

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Муниципальное общеобразовательное Учреждение
«Михайловская средняя общеобразовательная школа»**

Принято

Утверждаю

на заседании МО

Директор МОУ «Михайловская СОШ»

Протокол №1 от 30.08.2022



А.Б.Белов
А.Б.Белов

приказ № 110-г от 30.08.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности
общеинтеллектуальное направление
«Юный робототехник (Точка Роста)»
5-8 классы**

Срок реализации программы: 2022 - 2023 учебный год

с. Михайловское

2022 г.

I. Пояснительная записка.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Программа по робототехнике реализуется в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- «Концепция развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);
- «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства РФ от 25.04.2015 г. № 729-р);
- приказ Министерства образования и науки РФ от 29.09.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

II. Общая характеристика курса.

Образование в сфере робототехники продиктовано развитием современных электронных, робототехнических и инженерных технологий в области автоматизации, электроники, мехатроники и искусственного интеллекта. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Юный робототехник» (далее - программа) - **технической направленности**. Предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

III. Описание места учебного предмета, курса в учебном плане.

Количество часов по учебному плану: 5 класс: 1 час в неделю, 34 часа годовых; 6 класс: 1 час в неделю, 34 часа годовых; 7 класс: 1 час в неделю, 34 часа годовых; 8 класс: 1 час в неделю, 34 часа годовых. **Всего** - 136 ч/год; 4 ч/неделю.

IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета, курса.

Личностные результаты обучения:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем;
- проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты обучения:

- умение использовать термины технической области;
- умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
- владение методами решения организационных и технических задач;

- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

Универсальная учебная деятельность (УУД)

- оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;
- оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;
- описание своих чувств и эмоций от знакомства с предметами технического творчества, изобретениями, уважительно относиться к результатам труда изобретателей и конструкторов, в том числе, в области электроники и робототехники;
- принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;
- опираясь на освоенные изобретательские и конструкторско-технологические знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

Регулятивные:

- волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;
- умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;
- умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;
- умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;
- под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);
- выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;
- контроль точности выполнения команд, сформированных с помощью интерфейса «Мозг-компьютер», программных средств;
- проведение итогового контроля общего качества выполненного задания;
- проверка разработанных систем в действии, внесение необходимых конструктивных доработок и изменений в программное обеспечение (средством формирования этих действий служит технология продуктивной технической творческой деятельности);
- в диалоге с педагогом выработка критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

- умение отбирать информацию по теме;
- анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;
- умение выявлять и формулировать проблему;
- искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;
- добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- определять причинно-следственные связи изучаемых технических явлений;
- делать выводы на основе обобщения полученных знаний;
- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

- умение формулировать правильные вопросы;
- умение строить речевые высказывания;
- умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
- умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

V.Содержание учебного предмета, курса.

Содержание учебного предмета 5 класс.

Форма организации: индивидуально-групповой.

Вид деятельности: консультация, беседа, дискуссия.

Тема 1: Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной

группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, систем управления. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием.

Тема 3: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов. Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы. Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Тема 4: Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.

Тема 5: Подведение итогов.

Содержание учебного предмета 6 класс.

Форма организации: индивидуально-групповой

Вид деятельности: консультация, беседа, дискуссия.

Тема 1: Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов. Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы. Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Тема 3: Подведение итогов.

Содержание учебного предмета 7 класс.

Форма организации: индивидуально-групповой

Вид деятельности: консультация, беседа, дискуссия.

Тема 1: Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов. Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы. Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Тема 3: STEM мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса.

Содержание учебного предмета 8 класс.

Форма организации: индивидуально-групповой

Вид деятельности: консультация, беседа, дискуссия.

Тема 1: Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов. Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы. Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Тема 3: Контроллер OpenCM 9.04.

Контроллер OpenCM 9.04, технические характеристики. Периферийная плата STEM Board. Работа с устройствами ROBOTIS Dinamixel, библиотека DxlMaster.

Тема 4: Манипулятор.

Подготовка к сборке манипулятора. Программное обеспечение RoboPlus. Программирование сервоприводов.

Тема 5: Программирование и отладка.

Подготовка к программированию. Arduino IDE. Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, периферийная плата Stem Board 2. Вращение сервопривода.

Тема 6: Итоговое занятие.

Подведение итогов курса

VI. Тематическое планирование.**Юный робототехник 5 класс****Общее число часов – 34.**

| № п темы (раздела) | Название темы (раздела) | Количество часов |
|--------------------------|---|------------------|
| Тема 1 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 2 |
| Тема 2 | Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями | 4 |
| Тема 3 | Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов | 26 |

Тематическое планирование**Юный робототехник 6 класс****Общее число часов – 34.**

| № п темы (раздела) | Название темы (раздела) | Количество часов |
|--------------------------|---|------------------|
| <i>Тема 1</i> | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 1 |
| <i>Тема 2</i> | Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов | 32 |
| <i>Тема 4</i> | Итоговое занятие | 1 |

Тематическое планирование**Юный робототехник 7 класс****Общее число часов – 34.**

| № п темы (раздела) | Название темы (раздела) | Количество часов |
|--------------------------|---|------------------|
| <i>Тема 1</i> | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 1 |

| | | |
|---------------|--|----|
| <i>Тема 2</i> | Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов | 25 |
| <i>Тема 3</i> | Стем мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса. | 8 |

**Тематическое планирование
Юный робототехник 8 класс
Общее число часов – 34.**

| № п темы (раздела) | Название темы (раздела) | Количество часов |
|--------------------------|---|------------------|
| <i>Тема 1</i> | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 1 |
| <i>Тема 2</i> | Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. | 4 |
| <i>Тема 3</i> | Контроллер OpenCM 9.04 | 8 |
| <i>Тема 4</i> | Манипулятор. | 10 |
| <i>Тема 5</i> | Программирование и отладка. | 9 |
| <i>Тема 6</i> | Итоговое занятие. | 2 |

**Календарно-тематическое планирование
Юный робототехник 5 класс**

| № урока | Тема урока | Дата проведения | |
|---|--|-----------------|------|
| | | план | факт |
| Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 2 часа. | | | |
| 1 | Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий. | | |
| 2 | Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. | | |

| Тема 2 Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями. 4 часа. | | | |
|--|---|--|--|
| 3 | Знакомство с Trackingcam. | | |
| 4 | Что такое техническое зрение. | | |
| 5 | Цветовые модели. | | |
| 6 | Принципы получения изображения СТЗ. | | |
| Тема 3 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 26 часа. | | | |
| 7 | Программное обеспечение Trackingcam. | | |
| 8 | Настройка модуля в приложение TrackingCamApp. | | |
| 9 | Окно Object Detector приложения TrackingCamApp. | | |
| 10 | Окно Object setup приложения TrackingCamApp. | | |
| 11 | Окно терминала приложения TrackingCamApp. | | |
| 12 | Настройка модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей. | | |
| 13 | Распознавание разноцветных объектов. | | |
| 14 | Работа модуля TrackingCam с контроллером CM-530. | | |
| 15 | Вид функции TrackingCamParseBlobs. | | |
| 16 | Программа R+Task. Размещение двух однотонных объектов перед камерой. | | |
| 17 | Получение данных о распознанных объектах. Использование протокола Dinamixel. | | |
| 18 | Вывод данных о распознанных объектах в окне Debugging. | | |
| 19 | Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM | | |
| 20 | Среда разработки RobotisIDE. | | |
| 21 | Подключение TrackingCam к OpenCM | | |
| 22 | Получение данных с модуля используя функцию Dxl.readByte. | | |
| 23 | Работа модуля TrackingCam Arduino-совместимым контроллером. | | |
| 24 | Соединение TrackingCam с различными отладочными платами через интерфейс UART. | | |
| 25 | Библиотека TrackingCamDxlUart для Arduino IDE. | | |
| 26 | Обмен данных с модулем и получение информации о распознанных объектах. | | |
| 27 | Следящая платформа. | | |
| 28 | Сборка следящей платформы. | | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 29 | Окно утилиты RoboPlus Manager. | | |
| 30 | Реализация алгоритма управления платформой. | | |
| 31 | Схема разметки видимости TrackingCam. | | |
| 32 | Основные функции управляющей программы. | | |
| 33 | Следование вдоль сложной линии. | | |
| 34 | Организация движение по траектории из прямоугольников и кругов | | |

Календарно-тематическое планирование

Юный робототехник 6 класс

| № урока | Тема урока | Дата проведения | |
|--|--|-----------------|------|
| | | план | факт |
| Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 1 часа. | | | |
| 1 | Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий. | | |
| Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 32 часа. | | | |
| 2 | Программируемый контроллер образовательного комплекса КППМИС. | | |
| 3 | Лабораторная работа № 1. Светодиод. | | |
| 4 | Светодиод. Разработка рабочей программы. | | |
| 5 | Лабораторная работа № 2. Управляемый «программно» светодиод. | | |
| 6 | Управляемый «программно» светодиод. Разработка рабочей программы. | | |
| 7 | Лабораторная работа № 3. Управляемый «вручную» светодиод. | | |
| 8 | Управляемый «вручную» светодиод. Разработка рабочей программы. | | |
| 9 | Лабораторная работа № 4. Пьезодинамик. | | |
| 10 | Пьезодинамик. Разработка рабочей программы. | | |
| 11 | Лабораторная работа № 5. Фоторезистор. | | |
| 12 | Фоторезистор. Разработка рабочей программы. | | |
| 13 | Лабораторная работа № 6. Светодиодная сборка. | | |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| 14 | Светодиодная сборка. Разработка рабочей программы. | | |
| 15 | Лабораторная работа № 7. Тактовая кнопка. | | |
| 16 | Тактовая кнопка. Разработка рабочей программы. | | |
| 17 | Лабораторная работа № 8. Синтезатор. | | |
| 18 | Синтезатор. Разработка рабочей программы. | | |
| 19 | Лабораторная работа № 9. Дребезг контактов. | | |
| 20 | Дребезг контактов. Разработка рабочей программы. | | |
| 21 | Лабораторная работа № 10. Семисегментный индикатор. | | |
| 22 | Семисегментный индикатор. Разработка рабочей программы. | | |
| 23 | Лабораторная работа № 11. Термометр. | | |
| 24 | Термометр. Разработка рабочей программы. | | |
| 25 | Лабораторная работа № 12. Передача данных на ПК. | | |
| 26 | Передача данных на ПК. Разработка рабочей программы. | | |
| 27 | Лабораторная работа № 13 Передача данных с ПК. | | |
| 28 | Передача данных с ПК. Разработка рабочей программы. | | |
| 29 | Лабораторная работа № 14. LCD Дисплей | | |
| 30 | LCD Дисплей. Разработка рабочей программы. | | |
| 31 | Лабораторная работа № 15. Сервопривод MG966. | | |
| 32 | Схема подключения Сервопривода MG966. | | |
| 33 | Сервопривод MG966. Разработка рабочей программы. | | |
| Тема 3 Итоговое занятие | | | |
| 34 | Подведение итогов. | | |

Календарно-тематическое планирование

Юный робототехник 7 класс

| № урока | Тема урока | Дата проведения | |
|--|---|-----------------|------|
| | | план | факт |
| Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 1 час. | | | |
| 1 | Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий. | | |
| Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 25 часов. | | | |
| 2 | Лабораторная работа № 16 Шаговый двигатель. | | |
| 3 | Схема подключения Шагового двигателя. | | |
| 4 | Шаговый двигатель. Разработка рабочей программы. | | |
| 5 | Лабораторная работа № 17. Двигатели постоянного тока. | | |
| 6 | Подключение моторов к контроллеру КПМИС. | | |
| 7 | Двигатели постоянного тока. Разработка рабочей программы. | | |
| 8 | Лабораторная работа № 18. Датчик линии. | | |
| 9 | Схема подключения датчика линии. | | |
| 10 | Датчик линии. Разработка рабочей программы. | | |
| 11 | Лабораторная работа № 19. Управление по ИК-Каналу. | | |
| 12 | Схема подключения Ик приемника. | | |
| 13 | Ик приемник. Разработка рабочей программы. | | |
| 14 | Лабораторная работа № 20. Управление по Bluetooth. | | |
| 15 | Схема подключения Bluetooth. | | |
| 16 | Управление по Bluetooth. Разработка рабочей программы. | | |
| 17 | Лабораторная работа № 21. Мобильная платформа. | | |
| 18 | Схема подключения мобильной платформы. | | |
| 19 | Мобильная платформа. Разработка рабочей программы. | | |
| 20 | Сетевой функционал контроллера КПМИС. Модуль беспроводной передачи данных. | | |
| 21 | Менеджер плат. ESP Dev Module. | | |
| 22 | Использование модуля в качестве BT- устройства. | | |
| 23 | Отправка данных на BLE устройства. Использование модуля в качестве WI-FI устройства. | | |
| 24 | Работа модуля в качестве WI-FI клиента. | | |
| 25 | Работа модуля в качестве WI-FI точки доступа. | | |
| 26 | Модуль проводной передачи данных WizNet-W5100. | | |

| Тема 3 Стем мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса. 8 часов. | | | |
|--|---|--|--|
| 27 | Двигатель постоянного тока. | | |
| 28 | Сервопривод. | | |
| 29 | Регуляторы. | | |
| 30 | Сервоприводы Dynamixel. | | |
| 31 | Внутреннее устройство памяти сервоприводов Dynamixel, протокол общения. | | |
| 32 | Устройство системы управления. Регуляторы используемые в сервоприводах Dynamixel AX-12A | | |
| 33 | Инструментарий Dynamixel Workbench. | | |
| 34 | Пакет поддержки платы OpenCM 9.04 в менеджере плат. | | |

Календарно-тематическое планирование

Юный робототехник 8 класс

| № урока | Тема урока | Дата проведения | |
|---|--|-----------------|------|
| | | план | факт |
| Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 1 час. | | | |
| 1 | Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий. | | |
| Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 4 часа. | | | |
| 2 | Использование Dynamixel Wizard 2.0. Базовая манипуляция с сервоприводом. | | |
| 3 | Построение графиков. | | |
| 4 | Отправка пакета данных. | | |
| 5 | Обновление и восстановление прошивки сервопривода. | | |
| Тема 3 Контроллер OpenCM 9.04. 8 часов. | | | |
| 6 | Контроллер OpenCM 9.04, технические характеристики. | | |
| 7 | Расположение GPIO выходов на плате OpenCM 9.04, питание контроллера OpenCM 9.04. | | |
| 8 | Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер. | | |
| 9 | Периферийная плата STEM Board. | | |
| 10 | Универсальный контроллер AR-DXL-LoT. | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| 11 | Силовая плата расширения контроллера AR-DXL-LoT | | |
| 12 | Работа с устройствами ROBOTIS Dinamixel, библиотека DxlMaster. | | |
| 13 | Работа контроллера в качестве Dinamixel-совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2. | | |
| Тема 4 Манипулятор. 10 часов. | | | |
| 14 | Подготовка к сборке манипулятора. | | |
| 15 | Программное обеспечение RoboPlus. | | |
| 16 | Программирование сервоприводов. | | |
| 17 | Сборка манипулятора.1 | | |
| 18 | Сборка манипулятора.2 | | |
| 19 | Сборка манипулятора.3 | | |
| 20 | Сборка манипулятора.4 | | |
| 21 | Расчет максимальной массы груза. | | |
| 22 | Прямая задача кинематики. | | |
| 23 | Обратная задача кинематики. | | |
| Тема 5 Программирование и отладка. 9 часов. | | | |
| 24 | Подготовка к программированию.Arduino IDE. | | |
| 25 | Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, периферийная плата Stem Board 2. | | |
| 26 | Начало программирования: Мигание диодом. | | |
| 27 | Вращение сервопривода. | | |
| 28 | Вращение всех сервоприводов. | | |
| 29 | Использование циклов. | | |
| 30 | Чтение позиций сервоприводов. | | |
| 31 | Воспроизведение записанной позиции. | | |
| 32 | Программирование решения обратной задачи кинематики. | | |
| Тема 5 Итоговое занятие. 2 часа. | | | |
| 33 | Подведение итогов курса. | | |
| 34 | Подведение итогов курса. | | |

VII. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

Учебное пособие СТЕМ Мастерская часть 1, часть 2 / ООО Прикладная
робототехника - Электронная книга 2020.

Программирование моделей инженерных систем.

Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.