

Департамент образования и науки Кемеровской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №12»

«Макет умного дома «Light Smart Home»

Творческий проект

Выполнили: учащийся 11 «А» класса

МБОУ «Гимназия №12»,

Хакимов Павел Евгеньевич,

учащийся 11 «А» класса

МБОУ «Гимназия №12»,

Булгаков Анатолий Владимирович,

учащийся 9 «А» класса

МБОУ «Гимназия №12»,

Кадошников Владислав Игоревич,

Руководитель: учитель физики

МБОУ «Гимназия №12»

Пфау Владислав Сергеевич

Ленинск-Кузнецкий, 2018

Содержание

1.	Обоснование возникшей проблемы и потребности -----	3
2.	Схема обдумывания -----	4
3.	Выявление основных параметров и ограничений -----	5
4.	Теоретические сведения -----	5
5.	История и современность -----	6
6.	Банк идей -----	9
7.	Визуальная проработка базового варианта -----	10
8.	Требования к изделиям -----	11
9.	Дизайн-спецификация -----	12
10.	Инструменты и оборудование -----	13
11.	Материалы -----	13
12.	Правила безопасности во время работы -----	13
13.	Санитарно-гигиенические требования -----	13
14.	Технология изготовления -----	14
15.	Контроль качества -----	14
16.	Экологическое обоснование -----	14
17.	Экономическое обоснование -----	14
18.	Реклама -----	16
19.	Самооценка -----	16
20.	Словарь терминов -----	17
21.	Литература -----	18
22.	Приложения -----	19

1. Обоснование возникшей проблемы и потребности

Любая хорошо развитая технология

неотличима от магии

Артур Кларк

В наш век информатизации человечества очень много можно увидеть различных систем, облегчающих жизнь человеку, например, мультиварка с дистанционным управлением или умный чайник. Система умного дома также очень часто встречается, вы можете идти по мебельному магазину и увидеть датчики для умного дома. Умный дом постепенно входит в жизнь обычных людей, но у него есть некоторые проблемы. В первую очередь это дороговизна отдельных датчиков, для кастомизации под себя, а готовые наборы содержат малое количество модулей.

Размышляя над этим, я понял, что скоро придется покинуть родной дом и уехать учиться в вуз. Я принял решение поступать в инженерный вуз и, возможно, снимать квартиру. И как же у инженера ну будет системы умного дома? Я решил сделать данный проект для дальнейшей установки в настоящей полноразмерной квартире.

Актуальность: уезжая на долгое время, человек хочет знать, что у него происходит дома. Будь то чрезвычайная ситуация, например, пожар или протечка труб, или, чего и всем желаю, все хорошо. Но также человек заботится не только о безопасности, но и о комфорте. Только представьте, вы только заходите с работы, а дома комфортная температура, играет расслабляющая музыка, автоматически включается свет и т.д. Умный дом – это гибкая система, способная к кастомизации под любого человека. Именно этим обуславливается актуальность системы умного дома для разных людей. Актуальность макета обуславливается тем, что многие люди хотят установить себе систему умного дома (по причинам, описанным выше), но не могут правильно распланировать количество датчиков, их расположение и забрасывают эту идею. Поэтому проект будет актуальным для компаний, которые продают датчики для умных домов, на котором они будут

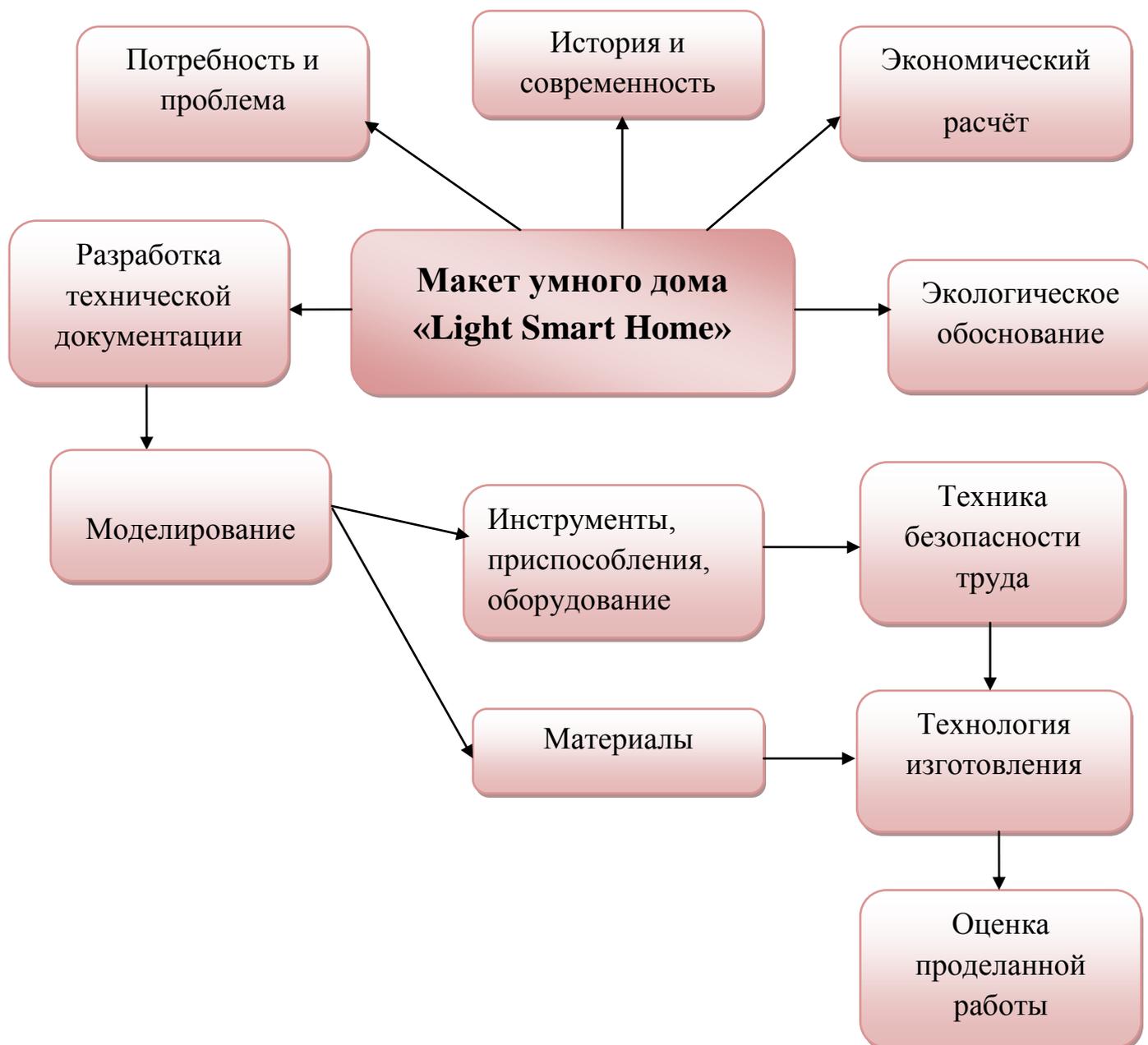
демонстрировать их возможности, а также людям, желающим распланировать систему умного дома для себя.

Цель проекта: разработка и создание макета умного дома, управляемого с компьютера.

Задачи проекта:

- разработать программное обеспечение для макета;
- разработать техническую документацию для создания макета;
- найти необходимые электронные компоненты для реализации электронной части проекта;
- создать макет квартиры с закрепленными датчиками.

2. Схема обдумывания



3. Выявление основных параметров и ограничений

Макет умного дома должен соответствовать следующим требованиям:

- эстетическим: отличаться красотой, удобством, завершенностью образа;
- эксплуатационным: правильная конструкция, выполнение заданных функций;
- экономическим: стоимость макета не должна превышать стоимости аналогичных изделий, предлагаемых торговлей;
- технологическим: оригинальная конструкция, доступная технология.

4. Теоретические сведения

Под торговой маркой Arduino выпускается несколько плат с микроконтроллером (англ. *boards*) и платы расширения (так называемые *шилды* — калька с англ. *shields*). Большинство плат с микроконтроллером снабжены минимально необходимым набором обвязки для нормальной работы микроконтроллера (стабилизатор питания, кварцевый резонатор, цепочки сброса и т. п.).

Arduino и Arduino-совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в устройство новые компоненты. Эти платы расширений подключаются к Arduino посредством установленных на них штыревых разъёмов. Существует ряд плат с унифицированным конструктивом, допускающим конструктивно жесткое соединение процессорной платы и плат расширения в стопку через штыревые линейки. Кроме того, выпускаются платы уменьшенных габаритов (например, Nano, Lilypad) и специальных конструктивов для задач робототехники. Независимыми производителями также выпускается большая гамма всевозможных датчиков и исполнительных устройств, в той или иной степени совместимых с базовым конструктивом Ардуино.

В концепцию Arduino не входит корпусной или монтажный конструктив. Разработчик выбирает метод установки и механической защиты плат самостоятельно. Сторонними производителями выпускаются наборы

робототехнической электромеханики, ориентированной на работу совместно с платами Arduino.

Микроконтроллеры для Arduino отличаются наличием предварительно прошитого в них **загрузчика** (bootloader). С помощью этого загрузчика пользователь загружает свою программу в микроконтроллер без использования традиционных отдельных аппаратных программаторов. Загрузчик соединяется с компьютером через интерфейс USB (если он есть на плате) или с помощью отдельного переходника UART-USB. Поддержка загрузчика встроена в Arduino IDE и выполняется в один щелчок мыши.

На случай затирания загрузчика или покупки микроконтроллера без загрузчика разработчики предоставляют возможность прошить загрузчик в микроконтроллер самостоятельно. Для этого в Arduino IDE встроена поддержка нескольких популярных дешевых программаторов, а большинство плат Arduino имеет штыревой разъем для внутрисхемного программирования (ICSP для AVR, JTAG для ARM).

В Arduino IDE от компании, базирующейся на сайте arduino.cc, встроена возможность создания своих программно-аппаратных платформ. Этой возможностью пользуются сторонние компании, добавляющие в Arduino IDE свои наборы плат и компиляторов-загрузчиков к ним. Компания на сайте arduino.org не поддерживает такую возможность.

Программирование ведется целиком через собственную программную оболочку (IDE), бесплатно доступную на сайте Arduino (распространяется по условиям GPLv2). В этой оболочке имеется текстовый редактор, менеджер проектов, препроцессор, компилятор и инструменты для загрузки программы в микроконтроллер. Оболочка написана на Java на основе проекта Processing, работает под Windows, Mac OS X и Linux.

Используется комплект библиотек Arduino (по лицензии LGPL)

Язык программирования Arduino является стандартным C++ (используется компилятор AVR-GCC) с некоторыми

особенностями, облегчающими новичкам написание первой работающей программы.

Загрузка программы в микроконтроллер Arduino происходит через предварительно запрограммированный специальный загрузчик (все микроконтроллеры от Ардуино продаются с этим загрузчиком). Загрузчик создан на основе Atmel AVR Application Note AN109. Загрузчик может работать через интерфейсы RS-232, USB или Ethernet в зависимости от состава периферии конкретной процессорной платы. В некоторых вариантах, таких как Arduino Mini или неофициальной Boarduino, для программирования требуется отдельный переходник.

Пользователь может самостоятельно запрограммировать загрузчик в чистый микроконтроллер. Для этого в IDE интегрирована поддержка программатора на основе проекта AVRDUDE. Поддерживается несколько типов популярных дешёвых программаторов.

Документация, прошивки и чертежи Arduino распространяются под лицензией Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0 и доступны на официальном сайте Arduino. Рисунок печатной платы для некоторых версий Arduino также доступен. Исходный код для интегрированной среды разработки опубликован и доступен под лицензией GPLv2. Библиотеки используют лицензию LGPL [4].

5. История и современность

«Умные дома» впервые задумали сделать в США. Одними из первых «умными» зданиями в середине XX века стали дома богатых американцев, оборудованные электроникой. Но в наше время уже практически все привыкли к электронным приборам, таким как микроволновая печь, стиральная машина, кондиционер, вентилятор или встроенный в стену телевизор с системой дистанционного управления.

В качестве комплексного решения задачи стали появляться интеллектуальные здания (Intelligence Buildings), в их основе лежала

структурированная кабельная сеть. За счет нее можно было коммутировать и пользоваться одним и тем же кабелем для потребностей системы безопасности, АТС, компьютерных сетей и др. Затем появились мультиплексированные системы каналов связи, которые позволяли передать одновременно по одному проводу разную информацию. Благодаря бурно развивающейся информатике эти работы форсировались. К тому времени стало понятно, что проекты кабельных систем зданий устаревают еще до окончания строительства.

Так как данное направление сразу зарекомендовало себя как сверхприбыльное, в него были вложены немалые инвестиции. Так возникла идея создания «умных домов».

Впервые эту задачу решили компании Leviton и X10 USA в 1978 г. Ими была разработана технология управления бытовыми электроприборами по проводам сети. Но данная технология предполагала частоту 60 Гц и напряжение сети 110 В, из-за чего не стала популярной в России. Однако X10 уже устарел, так как его использовали для электроосветительных устройств, а выполнял он всего 6 команд по управлению питанием. Но этого недостаточно, чтобы создать «интеллектуальный дом». Для видео- и аудиотехники нужны многие команды: смена каналов, изменение громкости, перемотка и управление воспроизведением, а нужно ведь еще и управлять системами кондиционирования, вентиляции воздуха и отопления (HVAC).

Для решения данных задач была создана Ассоциация электронной промышленности EIA, развивающая стандарт шины бытовых электронных приборов Consumer Electronic Bus (CEBus), утвержденный в 1992 г. Сейчас стандарт открыт, поэтому любая фирма может произвести оборудование, в котором используется CEBus. При управлении разными устройствами выбирается наиболее удобная среда передачи: осветительные приборы — по электрической проводке, видеооборудование — по коаксиальному кабелю, кондиционеры и осветительные устройства — по витой паре. Радиосигналы и инфракрасные лучи — вообще универсальный способ. Взаимодействие между узлами домашней сети и исполнительными устройствами происходит через data

bridges - мосты и роутеры, которые соединяют различные носители данных и сигналов. Основное преимущество CEBus перед X10 — наиболее быстрая скорость при обмене данными на любом носителе (достигает 10 кбит/с). Это позволяет ускорить реакцию системы и уменьшить период активного состояния каждого узла.

Фирма Echelon создала действительно интеллектуальную систему в виде протокола LonWorks. Интеллектуализацию всех узлов сетей управления обеспечивают микропроцессор Neuron 3120, 3150 Chip (иногда более мощный микропроцессор — Motorola 68H360), микросхемы, сконструированные в Echelon и выпускаемые корпорациями Toshiba и Motorola. LonWorks (или LonTalk) — это коммуникационный семиуровневый протокол, который поддерживается практически всеми процессорами. Благодаря этой системе можно держать на компьютере базы данных наблюдения за различными сенсорами настроек и соответственно реагировать на определенные события. Доступ к сети возможен через Ethernet или модемные линии. Затем создали программное обеспечение Intellect, которое поддерживает базу данных LonWorks.

Сейчас уже системы зашли еще дальше в плане возможностей. Так, европейская система Instabus (или американская PowerLine) предлагает комплексное решение задач и больше возможностей для автоматизации. Недостаток этой технологии заключается в необходимости их проектирования и закладки еще на стадии строительства элитного здания или коттеджа, потому что данные системы не встраиваются в готовый вариант. Если же жилье сразу проектировалось под эти технологии, то переконфигурировать его будет просто [1].

6. Банк идей

Прежде чем приступить к созданию макета умного дома, необходимо было определить различные варианты исполнения. К сожалению, на просторах сети интернет, ничего подходящего для себя я не нашел. Поэтому было решено создавать свой собственный вариант, основываясь на своих знаниях и умениях.

7. Визуальная проработка базового варианта

Оценив свои возможности и решив разрабатывать свою систему, создал 3D модель, с отделкой стен и пола (рисунок 1).

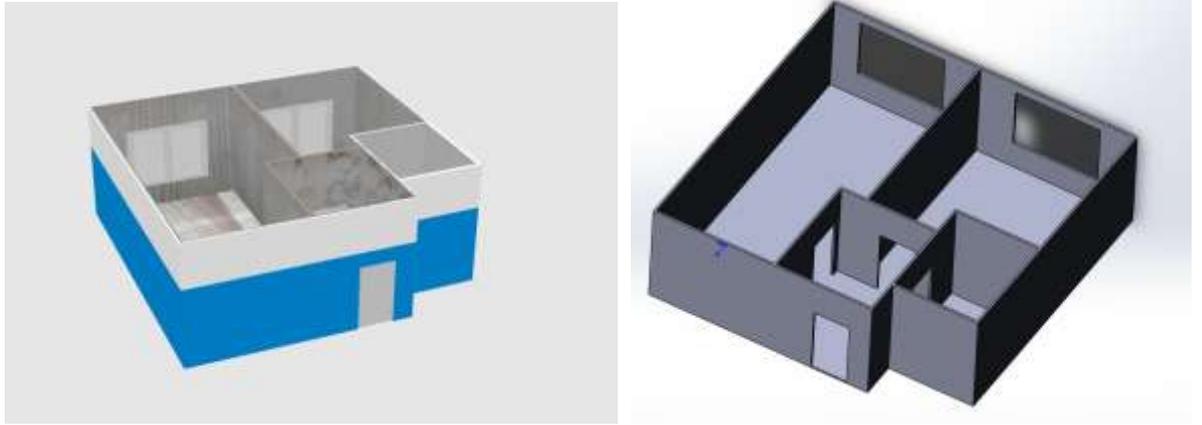


Рисунок 1. 3D модель макета умного дома «Light Smart Home»

На 3D модели можно увидеть, что макет умного дома является уменьшенной копией однокомнатной квартиры, по факту она состоит из 4 разных помещений: коридора, сан. узла, спальни и гостиной, совмещенной с кухней.

В **коридоре** устанавливается инфракрасный датчик движения, для включения и отключения света и пьезоэлемент, который излучает писк при чрезвычайной ситуации. **Планируется добавить:** RFID считыватель, для создания электронного замка,

В **сан. узле** установлен датчик расстояния, который срабатывает при появлении постороннего объекта, например, человека для включения и отключения освещения. **Планируется улучшить** посредством установки инфракрасного датчика движения, работу по включению и отключению света.

В **спальне** установлено освещение, которое можно включать и отключать с компьютера. **Планируется расширить функционал** посредством добавления сервопривода для открытия и закрытия занавесок, а также инфракрасного датчика движения.

В гостиной, совмещенной с кухней, установлен газоанализатор, который срабатывает при протечке газа и задымлении помещения, так же установлено освещение, управляемое с компьютера. **Планируется установить:** сервопривод для открытия и закрытия занавесок на окнах и ультразвуковой датчик расстояния, для того, чтобы понимать находится ли человек в комнате.

Также **планируется установить** динамик для звукового оповещения, Bluetooth модуль для управления и мониторинга всех систем удаленно через смартфон, жк – дисплей, датчик температуры и влажности, а также заменить Arduino UNO на Arduino MEGA для реализации более сложных программ.

8. Требования к изделиям

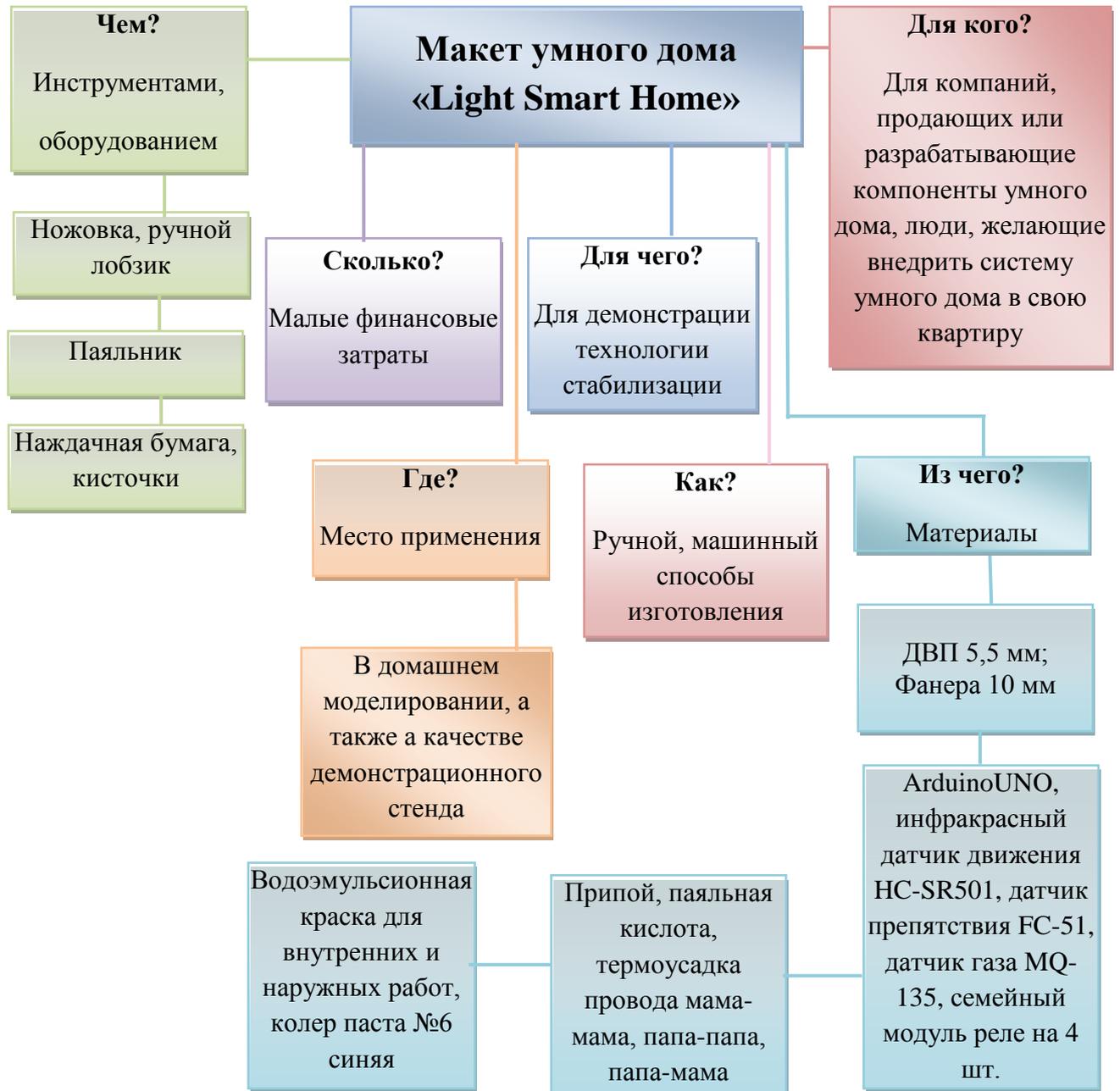
Главная задача макета умного дома – демонстрация возможностей системы умный дом сделанной на базе процессора ATmega328. Требования к платформе, раскрывающие основные свойства изготавливаемого изделия, представлены в таблице № 1.

Таблица 1

Название изделия	Макет умного дома «Light Smart Home»
Функциональное назначение	Демонстрация возможностей системы умного дома
Пользователь	Компании, продающие или разрабатывающие компоненты умного дома, люди, желающие внедрить систему умного дома в свою квартиру.
Единичное или массовое производство	Единичное
Требования к материалам	Экологичность, прочность
Метод изготовления	Ручной и машинный
Внешний вид	Оригинальный внешний вид
Требования с точки зрения безопасности использования	Противопоказаний нет

Экологические требования	Экологическая безопасность, вторичное использование материалов
--------------------------	--

9. Дизайн-спецификация



10. Инструменты и оборудование

1. Ручной лобзик;
2. Ножовка;
3. Паяльник;
4. Наждачная бумага;
5. Кисти;
6. Столярная линейка;
7. Столярный угольник;
8. Столярный верстак.

11. Материалы

Создание любого изделия начинается с выбора материала, необходимого для его изготовления. В основе проекта лежат искусственные древесные материалы, а именно: ДВП 5,5 мм и фанера 10 мм.

ДВП 5,5 мм использовали для создания самого макета, т.е. стен, перегородок, дверей и т.д. А фанера 10 мм – для изготовления плоскости основания.

Для придания эстетического вида снаружи использовали водоэмульсионную краску и колер пасту №6 синего цвета. Для внутренней отделки – обои на бумажной основе и пластиковые панели.

Для электронной части использовалась аппаратная платформа Arduino, датчик движения HC-SR501, датчик препятствия FC-51, датчик газа MQ-135, пьезоизлучатель и светодиодную ленту белого цвета. Для соединения электронных компонентов использовались провода типа мама-мама, папа-папа и папа-мама, а также производилась пайка, с использованием припоя, паяльной кислоты и термоусадки.

12. Правила безопасности во время работы (Приложение 1)

13. Санитарно-гигиенические требования (Приложение 2)

14. Технология изготовления

Весь процесс изготовления представлен в технологической карте (Приложение 3).

15. Контроль качества

Макет умного дома «Light Smart Home» соединил в себе функциональность и несложную технологию изготовления. К тому же он выполнена с использованием разных материалов и внутренней и внешней отделкой, что придает ему разнообразия и эстетичности.

Макет отвечает следующим требованиям:

1. Все элементы выполнены в соответствии с технологией;
2. Макет отличается красотой, удобством, завершенностью образа;
3. Изделие выполняет заданные функции.

16. Экологическое обоснование

Создание изделий из древесных материалов – экологически чистое производство, т.к. во время технологического процесса не выделяются токсичные и т.п. вещества, способные навредить экологической обстановке.

17. Экономическое обоснование

Важную роль в разработке инженерных конструкций имеет экономический фактор, т.е. минимальная стоимость при высоком качестве. Предварительный расчет затрат на изготовление проекта умного дома «Light Smart Home» включает в себя материальные затраты на приобретение материалов, коммунальные услуги, амортизацию оборудования.

Себестоимость: $C=C1+C2+A_0$, где A_0 – амортизация (износ) оборудования – 0,05 % от стоимости оборудования (C_0).

Таблица 2

Наименование	Стоимость за единицу	Количество	Общая стоимость (руб.)
Стоимость материалов (С1)			
ДВП 5,5 мм	350,00	0,02	7,00
Фанера 10 мм	365,00	0,008	2,82
Arduino UNO	163,87	1	163,87
Датчик движения HC-SR501	57,62	1	57,62
Датчик препятствия FC-51	25,31	1	25,31
Датчик газа MQ-135	61,55	1	61,55
Семейное реле 4х	132,66	1	132,66
Пьезоизлучатель	23,84	1	23,84
Светодиодная лента белая	790,00	1	790,00
Брэдборд	67,61	1	67,61
Припой	72,44	0,02	1,45
Паяльная кислота	45,00	0,01	0,45
Термоусадка	3,71	0,5	1,86
Провода «мама-мама»	49,94	0,8	39,95
Провода «папа-папа»	55,80	0,6	33,48
Провода «папа-мама»	58,64	1,2	70,37
Водозмульсионная краска	1017,00	0,02	20,34
Колер паста №6 Синяя	37,00	0,01	0,37
Стоимость коммунальных услуг (С2)			
Электроэнергия	2,13	32	68,16
Стоимость оборудования (С0)			
Ручной лобзик	230,00	1	230,00
Ножовка	192,00	1	192,00
Паяльник	520,00	1	520,00
Наждачная бумага	120,00	1	120,00
Кисти	11,00	1	11,00
Столярная линейка	105,00	1	105,00
Столярный угольник	400,00	1	400,00
Столярный верстак	8270,00	1	8270,00
Всего:			1500,55
Амортизация (Ао):			4,92
Итого: С=1500,55+68,16+4,92=1573,63			1573,63

Аналогов данного изделия на рынке нет, но, считаю, если они появятся, то будут стоить намного дороже, чем 1573,63 руб.

18. Реклама

Компания «Инженер Инвест Технолоджи» предлагает вашему вниманию продукт, под названием Макет умного дома «Light Smart Home». Он уникален в своем роде. Вы нигде не сможете найти такой. Это полностью наша разработка. И только сейчас и только для вас, действует скидка. Если хотите узнать подробнее, звоните по телефону 8-904-992-30-70, или пишите на paha22.01.2002@yandex.ru.

19. Самооценка

В процессе разработки и создания проекта научился самостоятельно находить нужную информацию, выполнять экономические расчеты.

Целью моего творческого проекта была разработка и создание макета умного дома, управляемого с компьютера. Для этого были разработаны ПО и техническая документация. Кроме того, был осуществлен поиск необходимых электронных компонентов, необходимых для создания платформы.

Данное изделие было презентовано ученикам и учителям. И никто, включая меня, не остался равнодушным.



20. Словарь терминов

Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей. **Программная** часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. **Аппаратная** часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

Название платформы происходит от названия одноимённой рюмочной в Иврее, часто посещавшийся учредителями проекта, а название это в свою очередь было дано в честь короля Италии Ардуина Иврейского.

Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы [2].

21. Литература

1. История «умного дома» [Электронный ресурс]: информационная статья // ООО НТЦ «ЭФА». – Режим доступа: http://efarostov.ru/istoriya_ymnogo_doma.htm
2. Arduino [Электронный ресурс]: информационная статья // Википедия – открытая энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Инструкция по охране труда при работе ручным инструментом:

До начала работы:

- проверить исправность инструмента;
- не проверять остроту заточки инструмента рукой;
- вспомнить и повторить инструкции по безопасности работы;
- вспомнить и повторить приёмы работы с инструментом;
- надеть спец. одежду и доложить учителю о готовности к работе.

Во время работы:

- правильно удерживать инструмент в руке;
- прочно удерживать заготовку;
- левую руку держать позади инструмента или на безопасном расстоянии;
- не делать резких движений во время работы;
- использовать инструмент строго по назначению;
- не отвлекаться, и не мешать работать другим;
- класть инструмент лезвием от себя;
- при затруднениях в работе задавать вопросы учителю;
- доводку инструмента осуществлять через 15-20 минут работы;
- вращать заготовку (если длина позволяет), а не перемещаться самому;
- крепко удерживать инструмент в руке;
- соблюдать порядок на рабочем месте.

По окончании работы:

- сдать инструмент учителю;
- убрать рабочий стол при помощи щётки;
- не сдувать мусор;
- снять спец. одежду и проверить порядок на рабочем месте;
- вымыть руки и доложить об окончании работы.

При аварийных ситуациях:

- о поломке инструмента сразу сообщить учителю;
- при получении травмы сразу сообщить учителю;
- при недомогании сразу сообщить учителю.

Инструкция по охране труда при работе на токарном станке по дереву:

1. Общие требования безопасности

1.1. К самостоятельной работе на токарном станке по дереву допускаются лица в возрасте не моложе 17 лет, прошедшие соответствующую подготовку, инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

К работе на токарном станке по дереву под руководством учителя (преподавателя, мастера) допускаются учащиеся с 6-го класса, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

1.3. При работе на токарном станке по дереву возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- травмирование глаз отлетающей стружкой при работе без защитных очков или без защитного экрана;
- ранение рук при прикосновении к вращающейся заготовке, а также при неправильном пользовании резцами;
- травмирование осколками плохо склеенной, косослойной, суковатой древесины;
- вдыхание древесной пыли при отсутствии вытяжной вентиляции и местных отсосов;
- неисправность электрооборудования станка и заземления его корпуса.

1.4. При работе на токарном станке по дереву должна использоваться следующая спецодежда и индивидуальные средства защиты: халат хлопчатобумажный, берет, защитные очки.

1.5. В учебной мастерской должна быть медаптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой помощи при травмах.

1.7. Обучающиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Учебная мастерская должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: огнетушителем химическим пенным, огнетушителем углекислотным или порошковым и ящиком с песком. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить учителю (преподавателю, мастеру), который сообщает об этом администрации учреждения. При неисправности оборудования, инструмента прекратить работу и сообщить об этом учителю (преподавателю, мастеру).

1.8. В процессе работы соблюдать правила ношения спецодежды, пользования индивидуальными и коллективными средствами защиты, соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.9. Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности и со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под берет.

2.2. Проверить исправность режущего инструмента и правильность его заточки.

2.3. Убедиться в наличии и надежности крепления защитного кожуха ременной передачи, а также соединения заземления с корпусом станка.

2.4. Проверить отсутствие в заготовке сучков и трещин, надежно закрепить ее в центрах станка.

2.5. Установить подручник с зазором 2-3 мм от обрабатываемой детали и надежно закрепить его на центральной линии заготовки.

2.6. Проверить исправную работу станка на холостом ходу.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Включить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли, надеть защитные очки.

3.2. Подачу режущего инструмента к заготовке производить после того, как рабочий вал наберет полную скорость вращения.

3.3. Рабочий инструмент к заготовке подавать плавно, без сильного нажима.

3.4. Своевременно подвигать подручник к обрабатываемой детали. Не допускать увеличения зазора более 2-3 мм.

3.5. Не наклонять голову близко к вращающейся детали или инструменту.

3.6. Не передавать и не принимать какие-либо предметы через работающий станок.

3.7. Замерять обрабатываемую деталь только после полной остановки ее вращения.

3.8. Не останавливать станок путем торможения рукой вращающейся детали.

3.9. Не оставлять работающий станок без присмотра.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При возникновении неисправности в работе станка, затуплении режущего инструмента, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести режущий инструмент от обрабатываемой детали и сообщить об этом учителю (преподавателю, мастеру).

4.2. При загорании электрооборудования станка немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислотным, порошковым огнетушителем или песком.

4.3. При получении травмы сообщить об этом учителю (преподавателю, мастеру), которому оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить администрации учреждения.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Отвести режущий инструмент от обрабатываемой детали и выключить

станок. Удалить со станка стружку щеткой, не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

5.2. Провести влажную уборку помещения мастерской, выключить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли.

5.3. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

Инструкция по охране труда при лакокрасочных работах:

В процессе применения лакокрасочных материалов и растворителей важным фактором является неукоснительное выполнение требований безопасности.

Если же учесть, что подобные составы относятся к категории горючих и легковоспламеняющихся, то при работе с ними небрежное отношение просто недопустимо. Даже ветошь, пропитанная ими, при определенных условиях способна самовозгораться, а летучие составляющие с высокой вероятностью оказывают токсическое воздействие на организм человека.

С целью обеспечения личной безопасности и исключения проявления других вредных последствий необходимо соблюдать установленные правила безопасности. В ряде случаев они трактуются по-разному, но основными являются следующие требования.

1. Помещения, в которых проводятся такие работы, по возможности, должны постоянно проветриваться. В случаях слабого и недостаточного проветривания (в замкнутом пространстве) следует ограничить время проведения таких работ с обязательным использованием защитных средств дыхания, включая марлевые повязки, противогазы.

2. Курить исключительно в специально отведенных для этого местах.

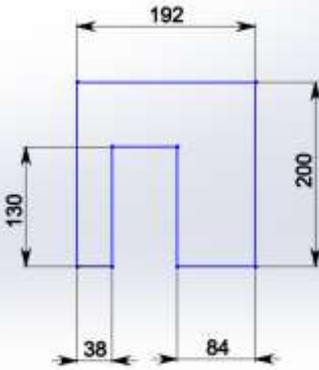
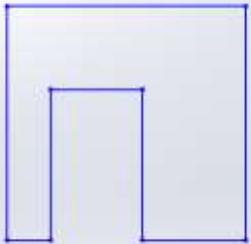
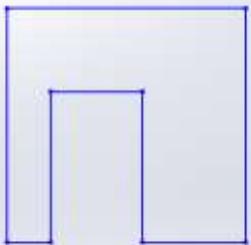
3. Категорически запрещается пользоваться открытым огнем.
4. Отработанные и пропитанные материалы хранить в специальном контейнере и в отведенном месте. Пропитанную жидкостью ветошь необходимо залить водой.
5. Рабочее место важно содержать в чистоте, не допускать скопления мусора. Разливать лакокрасочные материалы категорически запрещается.
6. Спецдежда и резиновые перчатки – неотъемлемый атрибут в работе. Периодически мыть руки в теплой воде с мылом.
7. Для хранения лакокрасочных материалов должно быть отведено отдельное (желательно проветриваемое) место, недоступное посторонним лицам (в особенности детям). Оно также должно исключать проникновение прямых солнечных лучей, а температура 5–10 градусов по Цельсию – это наиболее оптимальный вариант. Все емкости с лакокрасочными материалами должны быть плотно закрыты и иметь нанесенные надписи наименования хранящегося материала.

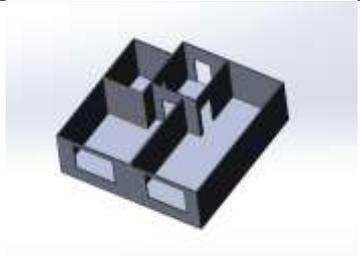
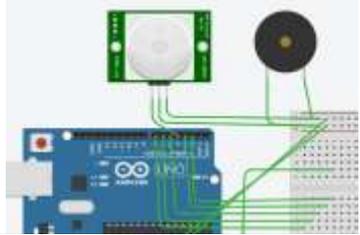
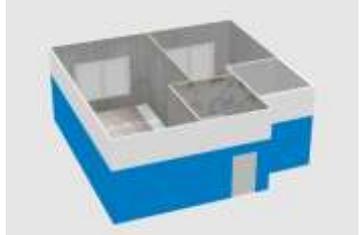
Санитарно-гигиенические требования

1. До начала работы необходимо вымыть руки.
2. Свет должен падать спереди или слева.
3. Работать в специальной одежде (фартуке и косынке).
4. Необходимо делать перерывы в работе на швейной машине не реже, чем 1,5 часа.
5. По окончании работы выключить электроприборы и убрать рабочее место.

Технологическая карта изготовления макета умного дома
«Light Smart Home»

Таблица 3

№ п/п	Последовательность выполнения работ	Эскиз	Инструменты, оборудование, материалы
1	Выбор заготовки		Линейка, рулетка
2	Разметка основных деталей		Карандаш, ластик, линейка, угольник
3	Выпиливание деталей		Ручной лобзик, распиловочный столик
5	Шлифовка деталей		Наждачная бумага, угольник

6	Склейка деталей		Клей «Столяр», угольник
7	Написание кода		Ноутбук
8	Паяние электронной части		Паяльник, термоусадка
9	Внутренняя и внешняя отделка макета		Лак, бесцветный или морилка на спиртовой основе «Красное дерево»
10	Установка датчиков		Отвертка, двухсторонний скотч, провода
11	Загрузка кода		Ноутбук, провод USB A – USB B
12	Калибровка программного обеспечения		Ноутбук, провод USB A – USB B
13	Проверка работоспособности системы		Ноутбук, провод USB A – USB B, груз