

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования**

«Центр дополнительного профессионального образования»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического
совета АНОДПО «ЦДПО»,
протокол № 3 от 30.05.2024

УТВЕРЖДЕНА
приказом АНОДПО «ЦДПО»
№ 13 от 30.05.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

Студия «Юный электроник»

Возраст обучающихся: 9-12 лет.

Срок реализации: 1 год (64 часа).

Автор-разработчик: Пелина Н.В.,
педагог дополнительного образования.

г. Выборг
2024 г.

Оглавление

I.	Пояснительная записка	3
II.	Планируемые результаты и способы определения результативности.....	5
III.	Учебный план	7
IV.	Организационно-педагогические условия реализации программы	7
V.	Календарный учебный график	8
VI.	Учебно-тематический план.....	8
VII.	Содержание программы по темам.....	11
VIII.	Оценочные материалы	17
IX.	Методические материалы и рекомендации	18
X.	Литература	26
Приложение 1.....		27
к гл. IX. Методические материалы.....		27

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности Студия «Юный электроник» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р),
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Направленность дополнительной общеразвивающей программы Студия «Юный электроник»: техническая.

Цели дополнительной общеразвивающей программы Студия «Юный электроник»:

- знакомство слушателей с техниками сборки и обслуживания робота и «умного дома»;
- обучение приемам разработки программного обеспечения для роботизированного механизма;
- ознакомление с основами программирования с использованием основных алгоритмических конструкций;
- профориентирование слушателя, подготовка к осознанному выбору профессий в области ИКТ, связанных с программированием и робототехникой.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы Студия «Юный электроник»:

- отработка практических навыков в организации рабочего места и сборке, наладке учебных роботов различного назначения и степени сложности;
- практика в создании полнофункциональных программ с использованием метода ручного ввода программы в системный блок робота без подключения к ПК;
- изучение методик разработки алгоритмов и программного обеспечения;
- изучение этапов создания и отладки программ различного назначения и степени сложности.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Юный электроник»:

Знакомство школьников с технологиями робототехники с целью популяризации данных технологий. Возможность познакомиться с одной из основных профессий будущего.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы технической направленности Студия «Юный электроник»:

Постоянное отслеживанием и внедрение в программу новинок научных достижений, направленность на баланс между конструкторской и программной частью с индивидуальным подходом к возможностям каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность: педагогическая целесообразность данной общеразвивающей программы состоит в возможности использования детьми приобретенных знаний и навыков групповой работы при реализации различных проектов как в школе, так и во внешкольной деятельности.

Приобретенные знания в области информационных технологий помогут ребятам грамотно использовать IT-возможности для личного творческого развития, выполнения школьных и внешкольных проектов, а также помогут сориентироваться в выборе будущей профессии.

Возраст обучающихся, на который рассчитана данная образовательная программа, 4-6 класс. Минимальный возраст детей для зачисления на обучение 9 лет.

Сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы технической направленности Студия «Юный электроник»: 1 год.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения тем и разделов.

Одним из наиболее перспективных и активно развивающимся направлением современных технологий является Робототехника. Очевидно, что в настоящий момент и в обозримом будущем умение разрабатывать программное обеспечение для оснащения высокотехнологических технических изделий будет особо востребовано.

Предлагаемая программа совмещает изучение основ робототехники и изучение приемов

разработки программного обеспечения для механизмов. Изучаются теория, терминология и практики сборки и настройки робота на примере механизмов под управлением Arduino, и, одновременно, уделяется внимание навыкам программирования, основным алгоритмическим конструкциям и технологиям разработки программного обеспечения для конкретного механизма.

Полученные в процессе прохождения предлагаемого курса знания и умения должны помочь школьникам систематизировать уже имеющиеся знания и применить их для изучения основ современной робототехники.

Проблема достаточно актуальна для современных школьников. Очевидна целесообразность получаемых знаний для будущего выбора профессии в сфере высоких IT-технологий. К тому же умение анализировать и структурировать информацию дисциплинирует мышление, способствует развитию памяти и организованности.

Вопрос духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания детей является одной из ключевых проблем, стоящих перед родителями, обществом и государством в целом.

Образованию отводится ключевая роль в духовно-нравственной консолидации российского общества, его сплочении перед лицом внешних и внутренних вызовов, в укреплении социальной солидарности, в повышении уровня доверия человека к жизни в России, к согражданам, обществу, государству, настоящему и будущему своей страны.

Цель программы не только привить навыки работы с возможностями IT-технологий, но и по возможности, помочь воспитать человека высоконравственного, духовно богатого, способного адаптироваться к процессам, происходящим в современном мире.

При разработке учебных материалов и упражнений учитывается направленность таких материалов на просвещение обучающихся в вопросах духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания.

Календарное планирование учебного процесса осуществляется с учетом даты начала занятий, каникулярного периода и реализуется в течение учебного года путем последовательного изложения тем в соответствии с учебным планом.

Категория обучающихся - учащиеся 4-6 классов.

Общее количество учебных часов обучения – 64 часа.

Форма обучения - очная.

Форма проведения занятий - аудиторные.

Режим занятий - один раз в неделю по 2 аудиторных часа. Продолжительность академического часа установлена в соответствии с требованиями СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Условия реализации программы:

- Требования к исходному уровню подготовки учащихся – предварительной подготовки не требуется.
- Условия формирования групп: разновозрастные.
- Допускается дополнительный набор в группу в соответствии с технологическим регламентом и с учетом санитарных норм.
- Количество детей в группе: не более 12 человек.
- Формы организации деятельности обучающихся на занятии: *фронтальная*.

Материально-техническое оснащение: программа оснащена современными техническими средствами, каждый обучающийся обеспечен отдельным рабочим местом, персональным компьютером с необходимым набором программ. На каждую команду предоставляется набор для создания робота с управляющей платой Arduino. Кабинет обеспечен видеосистемой для демонстрации работы с программным обеспечением, а также техническими средствами для проведения тренировок по управлению роботом и соревнований.

II. Планируемые результаты и способы определения результативности

2.1. Личностные. У обучающихся должны быть сформированы понятия о правовом использовании информационных технологий, соблюдении авторских прав, этике поведения в информационном пространстве (социальных сетях, форумах и т.п.).

Участие в конкурсах, презентациях позволит повысить социальную активность обучающихся, а также их вовлеченность в социальную жизнь города.

2.2. Метапредметные. Информационная компетенция. При помощи реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем, копир) и информационных технологий (аудио-, видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет) формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. Данная компетенция обеспечивает навыки деятельности ученика по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире.

2.3. Предметные. В результате изучения программы обучающийся должен:

знать:

- базовую терминологию, связанную с электротехникой, конструированием, программированием;
- назначение и ассортимент деталей конструкции собираемого робота;
- назначение, возможности и порядок использования сервоприводов и датчиков-сенсоров;
- основные приемы ручного программирования;
- интерфейс программ mBlock, Arduino IDE и правила работы с ними;
- принципы работы и свойства элементов управления, блоков в окне программы, правила со свойствами элементов;
- правила сопряжения робота с ПК, загрузка модулей и приемы проверки;
- назначение и порядок использования классических алгоритмических конструкций;
- правила и этапы разработки и отладки программного обеспечения;
- принципы реализации конструкций дистанционного управления;

уметь:

- Собирать функциональные модели роботов различного технического назначения:
 - работать с сервисной документацией по сборке робота;
 - подбирать набор необходимых деталей из комплекта поставки;
 - правильно подключать и проверять работоспособность сервоприводов и датчиков-сенсоров;
- создавать рабочие программы с использованием различных алгоритмических конструкций, производить промежуточную отладку;
- собирать программные модули, предназначенные для управления моделями роботов;
 - сохранять разработанные блоки и промежуточные результаты работы;
- создавать пошаговую электронную документацию по сборке робототехнических конструкций

Вопрос духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания детей является одной из ключевых проблем, стоящих перед родителями, обществом и государством в целом.

Образованию отводится ключевая роль в духовно-нравственной консолидации российского общества, его сплочении перед лицом внешних и внутренних вызовов, в укреплении социальной солидарности, в повышении уровня доверия человека к жизни в России, к согражданам, обществу, государству, настоящему и будущему своей страны.

Цель программы не только привить навыки работы с возможностями IT-технологий, но и по возможности, помочь воспитать человека высоконравственного, духовно богатого, способного адаптироваться к процессам, происходящим в современном мире.

При разработке учебных материалов и упражнений учитывается направленность таких материалов на просвещение обучающихся в вопросах духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания.

Система оценки результатов освоения общеразвивающей программы:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация.

Реализации данной программы являются: самостоятельное выполнение творческих работ с использованием программного обеспечения, изученного на данном курсе, участие в соревнованиях образовательной организации, а также и на муниципальном уровне. В состав курса входят практические работы, позволяющие оценить степень усвоения материала.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
1.	Основы электроники	4	1	3	Практическая работа
2.	Основы программирования в mBlock и Arduino IDE	9	3	6	Практическая работа
3.	Конструирование и программирование робота- машины на плате Arduino Uno	26	5	21	Соревнования
4.	Конструирование и программирование умного дома на плате Arduino Uno	25	6,5	18,5	Соревнования
	ИТОГО:	64	15,5	48,5	

IV. Организационно-педагогические условия реализации программы

Формы организации образовательной деятельности: групповая (6-12 человек) совместная образовательная деятельность.

Форма проведения аудиторных занятий – теоретическая и практическая. Количество часов с использованием компьютерной техники соответствуют требованиям СанПиН и возрасту обучающихся.

Продолжительность одного занятия: 2 академических часа.

Объем нагрузки в неделю: 1 раз в неделю.

Принципы реализации программы:

- Доступности - процесс усвоения знаний, умений и навыков при реализации данной программы, учитывает возрастные особенности детей. Материалы располагаются от простых к более сложным или многократно повторяются.
- Сознательности и активности – для активизации учащихся программой предусмотрена форма групповой деятельности. Здесь важны мнения, суждения, оценки других. Используемая форма может проходить в виде конкурсов, викторин, открытых занятий, соревнований, выставок и т.д.
- Деятельностного обучения – учебные планы взаимодополняемы, имеют практическую направленность. Каждая тема подкрепляется проведением практических занятий.
- Преемственности - содержание более сложного материала основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных на более ранних этапах обучения.

Формы и методы работы:

Теоретический материал на занятиях излагается в виде лекций, бесед, комментирования демонстрации работы с программным обеспечением.

Практический материал на занятиях выполняются в виде практических творческих работ, соревнований.

Для успешной реализации образовательного процесса используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный: беседы, рассказы с иллюстрациями или демонстрацией работы программного обеспечения.
- репродуктивный: учащиеся делают работы по образцу.
- диалогический: диалог между педагогом и учащимся, совместное обсуждение вариантов выполнения работ.
- частично-поисковый: учащиеся совместно с педагогом проводит поиск новых решений, поиск новых объектов изучения по темам занятий.

Формой подведения итогов реализации данной программы являются: самостоятельное выполнение творческих работ с использованием программного обеспечения, изученного на данном курсе, участие в соревнованиях образовательной организации, а также и на муниципальном

уровне. В состав курса входят практические работы, позволяющие оценить степень усвоения материала.

Материально-технические условия реализации программы: программа оснащена современными техническими средствами, каждый обучающийся обеспечен отдельным рабочим местом, персональным компьютером с необходимым набором программ. На каждую команду предоставляется набор для создания робота. Кабинет обеспечен видеосистемой для демонстрации работы с программным обеспечением, а также техническими средствами для проведения тренировок по управлению роботом и соревнований. Специально для курса разработаны раздаточные материалы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение: программа обеспечена учебно-методическими пособиями и электронными учебно-методическими материалами для обучающихся.

Календарный учебный график

на первое полугодие:

	1-й месяц				2-й месяц				3-й месяц				4-й месяц				Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
Теория	1	0	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	9
Практика	1	2	1	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	23
Итого:																32	

на второе полугодие:

	5-й месяц				6-й месяц				7-й месяц				8-й месяц				Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
Теория	0	0	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	6,5
Практика	2	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	25,5
Итого:																32	

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и перечень тематики занятий	В том числе		
		всего, часов	лекции	практические занятия
1	2	3	4	5
1	Основы электроники	4	1	3
1.1	Техника безопасности. Основы конструирования. Электрическая цепь. Закон Ома.	2	1	1
1.2	Принципиальные схемы. Плата микроконтроллера. Проектирование схемы.	2	0	2
2	Основы программирования в mBlock и Arduino IDE	9	3	6
2.1	Понятие алгоритма, исполнителя, системы команд, программы	2	1	1
2.2.1	Теория программирования. Программирование в mBlock.	2	0,5	1,5
2.2.2	Программирование в mBlock	2	0,5	1,5
2.2.3	Теория программирования. Программирование в Arduino IDE	2	1	1

2.2.4	Программирование в Arduino IDE	1	0	1
3	Конструирование и программирование робота- машины на плате Arduino Uno	26	5	21
3.1	Инструктаж по технике безопасности с электрическими схемами. Знакомство с основной и моторной платами.	1	1	0
3.2	Проектирование корпуса. Конкурс дизайна. Сборка части корпуса.	2	0,5	1,5
3.3	Линейные алгоритмы. Блок команд «Движение» Широтно-импульсная модуляция. Управление двигателями	2	0,5	1,5
3.4	Решение практических задач	2	0,5	1,5
3.5	Циклические алгоритмы.	2	0,5	1,5
3.6	Понятия датчика. Подключение датчиков. Тестирование и калибровка датчиков.	2	0,5	1,5
3.7	Датчик линии.	2	0,5	1,5
3.8	Решение прикладных задач.	2	0	2
3.9	Датчик ультразвука.	2	0,5	1,5
3.10	Решение прикладных задач.	2	0,5	1,5
3.11	Модернизация модели робота под конкретные задачи. Программирование. Подключение робота к смартфону. Дистанционное управление.	2	0	2
3.12	Прохождение полосы препятствий.	5	0	5
4	Конструирование и программирование умного дома на плате Arduino Uno	25	6,5	18,5
4.1	Инструктаж по технике безопасности с электрическими схемами. Знакомство с понятием «Умный дом». Основные подсистемы. Датчики и исполнительные устройства.	1	1	0
4.2	Разработка и программирование домашней метеостанции. Датчик температуры и влажности, вывод информации на дисплей.	2	0,5	1,5
4.3	Разработка и программирование подсистемы климат контроля. Управление серводвигателем и реле.	2	0,5	1,5
4.4	Разработка и программирование подсистемы автоматического полива домашних растений. Управление помпой и датчик влажности почвы.	2	0,5	1,5
4.5	Разработка и программирование подсистемы автоматического управления освещением. Датчики движения и расстояния, датчик освещенности, mosfet модуль и реле, светодиодная лента.	2	0,5	1,5
4.6	Разработка и программирование подсистемы безопасности. Пожарная сигнализация. Датчик дыма и пьезодинамик.	2	0,5	1,5
4.7	Разработка и программирование подсистемы безопасности. Охранная сигнализация и контроль доступа. Датчик открытия, технология RFID.	2	0,5	1,5

4.8	Разработка и программирование подсистемы оповещения о протечке. Датчик уровня воды.	2	0,5	1,5
4.9	Способы управления «Умным домом». Установка приложения. Управление «Умным домом» через смартфон.	2	0,5	1,5
4.10	Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами. Программирование функционала. Подготовка презентации.	6	1,5	4,5
4.11	Презентация системы «Умный дом» потенциальному заказчику. Описание основных возможностей системы, алгоритмов управления и мониторинга.	2	0	2

Содержание программы по темам

№	Раздел программы	Всего часов	Теория	Практика	Описание содержания программы по уровням			Контроль
					Стартовый	Базовый	Продвинутый	
1.	Основы электроники	4	1	3	<i>Теория. Техника безопасности. Основы конструирования. Электрическая цепь. Закон Ома. Принципиальные схемы. Плата микроконтроллера.</i>			Наблюдение. Практическая работа
					Практика. Основы создания механических конструкций. Конструкции разной сложности. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Проектирование схемы.	Практика. Основы создания механических конструкций. Конструкции разной сложности. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Проектирование схемы.	Практика. Основы создания механических конструкций. Конструкции разной сложности. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Проектирование схемы. Решение задач повышенной сложности.	
2.	Основы программирования в mBlock и Arduino IDE	9	3	6	<i>Теория. Внешний вид и назначение встроенных блоков программирования в mBlock. Имеющиеся ограничения в использовании набора команд.</i>			Наблюдение. Практическая работа
					Практика Работа со спрайтом, изменение спрайта, загрузка. Сохранение и запуск проекта. Тестирование созданных программ.	Практика. Работа со спрайтом, изменение спрайта, загрузка. Сохранение и запуск проекта. Тестирование созданных программ.	Практика. Работа со спрайтом, изменение спрайта, загрузка. Сохранение и запуск проекта. Тестирование созданных программ. Решение задач повышенной сложности.	
3.	Конструирование и программирование робота-машины на плате Arduino Uno	26	5	21	<i>Теория. Разъяснение мер предосторожности при работе с хрупкими элементами конструкции. Создание собственного проекта: разработка сценария, программирование и тестирование.</i> Основные термины: маршрут, плавный поворот, угол поворота, пьезодинамик, блок программирования, цикл, ожидание, выход из цикла. алгоритм, алгоритмическая конструкция, Истина, Ложь, дистанция, ультразвук, светодиод, загрузка.			Наблюдение Соревнования

			<p>Практика. Организация оптимального рабочего места. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Соединительные шнуры. Первоначальная сборка несущей конструкции базовой модели робота. Монтаж плат. Назначение и расположение светодиодов на плате Arduino и моторной плате. Способы крепления. Монтаж моторов и колес. Подключение и проводка шнуров к портам по умолчанию. Тестовые испытания правильно собранных моделей на сервисном поле-треке. Настройка сопряжения робота с ПК по USB. Создание и сохранение на ПК загрузочной программы, отправка на робота через порт USB, Программирование простых последовательных движений вперед и назад с разворотами и</p>	<p>Практика. Организация оптимального рабочего места. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Соединительные шнуры. Первоначальная сборка несущей конструкции базовой модели робота. Монтаж плат. Назначение и расположение светодиодов на плате Arduino и моторной плате. Монтаж моторов и колес. Монтаж датчиков-сенсоров. Подключение и проводка шнуров к портам по умолчанию. Контроль правильности сборки и подключений, сервомоторов и сенсоров. Тестовые испытания правильно собранных моделей на сервисном поле-треке. Настройка сопряжения робота с ПК по USB. Создание и сохранение на ПК загрузочной программы, отправка на</p>	<p>Практика. Организация оптимального рабочего места. Знакомство со сложными устройствами конструктора, формой и назначением элементов монтажа. Соединительные шнуры. Первоначальная сборка несущей конструкции базовой модели робота. Монтаж плат. Назначение и расположение светодиодов на плате Arduino и моторной плате. Способы крепления. Монтаж моторов и колес. Монтаж датчиков-сенсоров. Подключение и проводка шнуров к портам по умолчанию. Контроль правильности сборки и подключений, сервомоторов и сенсоров. Тестовые испытания правильно собранных моделей на сервисном поле-треке. Настройка сопряжения робота с ПК по USB. Тестирование управления роботом из окна программы,</p>	
--	--	--	---	---	---	--

				<p>прямо. Остановка выполнения программы. Отладка и повторная подгрузка исправленной программы.</p> <p>Использование сенсора расстояния (Ultrasonic). Создание программ, использующих различные алгоритмические конструкции применительно к датчику расстояния.</p> <p>Последовательное программирование движения робота по заданной траектории с заранее рассчитанными поворотами. Добавление к программе звуковых эффектов.</p> <p>Создание программ, использующих алгоритмическую конструкцию Ветвление.</p> <p>Создание программ с использованием цикла.</p> <p>Движение робота по заданным траекториям в пределах трека с использованием однотипных поворотов.</p> <p>Использование сенсора цвета.</p>	<p>робота через порт USB, Визуальный и акустический контроль правильности загрузки.</p> <p>Программирование простых последовательных движений вперед и назад с разворотами и прямо. Регулировка направления и скорости вращения, баланса вращения серводвигателей, команда стоп принудительно..</p> <p>Остановка выполнения программы. Отладка и повторная подгрузка исправленной программы.</p> <p>Использование сенсора расстояния (Ultrasonic) для определения расстояний до препятствий. Создание программ, использующих различные алгоритмические конструкции применительно к датчику расстояния.</p> <p>Последовательное программирование движения робота по заданной траектории с заранее рассчитанными поворотами. Добавление к</p>	<p>граммы. Создание и сохранение на ПК загрузочной программы, отправка на робота через порт USB, Визуальный и акустический контроль правильности загрузки.</p> <p>Программирование простых последовательных движений вперед и назад с разворотами и прямо. Регулировка направления и скорости вращения, баланса вращения серводвигателей, команда стоп принудительно. Используемые случайных величин, определяющие величину вращения. Остановка выполнения программы. Отладка и повторная подгрузка исправленной программы. Использование сенсора расстояния (Ultrasonic) для определения расстояний до препятствий. Создание программ, использующих различные алгоритмические конструкции применительно к датчику расстояния.</p>	
--	--	--	--	---	---	--	--

				<p>Программа движения внутри пространства, ограниченного замкнутой черной линией в режиме.</p> <p>Программа движения по краю черной линии.</p>	<p>программе звуковых эффектов.</p> <p>Создание программ с использованием цикла. Движение робота по заданным траекториям в пределах трека с использованием однотипных поворотов.</p> <p>Использование сенсора цвета. Правила размещения сенсора на конструкции робота с учетом технических ограничений. Часто встречающиеся ошибки.</p> <p>Программа движения внутри пространства, ограниченного замкнутой черной линией в режиме.</p> <p>Программа движения по краю черной линии.</p>	<p>Последовательное (линейное) программирование движения робота по заданной траектории с заранее рассчитанными поворотами. Добавление к программе звуковых эффектов.</p> <p>Обсуждение понятий Истина, Ложь, цикл (повтор), ожидание, условие, последовательное выполнение. Создание программ, использующих алгоритмическую конструкцию Ветвление.</p> <p>Создание программ с использованием цикла. Движение робота по заданным траекториям в пределах трека с использованием однотипных поворотов.</p> <p>Использование сенсора цвета. Правила размещения сенсора на конструкции робота с учетом технических ограничений. Часто встречающиеся ошибки.</p> <p>Программа движения внутри пространства,</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

							ограниченного замкнутой черной линией в режиме. Программа движения по краю черной линии.	
4.	Конструирование и программирование умного дома на плате Arduino Uno	25	6,5	18,5	<i>Теория. Понятие «умного дома». Особенности проектирования и программирования. Понятие подсистемы. Климат-контроль. Подсистема безопасности. Контроль доступа.</i>	<i>Практика. Проектирование подсистем. Датчик температуры и влажности, вывод информации на дисплей. Разработка и программирование подсистемы климат контроля. Разработка и программирование подсистемы автоматического полива домашних растений. Разработка и программирование подсистемы автоматического управления освещением. Разработка и программирование подсистемы безопасности. Охранная сигнализация и контроль доступа. Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами. Программирование функционала. Презентация системы.</i>	<i>Практика. Проектирование подсистем. Датчик температуры и влажности, вывод информации на дисплей. Разработка и программирование подсистемы климат контроля. Разработка и программирование подсистемы автоматического полива домашних растений. Разработка и программирование подсистемы автоматического управления освещением. Разработка и программирование подсистемы безопасности. Охранная сигнализация и контроль доступа. Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами. Программирование функционала. Презентация системы.</i>	Наблюдение. Презентация системы.

					зентация системы «Умный дом» потенциальному заказчику	функционала. Презентация системы «Умный дом» потенциальному заказчику	ние функционала. Презентация системы «Умный дом» потенциальному заказчику. Решение задач повышенной сложности.	
--	--	--	--	--	---	---	--	--

В результате обучения Слушатель должен

знать:

- базовую терминологию, связанную с электротехникой, конструированием, программированием;
- правила обращения с электротехникой, специализированной техникой;
- основные этапы создания робототехники;
- методы работы и настройки интегрированной среды разработки программного кода;
- основные алгоритмические конструкции;
- способы управления роботом на с платой Arduino UNO.

уметь:

- составить план работы при проектировании;
- определять типы источников питания и безопасно работать с ними;
- использовать инструменты при сборке;
- воспроизвести алгоритм работы робота с помощью программных средств;
- загрузить робота и осуществить управление.

Оценочные материалы


Оценка уровня подготовки слушателей осуществляется в форме текущего (фронтальная и индивидуальная проверка, выполнение практических и самостоятельных работ, устный опрос, практическое тестирование) и итогового контроля знаний и умений.

Упражнение 8. Использование конструкции если, всегда. Самостоятельно.

Открыть файл U8.sb2. Ставить исполнителя на разные дорожки. Если исполнитель приходит к красному яблоку, исполнитель говорит «красное яблоко», если к зеленому - «зеленое яблоко», если к оранжевому - «оранжевое яблоко». Запускаем скрипт клавишей «а».

Блок если ... иначе, позволяет запрограммировать сразу 2 действия. Одно произойдет если условие выполнено, другое – если не выполнено.

Упражнение 10.

1. Откроем заготовку U10.
2. Уменьшим исполнителя, используя кнопку  в верхней части экрана.
3. Панда будет идти пока касается зеленого цвета, а когда перестанет касаться то останавливается и думает «Я заблудился».

Методические материалы и рекомендации

Дополнительная общеобразовательная программа Студия «Юный электроник» нацелена на выработку навыка разработки алгоритмов и практической реализации их применительно к робототехнике. Курс помимо теоретического наполнения, носящего характер систематизации имеющихся базисных знаний, плотно насыщен практическим контентом. Содержание курса представлено в виде большого количества технологических заданий по сборке и тестированию заданных моделей. Идея алгоритмизация должна проходить через все этапы программы обучения. Исходя из этого преподавателю необходимо, разбирая со слушателями прикладные задачи, сделать упор на построение оптимального алгоритма решения. При этом особо оговаривается возможность решения однотипных задач с использованием различных приемов и методов. Преподавателю, ведущему курс, рекомендуется обращать особое внимание на выработку у слушателей умения составлять оптимальные, быстродействующие алгоритмы, экономящие ресурсы компьютера с использованием различных приемов и вариантов программного обеспечения.

Программа Студия «Юный электроник» помимо знакомства с методиками разработки алгоритмов и практической реализации их, призвана мотивировать слушателей в безусловной необходимости работать с перспективными направлениями в стремительно развивающихся областях знаний и робототехники. Полученные знания и навыки должны послужить прочной ступенью к успешному переходу на более сложные направления современных IT- технологий. Преподавателю следует обязательно познакомить слушателей с перспективными разработками и направлениями развития современных технологий.

Построение программы и наполнение методических материалов учитывает возраст слушателей, ограниченный набор базовых знаний в области информатики, а также начальный уровень знаний физики и математики в пределах курса школьной программы.

Методическое обеспечение

№	Разделы, темы	Формы занятий	Технологии	Методы	Дидактический материал, технические средства	Формы подведения итогов
1.	Техника безопасности. Основы конструирования. Электрическая цепь. Закон Ома.	Практическое занятие	Групповой опрос	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Набор для конструирования.	Опрос
2.	Принципиальные схемы. Плата микроконтроллера. Проектирование схемы.	Практическое занятие	Технология решения изобретательских задач. Технология коллективного взаимообучения	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Набор для конструирования Проектор.	Опрос. Практическая работа.
3.	Понятие алгоритма, исполнителя, системы команд, программы	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Набор для конструирования	Опрос. Практическая работа.
4.	Теория программирования. Программирование в mBlock.	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология коллективного взаимообучения	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация) Практические	Компьютерные программные средства. Проектор. Набор для конструирования	Опрос. Практическая работа.
5.	Программирование в mBlock	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Набор для конструирования	Опрос. Практическая работа.
6.	Теория программирования. Программирование в Arduino	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение)	Компьютерные программные средства. Проектор. Набор для конструирования	Опрос. Практическая работа.

	IDE. Программирование в Arduino IDE		Игровые технологии. Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические Компьютерные программные средства. Проектор.		
7.	Инструктаж по технике безопасности с электрическими схемами. Знакомство с основной и моторной платами.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация) Практические	Компьютерные программные средства. Проектор.	Опрос. Практическая работа.
8.	Проектирование корпуса. Конкурс дизайна. Сборка части корпуса.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач Игровые технологии. Групповая работа на принципах дифференциации.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор.	Опрос. Практическая работа.
9.	Линейные алгоритмы. Блок команд «Движение» Широотно-импульсная модуляция. Управление двигателями	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Групповая работа на принципах дифференциации.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор.	Опрос. Практическая работа.
10.	Решение практических задач	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор.	Опрос. Зачетная работа
11.	Циклические алгоритмы.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение).	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.

			Технология индивидуализированного обучения.	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.		
12.	Понятия датчика. Подключение датчиков. Тестирование и калибровка датчиков.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
13.	Датчик линии.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
14.	Решение прикладных задач.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Проектная деятельность.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение.) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Практическая работа.
15.	Датчик ультразвука.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Практическая работа. Конкурс.
16.	Решение прикладных задач.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.

17.	Модернизация модели робота под конкретные задачи. Программирование. Подключение робота к смартфону. Дистанционное управление.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
18.	Прохождение полосы препятствий.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
19.	Прохождение полосы препятствий.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Соревнование
20.	Прохождение полосы препятствий. Инструктаж по технике безопасности с электрическими схемами. Знакомство с понятием «Умный дом». Основные подсистемы. Датчики и исполнительные устройства.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
21.	Разработка и программирование домашней метеостанции. Датчик температуры и влажности,	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация).	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.

	вывод информации на дисплей.			Практические.		
22.	Разработка и программирование подсистемы климат контроля. Управление серводвигателем и реле.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
23.	Разработка и программирование подсистемы автоматического полива домашних растений. Управление помпой и датчик влажности почвы.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
24.	Разработка и программирование подсистемы автоматического управления освещением. Датчики движения и расстояния, датчик освещенности, mosfet модуль и реле, светодиодная лента.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
25.	Разработка и программирование подсистемы безопасности. Пожарная сигнализация. Датчик дыма и пьезодинамик.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.

26.	Разработка и программирование подсистемы безопасности. Охранная сигнализация и контроль доступа. Датчик открытия, технология RFID.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
27.	Разработка и программирование подсистемы оповещения о протечке. Датчик уровня воды.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
28.	Способы управления «Умным домом». Установка приложения. Управление «Умным домом» через смартфон.	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Зачетная работа
29.	Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами. Программирование функционала. Подготовка презентации.	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
30.	Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами. Программирование функционала. Подготовка презентации.	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.
31.	Сборка макета «Умный дом» с различными подсистемами.	Практическое занятие	Групповой опрос.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение).	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Практическая работа.

	Программирование функционала. Подготовка презентации.		Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.		
32.	Презентация системы «Умный дом» потенциальному заказчику. Описание основных возможностей системы, алгоритмов управления и мониторинга.	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Компьютерные программные средства. Проектор. Робот.	Опрос. Презентация проекта

Литература

Основная:

Улли Соммер, Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – БХВ-Петербург, 2012

Виктор Петин, Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – БХВ-Петербург, 2015

Дополнительная:

Серия уроков от разработчиков mBlock [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mblock.cc/example/introduction/>

Интегральные схемы.

Урок практический, теории совсем чуть-чуть.

Интегральные схемы – это электронные приборы, выполненные на тонких полупроводниковых пластинах, содержащие электронные элементы и выполненные внутри корпуса определённого типа.

Демонстрируем фотографии различных ИС из Интернета.

Интегральные микросхемы можно разделить на:

- Малая интегральная схема. Содержит меньше ста элементов.
- Средняя интегральная схема. Количество элементов колеблется в диапазоне сотня/тысяча.
- Большая интегральная схема. Содержит от тысячи до 10 000 элементов.
- Сверхбольшая интегральная схема. В них есть свыше десяти тысяч элементов.

В нашем конструкторе есть 3 интегральные микросхемы (детали 21, 22 и 23), каждая из которых способна по-разному взаимодействовать с элементами нашей цепи.

При построении цепей с интегральными схемами мы сможем использовать замыкатели типа сенсорной пластины, фоторезистра или пьезоэлемента.

Напомню, что **сенсорная пластина** реагирует на жидкость на своей поверхности, замыкая цепь. При высыхании цепь размыкается.

Фоторезистор проводит электричество при попадании на него света. Закрыв его ладонью мы размыкаем цепь.

Пьезоэлемент мы можем использовать и в качестве замыкателя цепи (при механическом колебании пьезокерамических элементов с нанесенными электродами, возникающем под воздействием звука), и в качестве источника звука. Пьезодинамик переводит электрическое напряжение в колебание мембраны. Эти колебания и создают звук (звуковую волну).

Упражнение. Собираем схемы №33-37(ИС 21), 61-64(ИС 22), 72-75(ИС 23).

Дальше предлагаем детям собрать любую сложную схему по выбору.

Моторчик из батарейки

<https://www.youtube.com/watch?v=gVtuh-aELqg&t=17s>

<https://www.youtube.com/watch?v=unJFzgfH8zI>

Что получилось на практике:

1. Проволока толщиной 0,5мм хорошо гнется, но слишком тонкая в один слой. Сложив в два раза хорошо получается спираль.
2. Проволока в 1,5 мм, ее рекомендуют использовать во многих роликах, у меня дети гнули с трудом, тяжело подгонять.
3. Лучше всего получается спираль, рамку сносит в конце концов.

<https://youtu.be/mjEc-FQSmE>

4. Проволока должна чуть касаться магнита, желательно не острым кончиком и не должна тереться о батарейку. Чем лучше сбалансирована рамка из проволоки, тем дольше прокрутится.
5. Для второго опыта прикрутили скрепки изолентой, канцелярский скотч держит не очень хорошо.

6. <https://youtu.be/zmY4nWM78ts>

Мне пришлось помогать почти всем подгонять нижний конец рамки ☺