

гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области
Структурное подразделение Центр детского творчества «Пируэт»

Рассмотрена
Протокол МС № 5
От « 4 » 08 2023 г.

Утверждаю
Руководитель СЕИ ЦДТ «Пируэт»
ГБОУ гимназии им. С.В. Байменова города
Похвистнево
Т. Н. Павлова
Приказ № 09
от « 7 » 08 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Педагог дополнительного образования
Тимашев И. А. СП «Поиск» ГБОУ СОШ №1
«Образовательный центр» с. Сергиевск
Реализует: ПДО Александров А.В.

г. Похвистнево, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация	3
Пояснительная записка	4
Актуальность программы	4
Новизна программы	5
Педагогическая целесообразность	6
Цели и задачи	7
Возраст детей и сроки реализации программы	8
Формы организации учебных занятий	8
Ожидаемые результаты образовательной программы	10
Критерии и формы определения результативности	12
Учебно-тематический план и содержание занятий для обучающихся 10-12 лет	15
Учебно-тематический план и содержание занятий для обучающихся 13-17 лет	25
Методическое обеспечение программы	36
Материально – техническое обеспечение образовательного процесса	37
Список использованной литературы	38

1. АНОТАЦИЯ

«Ничего в этой жизни не дается легко. Чтобы достичь своих целей необходимо идти на определенные жертвы - тратить свои силы, время, ограничивать себя в чем-либо. Иногда бывают моменты, когда хочется все бросить и отказаться от мечты. В такие моменты вспомните, как много вы получите, если пойдете дальше и как много потеряете, если сдадитесь. Цена успеха, как правило, меньше, чем цена неудачи».

Мухамед Али

Мир, в котором мы живем постоянно меняется, эволюционирует, приспособливается под новые условия жизни. Он уже никогда не будет таким каким он был десять, пятьдесят или сто лет назад, таким каким его видели наши родители, бабушки(дедушки). Каждый человек живущий на нашей прекрасной планете вносит свой вклад в изменение этого мира хотим мы этого или нет, независимо от нашего понимания. Судьба человечества, как и судьба всего мира в руках самого человечества и мир какой будет завтра зависит от каждого из нас. Ученые, гении, творческие люди раз и навсегда меняли мир, образ жизни всего человечества всего лишь одним своим открытием, изобретением, произведением. Быть одним из таких людей, которые способны перевернуть и преобразить наш мир может любой из нас. Важно любить этот мир, чувствовать его и быть увлеченным своим делом.

Сделать первый шаг всегда очень сложно, трудно и страшно. Побороть чувство неуверенности и пробудить в себе творческие способности это одна из главных задач данной программы обучения – освоения одной из увлекательной и интересной области науки как робототехника и программирование.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться, и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Arduino. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем.

Данный курс обучения позволит учащимся освоить:

- программирование радиоэлектронных устройств на платформе Arduino и ее аналогов;
- чтение чертежей и схем радиоэлектронных устройств;
- пайку радиоэлектронных деталей для объединения их в общую схему устройства;
- черчение и моделирование, в специализированных программах, 3D модели деталей необходимых для сборки своих собственных проектов;
- печать 3D моделей на 3D-принтере;
- резку деталей из листового материала на лазерном станке;
- изготовление деталей путем фрезеровки 3D моделей на фрезерном станке с ЧПУ.

Актуальность программы

Учебный курс «Робототехника» даёт возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования. Данный курс, позволит обучающимся освоить не менее важную дисциплину как 3D моделирование. В процессе обучения, учащиеся освоят программы и работу на оборудовании, которое способно изготовить

деталь из созданной ими 3D модели.

Новизна программы

Программа «Робототехника» является модульной.

Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Arduino.

При этом необходимо отметить, что оснащение курса не требует больших финансовых вложений, а программное обеспечение относится к классу свободно распространяемому программному обеспечению.

Главные особенности Arduino — простота, открытость и быстрая скорость обучения.

Нетипичной особенностью данной программы является игровая форма обучения, где учащимся предлагается пройти игру по форме пошаговой стратегии и для перехода к следующему уровню игры им необходимо выполнить выданные им задания. Данная форма обучения призвана мотивировать детей к систематическому обучению и поддержке интереса к самой программе в течении всего периода обучения. Что не менее важно, для вовлечения учащихся в сам процесс обучения по программе на первоначальном этапе, так это возможность учащимся проходить обучение как индивидуально, так и в команде или группе единомышленников.

Учебный курс «Робототехника» включает 108 часов аудиторных занятий.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", от 29.12.12г. пр. №273-ФЗ;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.10.13 г. №

1155

«Об утверждении федерального государственного образовательного

стандарта дошкольного образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 14.11.13 г. № 30384);

3. Постановление от 4 июля 2014 года n 41 об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

4. Конвенция о правах ребенка.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире;
- возможностью развивать и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики;
- возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений;
- возможностью познакомить обучающихся с передовыми техническими новинками и оборудованием появившимися в последнее время.

Направленность дополнительной общеобразовательной программы:

Программа имеет техническую направленность.

Цели и задачи программы

Цель программы: сформировать и развить у обучающихся навыки 3D моделирования и навыки программирования на базе вычислительной платформы Arduino, посредством работы на технологичном оборудовании (3D принтере, лазере, фрезерном станке с ЧПУ).

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать навыки основы проектной и исследовательской деятельности;

- обучить основам работы на высокотехнологичном оборудовании;
- сформировать навыки программирования.
- сформировать практические и теоретические знания в области устройства и функционирования современных электронных платформ быстрого прототипирования;
- научить формулировать и анализировать алгоритмы работы устройств.

Развивающие:

- формирование у обучающихся умения работать в команде и публично демонстрировать свои проекты;
- развивать навыки самостоятельного поиска информации, умение ее анализировать и отбирать для решения поставленных учебных задач;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения.
- развитие у обучающихся чувства ответственности и самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

Воспитательные:

- формирование научного мировоззрения;
- воспитать социальную значимость обучающегося и повысить его самооценку;
- воспитать толерантное отношение к окружающим;
- воспитать трудолюбие и доведение начатого дела до конца.

Возраст детей и сроки реализации программы

Программа «Робототехника» является модульной и нацелена на обучающихся от 10 до 17 лет. Срок реализации программы один год, которая включает в себя: 3 академических часа в неделю. Программа разбита на два основных возрастных блока: на учащихся от 10 до 12 лет и от 13 до 17 лет.

Формы организационной деятельности:

- групповые занятия;

- индивидуальные занятия;
- занятия в парах.

Формы обучения:

- лекции и практические занятия;
- проектная деятельность;
- ролевые игры;

Срок реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год (108 часов) обучения.

Режим занятий:

- режим занятий – 2 дня в неделю (первый день – 2 часа, второй день – 1 час);
- продолжительность занятий - 3 часа в неделю;
- продолжительность одного занятия - 45 мин;
- наполняемость группы – до 15 человек.

Ожидаемые результаты освоения программы

Ожидаемые результаты для первой возрастной группы (10-12 лет):

Личностные результаты:

- понимание важности и принятия активного участие в проектной деятельности;
- умение критически мыслить и объективно оценивать результаты своей деятельности;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- повышение самооценки и чувства уверенности в своих действиях.

Метапредметные результаты (формирование

следующих универсальных учебных

действий (УУД)):

Познавательные УУД:

- умеют работать с программным обеспечением;
- определяют, различают, могут назвать детали и платы;
- различают макетные и принципиальные схемы устройств;

- имеют навыки программирования;
- могут найти необходимую информацию из открытых источников.

Регулятивные УУД:

- определяют и формулируют цель деятельности на занятии;
- излагают мысли в логической последовательности;
- самостоятельно отбирают и используют необходимый

для работы контент.

Коммуникативные УУД:

- умеют работать в команде;
- умеют грамотно презентовать свой проект;
- умеют слушать собеседника и выстраивать с ним диалог.

Предметные результаты:

Обучающиеся знают:

- основные принципы программирования и построения алгоритмов;
- основное программное обеспечение для работы микроконтроллерами на платформе

Arduino;

- программное обеспечения для работы с 3D объектами;

Обучающиеся умеют:

- составлять алгоритмы работы программы для управления устройствами на платформе Arduino;
- работать в команде, слушать и слышать собеседника;
- создавать 3D объекты;
- назначение и принцип работы оборудования (3D

принтер, фрезер с ЧПУ, лазерный станок и прочее);

- читать схемы электронных устройств и назначение их компонентов.

Ожидаемые результаты для второй возрастной группы (13-17 лет):

Личностные результаты:

- понимание важности и принятия активного участие в проектной деятельности;
- умение критически мыслить и объективно оценивать результаты своей деятельности;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- готовность к саморазвитию и самообразованию

Метапредметные результаты (формирование следующих универсальных учебных действий (УУД)):

Познавательные УУД:

- умеют работать с программным обеспечением;
- определяют, различают, могут назвать детали и платы радиоэлектронного конструктора;
- различают макетные и принципиальные схемы устройств;
- могут находить необходимую информацию через различные ИИТ;
- имеют навыки программирования.

Регулятивные УУД:

- определяют и формулируют цель деятельности на занятии;
- излагают мысли в логической последовательности;
- самостоятельно отбирают и используют необходимый контент для работы;
- планируют свои действия, прогнозируют результаты и берут на себя ответственность.

Коммуникативные УУД:

- умеют работать в команде;
- умеют грамотно презентовать свой проект;
- умеют слушать собеседника и выстраивать с ним диалог;
- умеют работать дистанционно и построить логический диалог с собеседником по сети интернет.

Предметные результаты:

Обучающиеся знают:

- основные принципы программирования и построения алгоритмов;
- основное программное обеспечение для работы микроконтроллерами на платформе Arduino;
- программное обеспечения для работы с 3D объектами;
- программное обеспечение и форматы для конвертации файлов при использовании их в работе на оборудовании с ЧПУ;
- принципы построения схем управления устройствами через интернет.

Обучающиеся умеют:

- составлять алгоритмы работы программы для управления устройствами на платформе Arduino и управлять ими через интернет;
- работать в команде, слушать и слышать собеседника;
- создавать 3D объекты;
- использовать и управлять техническими средствами (ПК, ноутбук, телефон, 3D принтер, фрезер с ЧПУ, лазерный станок и прочее) в проектной деятельности;
- читать схемы электронных устройств и назначение их компонентов.

Контроль и оценка результатов освоения курса

Контроль результативности освоения программы предусматривает три уровня:

Первый уровень – репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок):

На базе Arduino с использованием макетной платы и набора элементов:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую

цепь;

- понимать ограничения и правила техники безопасности

функционирования цепи;

– понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (значения констант);

– записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;

– использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.

Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации):

На базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся:

– понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;

– понимать назначение элементов, их функцию;

– понимать правила соединения деталей в единую электрическую

цепь;

- понимать ограничения и правила техники безопасности

функционирования цепи;

– модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;

– понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;

– самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.;

– записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу):

– предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу,

сформулированную учителем или самостоятельно.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми (2 человека) группами. Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение, контроллер Arduino Uno или его аналог (1 на каждую группу), набор радиоэлектронных деталей.

Формы контроля и подведения итогов:

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

– по результатам электронного тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);

– по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке;

– по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов);

– путем публичной демонстрации своего проекта (показывает уровень усвоения пройденного материала и готовность участия в соревнованиях).

Учащимся выдается домашнее задание в виде поиска и изучения информации по выбранной теме.

Контроль осуществляется в форме тестов, творческих

проектов и их защиты (аргументированного обоснования выбранной схемы исполнения).

**Учебный план занятий
для первой возрастной группы 10-12
лет**

Наименование учебных модулей	Объем часов		
	теория	практика	всего
1. Первый модуль: «Вводный»	11	25	36
2. Второй модуль: «Основы программирования и конструирования»	13	23	36
3. Третий модуль: «Основы проектной деятельности»	13	23	36

Первый модуль «Вводный» - разработан с целью ознакомления обучающихся со спецификой оборудования и программного обеспечения. Навыки работы с оборудованием помогут им при прохождении курса получать более полную картину возможностей при реализации своих проектов в будущем. В этом модуле рассматриваются основы электротехники, обучающиеся учатся работать с диагностическим оборудованием и правильно применять его на практике.

Целью модуля является – обучение учащихся основам электротехники и приоткрыть удивительный мир электроники, для раскрытия их потенциала и расширения кругозора.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать умение работать с диагностическим оборудованием;
- сформировать общее представление о электричестве и его законах;
- сформировать навыки дистанционного обучения и общения;

- сформировать навыки работы на компьютере.

Развивающие:

- развить внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;
- способствовать развитию системного творческого мышления;
- развить навыки работы с программным обеспечением.

Воспитательные:

- воспитать интерес к самообразованию;
- воспитать интерес к программированию;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 1 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
1.1 Вводное занятие: Знакомство с обучающимися, тестирование. Инструктаж по технике безопасности. Работа на платформе Zoom: создание мероприятия, создание ссылкой на мероприятие, подключение и общение.	1	2	3
1.2 Подготовка к работе: Установка и настройка программного обеспечения. Проверка работоспособности оборудования.	1	2	3
1.3 Микроконтроллер: Как научить плату думать. Микроконтроллеры и компьютеры. Плата Arduino. Как управлять Arduino. Среда разработки.	1	2	3
1.4 Знакомство с программой Snap4Arduino. Основы программирования.	1	2	3
1.5 Электронные компоненты. Внешний вид, обозначение на схеме, предназначение. Знакомство с мультиметром, питание платы Arduino. Делитель напряжения. Подключение к плате Arduino	7	14	21
1.6 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.	0	3	3
Итого (первый модуль):	11	25	36

Структура и содержание занятий для первой возрастной группы 10-12 летПервый модуль «Вводный»

1.1 Вводное занятие: Знакомство с обучающимися,

тестирование.

1.2 Инструктаж по технике безопасности.

1.3 Теория: Знакомство с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности.

1.4 Практика: Тестирование обучающихся на знание изучаемого предмета и формирование пар для обучения.

1.5 Подготовка к работе: Установка и настройка программного обеспечения. Проверка работоспособности оборудования.

Теория: ознакомление учащихся с набором программного обеспечения (ПО) и порядке его установки на ПК. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с оборудованием. Требования к ПК.

Практика: Установка ПО в указанном порядке на ПК. Настройка оборудования и проверка его работоспособности.

1.6 Микроконтроллер: Как научить плату думать. Микроконтроллеры и компьютеры. Плата Arduino. Как управлять Arduino. Среда разработки.

Теория: Основные понятия о микроконтроллере и его назначении. История создания плат на платформе Arduino, их основные преимущества. Среда (язык) программирования плат на платформе Arduino.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы Arduino IDE и инструментов программирования плат Arduino.

1.7 Знакомство с программой Snap4Arduino. Основы программирования.

Теория: Вводная информация и обыгрывание ситуации в которую учащиеся будут «погружены» в течение всего срока обучения.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы и

инструментов программирования. Знакомство с перечнем оборудования с которым обучающиеся будут работать в течении года.

1.8 Электронные компоненты. Внешний вид, обозначение на схеме, предназначение. Знакомство с мультиметром, питание платы Arduino. Делитель напряжения. Подключение к плате Arduino.

Теория: Рассматриваются основные понятия об электричестве, электронных компонентах и их обозначение на схемах. Знакомятся с диагностическим оборудованием и правилами его использования.

Практика: Учатся работать с мультиметром, выявлять с его помощью неисправные электронные компоненты, запитывать электронные платы, собирать схемы и программировать их.

1.9 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.

Теория: Обобщение пройденного материала. Беседа с обучающимися на тему о целесообразности какой-либо доработки ранее собранных схем.

Практика: Учащиеся выбирают ранее собранные схемы электронных устройств, воспроизводят их самостоятельно или дорабатывают их.

Второй модуль «Основы программирования и конструирования» – разработан с целью ознакомления учащихся с основами проектирования и конструирования электрических схем и цепей различных устройств на платформе Arduino.

Целью модуля – является развить у обучающихся техническое и логическое мышление.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать навыки работы с ПК и программным обеспечением;
- сформировать навыки сборки электрических цепей;
- сформировать навыки подключения электронных компонентов к

плате Arduino и программирование этих сборок;

- сформировать навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- развить техническое мышление;
- развить коммуникативные навыки;
- развить пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитать самостоятельность и умение работать в паре, команде;
- воспитать стремление доведения начатого дела до конца;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 2 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
2.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство и работа с платформой Zoom: создание мероприятия, создание ссылкой на мероприятие, подключение и общение онлайн.	1	2	3
2.2 Управление спрайтами в программе Snap4Arduino через плату Arduino.	1	2	3
2.3 Подключение джойстика к плате Arduino и управление спрайтом через программу Snap4Arduino.	3	6	9
2.4 Шифрование сигналов с помощью светодиодов Кодировка сообщения «Привет», «Как дела?», запись и прочтение кодировки.	2	4	6
2.5 Сборка электрических устройств в соответствии со схемой. Подключение к плате Arduino, программирование, демонстрация работы устройств.	4	8	12
Итого (второй модуль):	13	23	36

Структура и содержание занятий для первой возрастной группы 10-12 лет

Второй модуль: Основы программирования и конструирования

2.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности.

2.2 Теория: Инструктаж по технике безопасности. Деление на команды.

Практика: Преподаватель показывает видео, а команды пытаются повторить схему сборки электронного устройства.

2.3 Управление спрайтами в программе Snap4Arduino через плату Arduino.

Теория: Учащимся предлагается собрать схем, где будет предложено «отремонтировать» оборудование. После чего им необходимо будет проверить его работоспособность на эмуляторе в программе Snap4Arduino.

Практика: Собирают электронные устройства согласно выданной схемы и проверяют их работоспособность устраняя «неисправность» оборудования.

2.4 Подключение джойстика к плате Arduino и управление спрайтом через программу Snap4Arduino

Теория: Учащимся предоставляется модуль устройства, которое необходимо подключить к плате Arduino.

Практика: Подключают дополнительный модуль (джойстик) к плате Arduino и проводят его настройку и калибровку.

2.5 Шифрование сигналов с помощью светодиодов Кодировка сообщения «Привет», «Как дела?», запись и прочтение кодировки.

Теория: Одна пара учащихся должна собрать шифровальную машину и закодировать послание другой паре учащихся, а те в свою очередь должны его раскодировать и прочесть.

Практика: Каждая пара учащихся собирает шифровальную машину и кодирует послание согласно схемы устройства и передает его другой паре учащихся.

2.6 Сборка электрических устройств в соответствии со схемой. Подключение к плате Arduino, программирование, демонстрация работы

устройств.

Теория: Учащимся предлагается произвести ремонт оборудования, разобравшись со схемой устройства, выполнив его сборку и программирование.

Практика: Обучающиеся проводят «ремонт» оборудования, путем подключения к плате Arduino таких электронных компонентов и устройств как: зуммер, фоторезистор, электродвигатель, сервопривод и собрать совою схему «Сигнализация» и «Светильник автомат».

Третий модуль «Основы проектной деятельности» - разработан для обучения учащихся углубленного изучения конструирования и программирования плат на платформе Arduino. Этот модуль позволит обучающимся собрать собственные проекты и применить на практике ранее полученные знания.

Целью модуля является познакомить учащихся с проектной деятельностью. Школьникам предстоит изучить 3D моделирование, для изготовления деталей по своим чертежам на станках с программным управлением.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать умение работать на ПК и периферийном оборудовании;
- сформировать навыки работы с 3D моделями;
- сформировать навыки дистанционного обучения;
- сформировать умение работать в команде;
- сформировать представление о работе и возможностях оборудования: 3D принтера, лазерного станка.

Развивающие:

- развитие пространственного мышления;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие умений грамотно презентовать результаты своей

деятельности.

Воспитательные:

- воспитание интереса к техническому творчеству;
- воспитать самостоятельность и умение работать в паре, команде;
- воспитать стремление доведения начатого дела до конца;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 3 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
3.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности	1	2	3
3.2 Изучение интерфейса и работа в программе 3D компас.	3	6	9
3.3 Изучение интерфейса и работа в программах: RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере).	1	2	3
3.4 Проект «Мобильный робот»	4	8	12
3.5 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.	3	6	9
Итого (третий модуль):	13	23	36

Структура и содержание занятий для первой возрастной группы 10-12 лет

Третий модуль: «Основы проектной деятельности»

3.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности

Теория: Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Преподаватель показывает видео, а команды пытаются повторить схему сборки электронного устройства.

3.2 Изучение интерфейса и работа в программе 3D компас.

Теория: Учащиеся знакомятся с программным обеспечением 3D моделирования – Компас 3D. Изучают интерфейс программы и рабочие инструменты. Учатся рисовать простые трехмерные фигуры (детали).

Практика: Рисуют 3D детали для своих проектов, учатся сохранять их в различных форматах.

3.3 Изучение интерфейса и работа в программах: RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере).

Теория: Учащиеся знакомятся с программным обеспечением RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере).

Практика: Изучают интерфейс программ, учатся импортировать файлы и подготавливать свои 3D модели для печати на 3D принтере и лазерной резке на станке.

3.4 Проект «Мобильный робот».

Теория: Учащимся предлагается собрать своего первого робота на платформе Arduino, способного передвигаться по заранее заложенного программе.

Практика: Учащиеся собирают робота, изготавливают для него чертежи деталей, программируют робота.

Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.

Теория: Обобщение пройденного материала. Беседа с обучающимися на тему разработки какого-либо своего проекта.

Практика: Учащиеся выбирают свой проект разрабатывают его схему, собирают, программируют и демонстрируют его работу.

Учебный план занятий

для второй возрастной группы 13-17 лет

Наименование учебных модулей	Объем часов		
	теория	практика	всего
1. Первый модуль: «Основы конструирования и программирования»	11	25	36
2. Второй модуль: «Интернет вещей»	13	23	36

3. Третий модуль: «Основы проектной деятельности»	12	24	36
--	-----------	-----------	-----------

Первый модуль «Вводный» - разработан с целью ознакомления обучающихся со спецификой оборудования и программного обеспечения. В этом модуле рассматриваются основы электротехники, обучающиеся научатся работать с диагностическим оборудованием и правильно применять его на практике, подключать электронные компоненты, разбираться в радиодеталях и собирать из них схемы устройств без пайки.

Целью модуля является – обучение учащихся основам электротехники и приоткрыть удивительный мир электроники, для раскрытия их потенциала и расширения кругозора.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать умение работать с диагностическим оборудованием;
- сформировать общее представление о электричестве и его законах;
- сформировать навыки дистанционного обучения и общения;
- сформировать навыки работы на компьютере;
- сформировать навыки программирования.

Развивающие:

- развить внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;
- способствовать развитию системного творческого мышления;
- развить навыки работы с программным обеспечением и расширить свой кругозор знаний.

Воспитательные:

- воспитать интерес к самообразованию;
- воспитать интерес к программированию;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 1 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
1.1 Вводное занятие: Знакомство с обучающимися, тестирование. Инструктаж по технике безопасности.	1	2	3
1.2 Подготовка к работе: Установка и настройка программного обеспечения. Проверка работоспособности оборудования.	1	2	3
1.3 Микроконтроллер: Как научить плату думать. Микроконтроллеры и компьютеры. Плата Arduino. Как управлять Arduino. Среда разработки.	1	2	3
1.4 Обзор языка программирования Arduino. Ветвление программы.	2	4	6
1.5 Знакомство с мультиметром. Электронные компоненты. Внешний вид, обозначение на схеме, подключение к плате Arduino.	3	6	9
1.6 Подключение индикаторов и ЖК экранов к плате Arduino.	2	4	6
1.7 Творческий конкурс проектов по пройденному материалу	1	5	6
Итого (первый модуль):	11	25	36

Структура и содержание занятий

для второй возрастной группы 13-17 лет

Первый модуль «Основы конструирования и программирования»

1.1 Вводное занятие: Знакомство с обучающимися, тестирование. Инструктаж по технике безопасности.

1.2 Теория: Знакомство с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности.

1.3 Практика: Тестирование обучающихся на знание изучаемого предметаи формирование пар для обучения.

1.4 Подготовка к работе: Установка и настройка программного обеспечения. Проверка работоспособности оборудования.

Теория: ознакомление учащихся с набором программного обеспечения

(ПО) и порядке его установки на ПК. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с оборудованием. Требования к ПК.

Практика: Установка ПО в указанном порядке на ПК. Настройка оборудования и проверка его работоспособности.

1.5 Микроконтроллер: Как научить плату думать. Микроконтроллеры и компьютеры. Плата Arduino. Как управлять Arduino. Среда разработки.

Теория: Основные понятия о микроконтроллере и его назначении. История создание плат на платформе Arduino, их основные преимущества. Среда (язык) программирования плат на платформе Arduino.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы Arduino IDE и инструментов программирования плат Arduino.

1.6 Обзор языка программирования Arduino. Ветвление программы.

Теория: В этом разделе учащимся объясняется как правильно писать программу и проверять ее работу, какие виды операторов применять при составлении программы в том или ином случае.

Практика: Знакомство с интерфейсом программ: Arduino IDE, Thikercad и составление своих первых программ.

1.7 Знакомство с мультиметром. Электронные компоненты. Внешний вид, обозначение на схеме, подключение к плате Arduino.

Теория: Рассматриваются основные понятия об электричестве, электронных компонентах и их обозначение на схемах. Знакомятся с диагностическим оборудованием и правилами его использования.

Практика: Учатся работать с мультиметром, выявлять с его помощью неисправные электронные компоненты, запитывать электронные платы, собирать схемы и программировать их.

1.8 Подключение индикаторов и ЖК экранов к плате Arduino.

Теория: Приводятся общие понятия подключения ЖК экранов и сегментных панелей к плате Arduino, области их применения.

Практика: Обучающиеся учатся подключать ЖК экраны и сегментные панели к платам Arduino, писать для них скетч и выявлять неисправности.

1.9 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.

Теория: Обобщение пройденного материала. Беседа с обучающимися на тему о целесообразности какой-либо доработки ранее собранных схем.

Практика: Учащиеся выбирают ранее собранные схемы электронных устройств, воспроизводят их самостоятельно либо создают свои собственные мини-проекты.

Второй модуль «Интернет вещей» – разработан с целью ознакомления учащихся с основами проектирования и конструирования электрических схем и цепей различных устройств на платформе Arduino и управление ими через интернет.

Целью модуля – является развить у обучающихся техническое и логическое мышление.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать навыки работы с ПК и программным обеспечением;
- сформировать навыки сборки электрических цепей и управление ими через интернет;
- сформировать навыки подключения электронных компонентов к плате Arduino и программирование этих сборок;
- сформировать навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- развить техническое мышление;
- развить коммуникативные навыки;
- развить пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитать самостоятельность и умение работать в паре, команде;

- воспитать стремление доведения начатого дела до конца;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 2 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
2.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности.	1	2	3
2.2 Интерфейсы и протоколы. Структура локальной и глобальной сети. Подключение библиотек	4	2	6
2.3 Подключение и настройка WI-FI устройств.	1	2	3
2.4 Устройство для наблюдения за температурой через интернет.	2	4	6
2.5 Система регистрации данных «Интернет метеостанция».	1	2	3
2.6 Система «умный дом»	2	4	6
2.7 Подключение и управление устройствами через сервис Blink	2	4	6
2.8 Творческий конкурс проектов по пройденному материалу	0	3	3
Итого (второй модуль):	13	23	36

Структура и содержание занятий для второй возрастной группы 13-17 лет

Второй модуль: «Интернет вещей»

2.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности. Работа на платформе Zoom: создание мероприятия, создание ссылкой на мероприятие, подключение и общение.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Деление на команды.

Практика: Создание и подключение к конференции для выполнения задания «Шифровка – дешифровка послания», где одна команда шифрует послание, а вторая его расшифровывает.

2.2 Интерфейсы и протоколы. Структура локальной и глобальной

сети. Подключение библиотек.

Теория: Рассматриваются основные интерфейсы для подключения девайсов друг к другу и протоколы передачи данных между ними. Приводятся основные понятия назначения библиотек и способы их импортирования в программу.

Практика: Пробуют подключиться к локальной сети через ноутбуки, телефоны. Подключают дополнительные библиотеки и используют их в работе при составлении программ.

2.3 Подключение и настройка WI-FI устройств.

Теория: Учатся подключать свои устройства к WI-FI сети, настраивать и программировать WI-FI модули.

Практика. Проводят подключение WI-FI модулей к платам Arduino. Учатся приемам поиска неисправностей при подключении WI-FI модулей через серийный монитор порта.

2.4 Устройство для наблюдения за температурой через интернет.

Теория: Учатся собирать схему устройства электронного термометра, управлять результатами принятых показаний.

Практика. Собирают схему устройства, учатся снимать показания с датчика температуры и обрабатывать их в привычном для нас виде.

2.5 Система регистрации данных «Интернет метеостанция».

Теория: Учатся собирать схему устройства метеостанции, управлять результатами принятых показаний.

Практика: Собирают схему устройства, учатся снимать показания с датчиков температуры и освещенности, записывать их на SD карту и импортировать их в таблицы Excel.

2.6 Система «умный дом».

Теория: Объясняется схема построения системы «умный дом» с использованием дистанционного управления посредством беспроводной связи с устройством.

Практика: Собирают схему устройства, учатся управлять системой из

web- интерфейса своего браузера.

2.7 Подключение и управление устройствами через сервис Blink.

Теория: При помощи сервиса Blynk рассматривается схема и управление RGB светодиода.

Практика: Собирают схему устройства, посредством беспроводной связи через сервис Blynk составляют программы удаленного управления RGB светодиода.

2.8 Творческий конкурс проектов по пройденному материалу.

2.9 Теория: Обобщение пройденного материала. Беседа с обучающимися на тему о целесообразности какой-либо доработки ранее собранных схем.

Практика: Учащиеся выбирают ранее собранные схемы электронных устройств, воспроизводят их самостоятельно либо создают свои собственные мини-проекты.

Третий модуль «Основы проектной деятельности» - разработан для обучения учащихся углубленного изучения конструирования и программирования плат на платформе Arduino. Этот модуль позволить обучающимся собрать собственные проекты и применить на практике ранее полученные знания, получить опыт работы на станках.

Целью модуля является познакомить учащихся с проектной деятельностью. Школьникам предстоит изучить 3D моделирование и освоить изготовление деталей по своим чертежам на станках с программным управлением.

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать умение работать на ПК и периферийном оборудовании;
- сформировать навыки работы с 3D моделями;
- сформировать навыки дистанционного обучения;

- сформировать умение работать в команде;
- сформировать навыки работы на технологичном оборудовании: 3D принтере, лазерном станке, фрезерном станке с ЧПУ.

Развивающие:

- развитие пространственного мышления;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие умений грамотно презентовать результаты своей деятельности.

Воспитательные:

- воспитание интереса к техническому творчеству;
- воспитать самостоятельность и умение работать в паре, команде;
- воспитать стремление доведения начатого дела до конца;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим.

Учебно-тематический план 3 Модуля

Содержание учебного материала	Объем часов		
	теория	практика	всего
3.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности	1	2	3
3.2 Изучение интерфейса и работа в программе 3D компас. Обзор и работа в программе Tinkercad.	2	4	6
3.3 Изучение интерфейса и работа в программах: RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере), ArtCam (ПО для работы на фрезерном станке с ЧПУ).	3	6	9
3.4 Проект «Мобильный робот».	2	4	6
3.5 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее работы.	4	8	12
Итого (третий модуль):	12	24	36

Структура и содержание занятий для второй возрастной группы 13-17 лет

Третий модуль: «Основы проектной деятельности»

3.1 Вводное занятие: Инструктаж по технике безопасности Знакомство и работа с платформой Zoom: создание мероприятия, создание ссылкой на мероприятие, подключение и общение.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Деление на команды.

Практика: Создание и подключение к конференции

3.2 Изучение интерфейса и работа в программе 3D компас. Обзор и работа в программе Tinkercad.

Теория: Учащиеся знакомятся с программным обеспечением 3D моделирования – Компас 3D и виртуального прототипирования электронных схем - Tinkercad. Изучают интерфейс программы и рабочие инструменты.

Практика: Рисуют 3D детали для своих проектов, учатся сохранять их в различных форматах, создают виртуальные схемы электронных устройств и проверяют их работоспособность.

3.3 Изучение интерфейса и работа в программах: RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере), ArtCam (ПО для работы на фрезерном станке с ЧПУ).

Теория: Учащиеся знакомятся с программным обеспечением RDWorks. (ПО для изготовления деталей на лазерном оборудовании), CURA (ПО для работы на 3D принтере), ArtCam (ПО для работы на фрезерном станке с ЧПУ).

Практика: Изучают интерфейс программ, учатся импортировать файлы и подготавливать свои 3D модели для печати на 3D принтере и лазерной резке или фрезерованию. Изготавливают свои детали на оборудовании.

3.4 Проект «Мобильный робот».

Теория: Учащимся предлагается собрать своего первого робота на платформе Arduino, способного передвигаться по заранее заложенного программе.

Практика: Учащиеся собирают робота, изготавливают для него чертежи деталей, программируют робота.

3.5 Творческий проект: сборка своей схемы и демонстрация ее

работы.

Теория: Обобщение пройденного материала. Беседа с обучающимися на тему разработки какого-либо своего проекта.

Практика: Учащиеся выбирают свой проект разрабатывают его схему, собирают, программируют и демонстрируют его работу. Методическое обеспечение программы

Форма и методы обучения выбираются в зависимости от уровня знаний учащихся. С целью побуждения учащихся к самостоятельному поиску информации и осознанного выбора проекта при решении поставленной технической задачи, предоставляются видеоматериалы и схемы аналогичных устройств.

При проведении занятий, обучающимся предоставляется дидактический материал: схемы и чертежи различных устройств, методические материалы и доступ к интернет ресурсам.

Обучение на данном курсе проводится с нарастающим уровнем сложности, что позволяет после проведения тестирования на первом занятии определиться с модулем обучения данной программы.

Материально-техническое обеспечение программ: сетевое

Для успешного усвоения материала данной программы, реализуются следующие методы:

- по источнику полученных знаний:

Лекции, беседа с обучающимися, наглядные и практические пособия.

- по способу организации познавательной деятельности:

– развивающее обучение (проблемный подход, проектная и исследовательская деятельность);

– дифференцированное обучение (многоуровневые уровневые групповые и индивидуальные задания);

– игровые методы (конкурсы, состязания, тестирование).

Средства обучения:

– дидактические материалы;

- методические разработки;
- сетевые ресурсы;
- учебно-тематический план.

Материально – техническое обеспечение образовательного процесса.

№ п/п	Наименование и средства материально-технического обеспечения	Количество
1. Библиотечный фонд		
1	«Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013	1
2	Методические пособия «Интернет вещей»	5
3	Методические пособия «Конспект хакера»	5
4	Монк С. - Програмуємо Arduino. Професійна робота со скетчами 2017	1
5	Петин В. - Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things 2016	1
2. Технические средства обучения		
1	Проектор	1
2	Ноутбук	7
4. Оборудование класса		
1	Набор «Амперка Z»	5
2	Набор «Интернет вещей»	5
5. Программное обеспечение для дистанционного обучения		
1	<i>Trello</i> -облачная программа для управления проектами.	
2	<i>Snap4Arduino</i> - модификация визуального языка программирования Snap, который позволяет легко взаимодействовать практически со всеми версиями макетных плат Arduino. C#.	
3	<i>TinkerCAD</i> - Симулятор электронных схем Arduino и 3D моделирования.	
4	Zoom - платформа для видеоконференцсвязи, которая позволяет организовать виртуальную встречу с другими людьми через видео, только аудио или и то, и другое	

Список используемой литературы

1. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013;
2. Монк С. - Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами 2017;
3. Петин В. - Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things 2016;
4. «Руководство для начинающих» Герберт Шилдт, 2005 г.

Интернет ресурсы

1. <http://snap4arduino.rocks/>
2. <https://amperka.ru/>
3. <https://www.tinkercad.com/>