. Роботы-грузчики, роботы-сортировщики и роботы-экспедиторы. Использование возобновляемых источников энергии и экологически чистых материалов в производстве роботов. Влияние робототехники на ВВП, создание новых рабочих мест и стимулирование инноваций. Этические вопросы использования роботов, взаимодействие с людьми и адаптация к культурным особенностям. Новые технологии и разработки, которые могут изменить роль роботов в жизни человека.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Основы робототехники	12
2	Конструирование и программирование роботов на базе набора КЛИК	9
3	Основы конструирования роботов на базе наборов «Applied robotics» и «СТЕМ мастерская»	27
4	Техническая документация	6
5	Программирование отдельных элементов робота	24
6	Способы управления роботами	12
7	Техническое зрение	9
8	Роль роботов в жизни человека	3
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов
1	Комплектация образовательного набора КЛИК. Датчики, модули и актуаторы	3
2	Дистанционное и ручное управление. Поиск и объезд. Движение по линии	3
3	Знакомство с программным обеспечением. Среда программирования Arduino	3
4	Разработка программ в среде Arduino	3
5	Сборка роботов. Манипулятор. Копировальщик. Робот-танк	3
6	Сортировщик цвета на базе набора КЛИК	3
7	Исследования маятника, собранного из деталей набора КЛИК	3
8	Обзор образовательного комплекта «СТЕМ мастерская»	3
9	Двигатель постоянного тока. Сервопривод	3
10	Регуляторы. Dynamixel Workbench	3
11	Dynamixel Wizard 2.0. Контроллер OpenCM 9.04	3
12	Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер	3

13	Сборка робота на базе набора «Applied robotics»	3
14	Фланец. Конструирование робота	3
15	Программирование роботов в среде Arduino IDE	3
16	Простейшие программы в среде Arduino IDE	3
17	Подключение двигателей, сервоприводов и датчиков	3
18	Подготовка техпаспорта модели	3
19	Программирование светодиода	3
20	Программирование пьезодинамика	3
21	Программирование фоторезистора	3
22	Программирование тактовой кнопки	3
23	Программирование семисегментного индикатора	3
24	Программирование двигателя постоянного тока	3
25	Программирование сервопривода	3
26	Программирование датчика линии	3
27	Управление по ИК-каналу	3
28	Управление по Bluetooth	3
29	Мобильная платформа	3
30	Сетевой функционал контроллера КПМИС	3
31	Техническое зрение. Основные понятия. Модуль TrackingCam v3	3
32	Подключение модуля TrackingCam v3 к контроллеру	3
33	Распознавание областей. <i>Промежуточная аттестация</i>	3
34	Дискуссия «Роль роботов в жизни человека»	3
	<i>Резерв. Программирование синтезатора</i>	3
	<i>Резерв. Программирование термометра</i>	3
	<i>Резерв. Программирование шагового двигателя</i>	3
	ИТОГО:	102

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Учебное пособие. Конструктор программируемых моделей инженерных систем / ООО «Прикладная робототехника ПРО». – Электронная книга, 2023.
- Учебное пособие. Универсальный вычислительный контроллер DX-IOT / ООО «Прикладная робототехника ПРО». – Электронная книга, 2021.
- Учебное пособие. Модуль технического зрения TrackingCam v3 / ООО «Прикладная робототехника ПРО». – Электронная книга, 2022.
- Учебное пособие. СТЕМ Мастерская. Часть 1. 2-е изд. / ООО «Прикладная робототехника ПРО». – Электронная книга, 2023.
- Учебное пособие. СТЕМ Мастерская. Часть 2. 2-е изд. / ООО «Прикладная робототехника ПРО». – Электронная книга, 2023.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства / А.В. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2018..
- Лозовенко С.В., Трушина Т.А. Методическое пособие. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей с использованием оборудования центра «Точка роста».
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Библиотека цифрового образовательного контента [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lesson.edu.ru/>
- Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks