

Общество с ограниченной ответственностью  
**«Центр дополнительного образования»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**«Робототехника:**  
**Умный дом и 3D проектирование»**

дополнительной общеразвивающей программы  
технической направленности  
**Информационно-коммуникационные технологии**

Срок реализации: 72 ак. час.

Ленинградская область  
Тосно

## Содержание

I. Цели и задачи дисциплины.....	3 - 4
II. Учебно-тематический план дисциплины .....	5 - 7
III. Содержание дисциплины по темам.....	8- 11
IV. Методическое обеспечение программы .....	12
V. Материально-техническое обеспечение программы .....	12
VI. Список литературы.....	12- 13

## **I. Цели и задачи дисциплины**

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино (Arduino). Целесообразность изучения данного курса определяется: востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики возможностью предоставить ученику. Одно из самых высокооплачиваемых направлений, монтаж и проектирование систем «умный дом». Рынок труда свободен, огромный спрос, высокий доход. Сейчас застраиваются целые кварталы со встроенными системами умный дом, все современные коттеджи оборудуются «умным домом», это новый стандарт, в течении нескольких лет это будет таким же обязательным элементом дома как телефон, а теперь и интернет. Крупнейшие корпорации входят на этот рынок, такие как Google, Amazon. Скоро к системам умного дома будет подключен «интернет - вещей», то есть вся бытовая техника. Все это необходимо не только проектировать, монтировать, но и обслуживать!

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными наборами на базе микроконтроллера Arduino. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются среды программирования ArduinoIDE (C++) и Blynk. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

3D проектирование широко востребовано при разработке и производстве различных изделий, позволяющее построить трёхмерные детали и сборки с последующей презентационной визуализацией и анимацией. По созданной модели возможно 3D печать или выпуск конструкторской документации (чертежи и спецификации).

### **Цели программы:**

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания;
- познакомить учащихся с концепцией технологии «умный дом», принципами проектирования и построением сценариев в системах «умный дом»;
- повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству развить творческие способности учащихся Ардуино;
- сформировать у учащихся как предметной компетентности в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий, так и информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

### **Задачи программы:**

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
- дать первоначальные знания о концепции построения «умного дома»;
- научить приемам сборки и программирования различных систем «умного дома»;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- освоить среду визуального языка программирования Blynk;
- освоить среду текстового языка программирования ArduinoIDE (C++);

- научить понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных;
- ознакомить с предметом автоматизированного проектирования и профессиональной деятельностью инженеров-проектировщиков, дизайнеров;
- освоить практические навыки работы с современными графическими программными средствами;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативное мышление и пространственное воображение обучающихся.

### **Виды занятий и методы обучения**

На занятиях по дисциплине в различных сочетаниях, а иногда параллельно применяются: объяснительно-иллюстративный, частично - поисковый и исследовательский методы обучения. Тем самым решаются задачи междисциплинарного подхода и передачи знаний принципиально нового материала.

**Формы обучения:** коллективные, индивидуальные, групповые.

Комплексные задания для самостоятельной работы предусматривают возможности для продуктивно - творческой деятельности слушателей.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных обучающихся регулярно проводятся состязания роботов. Обучающимся предоставляется возможность принять участие в соревнованиях самых разных уровней.

### **Формы подведения итогов:**

В течение курса предполагаются зачет, на котором решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

Для ребят всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в состязаниях роботов, которые ежегодно проводятся в Санкт-Петербурге.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные обучающиеся.

**Теоретические занятия (лекции).** Общий объем лекционного курса – 31 час.

**Практические занятия.** Общий объем практических занятий – 41 час.

На занятиях применяются современные технические средства: компьютеры, наборы конструирования «умного дома», компьютерный мультимедийный проектор и электронные учебно-методические материалы для педагога и обучающихся.

## II. Учебно-тематический план дисциплины

Наименование темы	Всего часов	В том числе, час		Форма проведения промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	
1. Техника безопасности. Повторение.	2	1,5	0,5	ОК*
<b>2. Интернет вещей</b>				
2.1. Основные понятия «Интернета вещей» (IoT)	2	1,5	0,5	ОК
2.2. Датчики и другие элементы в наборе	2	1	1	ОК
2.3. Беспроводная связь. Wi-Fi	2	1	1	ОК
2.4. Сервис Blynk и работа с ним	2	1	1	ОК
2.5. Изучение и применение модуля фоторезистора	2	1	1	ОК
2.6. Изучение и применение датчика влажности DHT11	2	1	1	ОК
2.7. Изучение и применение газового датчика MQ-2	2	1	1	ОК
2.8. Изучение и применение датчика PIR	2	1	1	ОК
2.9. Изучение и применение датчика давления газа BMP180	2	1	1	ОК
2.10. Изучение и применение RFID-модуля	2	1	1	ОК
2.11. Изучение и применение NRF24L01	2	1	1	ОК
<b>3. Умный дом</b>				
3.1. Основные понятия системы «умный дом»	2	1,5	0,5	ОК
3.2. Управление исполнительными устройствами	2	1	1	ОК
3.3. Подключение блока реле для управления исполнительными устройствами	2	1	1	ОК
3.4. Отображение данных о статусе исполнительных устройств	2	1	1	ОК
3.5. Создание будильников для запуска исполнительных устройств по расписанию	2	1	1	ОК
<b>4. 3D проектирование. Введение</b>				
4.1. Введение в программу Компас 3D	2	1,5	0,5	ОК
4.2. Интерфейс программы Компас 3D	2	1	1	ОК
4.3. Основные типы документов	2	1	1	ОК

<b>5. 3D проектирование. Геометрические объекты</b>				
5.1. Единицы измерения и системы координат. Инструмент «отрезок», «окружность» и «Удаление части объекта»	2	0,5	1,5	ОК
5.2. Инструмент «вспомогательная прямая», «дуга» и «Симметрия»	2	0,5	1,5	ОК
<b>6. 3D проектирование. Создание эскизов</b>				
6.1. Глобальные привязки и локальные привязки	2	0,5	1,5	ОК
6.2. Общие сведения о размерах	2	0,5	1,5	ОК
<b>7. 3D проектирование. Трёхмерное моделирование</b>				
7.1. Общие принципы моделирования	2	1	1	ОК
7.2. Эскизы, контуры, операции	2	0,5	1,5	ОК
7.3. Моделирование деталей. Дерево модели	2	0,5	1,5	ОК
7.4. Операция выдавливания	2	0,5	1,5	ОК
7.5. Операция «вырезать выдавливанием»	2	0,5	1,5	ОК
7.6. Построение объёмных геометрических тел	2	0,5	1,5	ОК
7.7. Операция «массив»	2	0,5	1,5	ОК
<b>8. 3D проектирование. Сборки</b>				
8.1. Сборочные единицы и сопряжения	2	0,5	1,5	ОК
8.2. Массивы в сборках	2	0,5	1,5	ОК
8.3. Зачётная работа по теме 3D проектирование	2	0	2	ОК
<b>9. Соревнования роботов</b>				
9.1. Подготовка к соревнованиям роботов	2	0	2	ОК
10. Итоговое занятие	2	2	0	ОК*
<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>31</b>	<b>41</b>	

---

ОК\* - оперативный контроль

Данный вид контроля проводится с целью определения качества усвоения материала. Возможные формы контроля: фронтальная и индивидуальная проверка, выполнение практических и самостоятельных работ, устный опрос, тестирование.

### III. Содержание дисциплины по темам

#### ***Тема 1. Техника безопасности. Повторение.***

**Теория:** Техника безопасности. Понятие системы управления с обратной связью. Контроллер Arduino. Библиотеки, класс, объект. Синтаксис программ C++

**Практика:** Работа в среде программирования Arduino IDE.

#### ***Тема 2.1. Основные понятия «Интернета вещей» (IoT)***

**Теория:** Основные понятия и область применения «Интернета вещей».

**Практика:** Составление алгоритма управления отдалённым объектом с обратной связью.

#### ***Тема 2.2. Датчики и другие элементы в наборе***

**Теория:** Регистрация и измерение различных процессов. Регистрация и оцифровка показаний.

**Практика:** Составление программы в среде ArduinoIDE. «Монитор порта».

#### ***Тема 2.3. Беспроводная связь. Wi-Fi***

**Теория:** Изучение способов передачи данных. Их настройка и безопасность.

**Практика:** Составление программы в среде ArduinoIDE и настройка WiFi подключения к роутеру.

#### ***Тема 2.4. Сервис Blynk и работа с ним***

**Теория:** Облачное хранение данных. Сервис Blynk.

**Практика:** Работа с сервисом Blynk со смартфона. Получение данных от контроллера Arduino.

#### ***Тема 2.5. Изучение и применение модуля фоторезистора***

**Теория:** Изучение модуля фоторезистора.

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде ArduinoIDE и передача данных через сервис Blynk.

#### ***Тема 2.6. Изучение и применение датчика влажности DHT11***

**Теория:** Изучение датчика влажности DHT11

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде Arduino IDE и передача данных через сервис Blynk.

#### ***Тема 2.7. Изучение и применение газового датчика MQ-2***

**Теория:** Изучение газового датчика MQ-2.

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде Arduino IDE и передача данных через сервис Blynk.

#### ***Тема 2.8. Изучение и применение датчика PIR***

**Теория:** Изучение датчика PIR

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде ArduinoIDE и передача данных через сервис Blynk.

#### ***Тема 2.9. Изучение и применение датчик давления газа BMP180***

**Теория:** Изучение датчика давления газа BMP180

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде Arduino IDE и передача данных через сервис Blynk..

#### ***Тема 2.10. Изучение и применение RFID-модуля***



**Теория:** Изучение RFID-модуля

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде ArduinoIDE и передача данных через сервис Blynk.

### ***Тема 2.11. Изучение и применение NRF24L01***

**Теория:** Изучение NRF24L01

**Практика:** Подключение датчика к плате Arduino, программирование в среде ArduinoIDE и передача данных через сервис Blynk.

### ***Тема 3.1. Основные понятия системы «умный дом»***

**Теория:** Основные понятия и область применения «Умный дом»

**Практика:** Разработка творческого проекта «Умный дом»

### ***Тема 3.2. Управление исполнительными устройствами***

**Теория:** Виды и назначение исполнительных устройств. Алгоритм управления исполнительными устройствами.

**Практика:** Разработка творческого проекта «Умный дом»

### ***Тема 3.3. Подключение блока реле для управления исполнительными устройствами***

**Теория:** Изучение модуля реле. Область применения, характеристики и способы управления им.

**Практика:** Разработка творческого проекта «Умный дом»

### ***Тема 3.4. Отображение данных о статусе исполнительных устройств***

**Теория:** Обратная связь. Регуляторы.

**Практика:** Разработка творческого проекта «Умный дом»

### ***Тема 3.5. Создание будильников для запуска исполнительных устройств по расписанию***

**Теория:** Запуск устройств по расписанию. Энергосберегающий режим.

**Практика:** Разработка творческого проекта «Умный дом».

### ***Тема 4.1. Введение в программу Компас 3D***

**Теория:** Введение в программу Компас 3D. Основные понятия САПР. Назначение и области применения САПР.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D. Запуск.

### ***Тема 4.2. Интерфейс программы Компас 3D***

**Теория:** Интерфейс программы Компас 3D. Панели инструментов и панель «меню».

**Практика:** Изучение программы Компас 3D. Изучение интерфейса

### ***Тема 4.3. Основные типы документов***

**Теория:** Типы документов доступных для создания в Компас-3D. Назначение их и примеры использования.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

### ***Тема 5.1. Единицы измерения и системы координат. Инструмент «отрезок», «окружность» и «Удаление части объекта»***

**Теория:** Единицы измерения различных стандартов. Система координат в 2D и 3D. Инструменты построения эскизов.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

### ***Тема 5.2. Инструмент «вспомогательная прямая», «дуга» и «Симметрия»***

**Теория:** Инструменты построения эскизов.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 6.1. Глобальные привязки и локальные привязки**

**Теория:** Привязки между элементами эскиза.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 6.2. Общие сведения о размерах**

**Теория:** Простановка размеров в эскизе. Определённый эскиз.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.1. Общие принципы моделирования**

**Теория:** Методы получения объёмной геометрии. Этап построения эскиза и этап получения модели. Переход между этапами.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.2. Эскизы, контуры, операции**

**Теория:** Операции с эскизами. Копирование, «Зеркало». Проецирование.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.3. Моделирование деталей. Дерево модели**

**Теория:** Моделирование детали поэтапно: эскиз, справочная геометрия, получение объёма.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.4. Операция выдавливания**

**Теория:** Возможности операции выдавливания, настройки. Получения различных форм тел.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.5. Операция «вырезать выдавливанием»**

**Теория:** Возможности операции вырезать выдавливанием, настройки. Получения различных форм тел.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.6. Построение объёмных геометрических тел**

**Теория:** Операции «вращения». Сочетание различных операций для построения моделей.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 7.7. Операция «массив»**

**Теория:** Виды массивов. Области применения данной операции (массив отверстий).

**Практика:** Изучение программы Компас 3D.

**Тема 8.1. Сборочные единицы и сопряжения**

**Теория:** Создание сборочной единицы из набора деталей. Виды сопряжения деталей. Визуализация. Сечение.

**Практика:** Изучение программы Компас 3D

**Тема 8.2. Зачётная работа по теме 3D проектирование**

**Практика:** Создание сборочной модели по заданию.

**Тема 9.1. Подготовка к соревнованиям роботов**

**Практика:** Подготовка робота и его программы управления к определённому виду соревнования.

***Тема 10. Итоговое занятие***

**Теория:** Подведение итогов курса.

## **IV. Методическое обеспечение программы**

### **1. Педагогические разработки:**

- раздаточный материал (рисунки, схемы, памятки, справочный материал, задания для самостоятельного выполнения) по программе курса;
- учебные презентации:

### **2. Информационные материалы:**

- видеозаписи с соревнований роботов и выставок;
- видеозаписи с примерами роботов;
- программы для программирования роботов (mBlock, ArduinoIDE, Blynk).

## **V. Материально-техническое обеспечение программы**

1. Компьютерный класс: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров, настройки, отладки программ.

2. Наборы конструкторов:

-Arduino робот - 8 шт.

«Умный дом» - 4 шт.

3. Программные комплексы:

- mBlock – по количеству компьютеров в классе.

-ArduinoIDE– по количеству компьютеров в классе.

4. Поля для проведения соревнования роботов –4 шт.:

- Следование по линии,

- Следование по узкой линии,

- Инверсная линия,

- Кегельринг.

5. USB- провода – 8 шт.

## **VI. Список литературы**

### **Для педагога:**

1. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.
2. Вострикова Е. А. Свободная робототехника: учебное пособие для учителя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 100 с.
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/> (дата обращения: 02.07.2015)
4. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Текст]: учебное пособие / Т.В. Никитина. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 169 с. Режим доступа : <http://goo.gl/s9UIIdU> (дата обращения: 02.07.2015)
5. Образовательная робототехника Режим доступа : [wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная\\_робототехника](http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная_робототехника) (дата обращения: 02.07.2015)

### **Для обучающихся и родителей:**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
2. Вострикова Е. А. Свободная робототехника: учебное пособие для школьников / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 100 с.
3. Вострикова Е. А. ScratchDuino.Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

5. Электронный учебник. «Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас –Графики Компас 3D»-издательство ООО «Медиа–Сервис 2004».
6. Электронный учебник «Обучение Компас–График и Компас 3D»-издательство ООО «Медиа –Сервис 2005».

### **Интернет ресурсы**

1. <http://www.mblock.cc/>Официальный сайтmBlock.
2. Официальный сайт Scratchduino URL: <http://Scratchduino.ru/>
3. Электронный wiki-справочник, сообщество по Scratchduino: URL: <http://wiki.Scratchduino.ru/>
4. Образовательный портал Scratch-сообщества: / группа LifelongKindergarten в MITMediaLab. URL: <http://scratch.mit.edu/>.
5. <http://wiki.iarduino.ru/> Сборник статей по компонентам и программированию
6. <http://wiki.amperka.ru/> Сборник статей по компонентам и программированию
7. <http://zelectro.cc> Сообщество по Arduino