

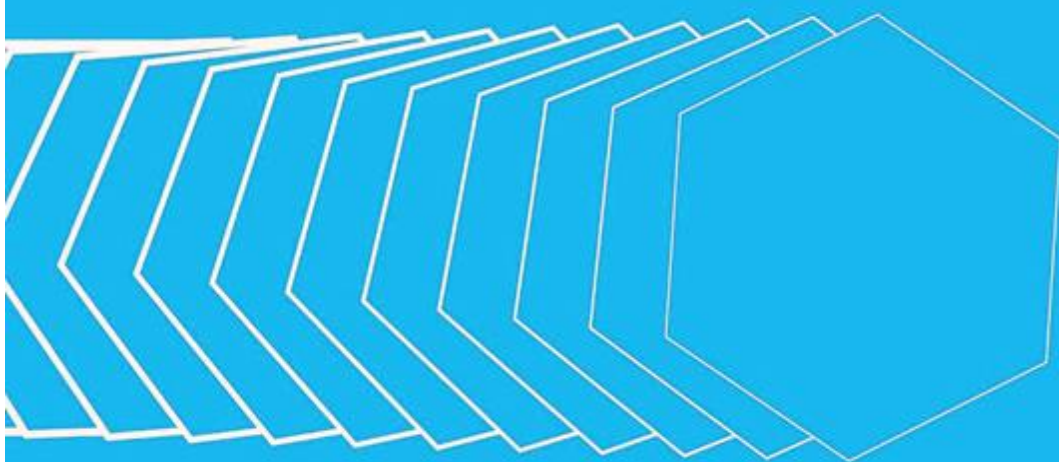


ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

**ФГБОУ ДО
ФЦДО**

**Методическая разработка
программного модуля**

«ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»



**Направление:
IT-технологии**

Автор: Белоусова Анна,
методист методического
отдела технической
направленности

**2022
МОСКВА**

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Довольно интенсивно на сегодняшний день в России, как и во всем мире, стала совершенствоваться концепция «умного дома». Она представляет собой выполнение функций отопления, освещения, вентиляции, сигнализации. Кроме того, предусмотрен контроль над данными всех вышеперечисленных и сопутствующих инженерных систем. Все они организованы общим интеллектуальным управлением и им же контролируются.

Если оставить квартиру или дом на долгий период без присмотра, то повышается риск совершения краж имущества преступниками, особенно в летние месяцы, когда хозяева уезжают в отпуска.

Для того, чтобы предотвратить вторжение нежелательных гостей на частный объект, жилой дом, загородный коттедж или гараж, необходимо разработать систему для охраны объекта. Давайте подумаем, какое решение можно предложить для интегрирования, которое удовлетворяло бы следующим условиям:

- устойчивая степень защиты;
- не взимается ежемесячная плата;
- работает полностью в автономном режиме;
- моментальное уведомление владельца;
- удобство пользования и доступная цена.

Цель модуля: создание прототипа охранной сигнализации.

Задачи:

- моделирование системы охраны в среде визуального программирования TinkerCAD Circuits.
- сборка системы на основе микроконтроллера Arduino UNO и электронных компонентов.

В зависимости от уровня и погруженности обучающихся в тематику, схема может гибко варьироваться педагогом/наставником.

Предполагаемые результаты обучающихся

Артефакты: прототип охранной сигнализации на основе микроконтроллера Arduino UNO, оформленный в виде макета.

Метапредметные навыки (Soft Skills):

- умение планировать эксперимент;
- умение оценивать и использовать имеющиеся ресурсы;
- умение работать с моделями и схемами;
- способность нести ответственность за свои решения.

Предметные навыки (Hard Skills):

- умение собирать электронную схему в среде Tinkercad Circuits Arduino;
- умение собирать электронную схему на макетной плате на основе модели из симулятора;
- знать назначение портов ввода/вывода микроконтроллера;

- знать назначение электронных компонентов;
- умение создавать эскиз устройства;
- знать основы программирования на языке C;
- умение программировать микроконтроллер Arduino Uno;
- умение произвести отладку программы.

Место в структуре программы

Программный модуль целесообразно предлагать после вводных занятий по концепции Интернета вещей, краткого знакомства с платформой Arduino, базовыми электронными компонентами и основами схемотехники, средой разработки TinkerCAD Circuits / Arduino IDE.

Количество учебных часов/занятий: 6 часов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Формы работы	Количество акад. часов		
			Всего	Теория	Практика
1.	Интернет вещей и «умный дом»	интерактивная лекция	1	1	0
2.	Изучение проблемной области и формирование микрогрупп	интерактивная лекция	1	1	0
3.	Создание электронной схемы охранной сигнализации в симуляторе TinkerCAD Circuits	практическая работа в малых группах	1	0	1
4	Программирование на языке C в Arduino IDE. Циклы. Цикл с постусловием. Цикл с предусловием. Цикл со счетчиком.	практическая работа в малых группах	2	1	1
5	Презентация прототипов микрогрупп, итоговая рефлексия	практическая работа в малых группах	1	0	1
	ИТОГО		6	3	3

Занятие 1.

Тема: Интернет вещей и «умный дом»

Теория: Понятие «умный дом». Что появилось раньше: Интернет вещей или «умный дом». Какие существуют IoT решения для «умного дома» на российском рынке на данный момент.

Занятие 2.

Тема: Изучение проблемной области и формирование микрогрупп

Теория: Погружение в проблемную область: разработка эффективной системы охраны дома с сигнализацией для повышения уровня безопасности и сохранности имущества. Организация распределения обучающихся в микрогруппы по 2-3 человека для дальнейшей работы. Формулировка

целей, задач и средств достижения цели работы в микрогруппах. Поиск необходимой информации (исследовать проблемную область и аналоги решения). Генерации идей решения (различные методики: мозговой штурм и др.) Оценка необходимых ресурсов для реализации прототипа (Arduino, электроника, ПО и т.д.)

Примечание: В процессе обучения важно развитие навыка работы с массивами информации. Рекомендуются работа с поисковыми интернет-системами и открытыми источниками.

Занятие 3.

Тема: Создание электронной схемы охранной сигнализации в симуляторе TinkerCAD Circuits.

Практика: Разработка модели устройства в симуляторе. Перенос модели устройства из симулятора на реальные электронные компоненты. Сборка схемы на макетной плате.

Занятие 4.

Тема: Программирование на языке C в Arduino IDE. Циклы. Цикл с постусловием. Цикл с предусловием. Цикл со счетчиком.

Теория: Использование камеры, датчика движения (опционально GSM модуля или др. компонентов), программирование на языке C, использование переменных и циклов с условием.

Практика: Написание программы на языке C в Arduino IDE для умной теплицы. Тестирование и отладка. Параллельно создание макета устройства в Хайтеке.

Занятие 5.

Тема: Презентация прототипов микрогрупп, итоговая рефлексия.

Практика: Создание презентации для публичной демонстрации результатов с использованием современных инструментов и проведение презентации своих решений, ответы на вопросы других обучающихся и наставника/педагога. Запуск и настройка разработанного устройства. Проведение рефлексии с использованием метода «сбор урожая» (просим обучающихся зафиксировать одну мысль/цитату/идею, которую они почерпнули для себя на занятиях. Просим записать, обсуждаем как эта мысль повлияет на них (источник: Шпаргалка по рефлексии)).

НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Важно: обучающийся должен обосновать выбор материала для решения конкретной задачи.

№ п/п	Наименование	Кол-во
Аппаратное и техническое обеспечение: рабочее место обучающегося		
1.	Ноутбук, мышь	1
2.	Электроника: Arduino UNO (или аналог), соединительные провода, макетная плата, датчик движения, светодиод,	1

	вспомогательные компоненты (резисторы и др.). Опционально: GSM модуль, пищалка (зуммер), модуль камеры для Arduino, Bluetooth модуль, и др.	
3.	Паяльное оборудование	1
4.	Набор инструментов	1
Аппаратное и техническое обеспечение: рабочее место педагога		
5.	Ноутбук, мышь	1
6.	Смартфон с выходом в Интернет	1
7.	Доступ в Интернет	1
Программное обеспечение		
8.	Arduino IDE, TinkerCAD Circuits (онлайн).	1

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Педагог дополнительного образования по направлению «Информационные технологии», который компетентен в следующих областях: электроника, схемотехника, программирование микроконтроллеров Arduino.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

По завершении модуля оценивается качество разработанного прототипа микрогруппами, а также работа команд по следующим критериям:

- анализ рынка;
- функциональность элементов устройства;
- качество и сложность представленного кода;
- качество презентации;
- командная работа.

Для успешной аттестации по модулю необходимо набрать минимум 7 баллов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЛИСТ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ

Критерий	Кол-во баллов
Анализ рынка	2
0 баллов – анализ рынка не проводился	
1 балл – проведено исследование вариантов решения	
2 балла – анализ рынка проведен, выявлены плюсы и минусы существующих решений	

Функциональность элементов устройства 0 баллов – использованные элементы не соответствуют техническим требованиям 1 балл – элементы соответствуют требованиям, но некоторые недоработки 3 балла – предложенное техническое решение оптимально для поставленной задачи	3
Качество и сложность представленного кода 0 баллов – логика линейная 1 балл – логическая структура хорошо продумана, но не оптимизирована 3 балла – созданный алгоритм логичен, оптимизирован, код хорошо читаем	3
Качество презентации 0 баллов – описание выполнено некачественно, отсутствует полная информация о результатах 1 балл – задание выполнено, но информация представлена с ошибками, из презентации сложно понять суть выполненной работы 3 балла – презентация соответствует заданию, продукт описан четко и логично	3
Командная работа 0 баллов – командная работа отсутствует 1 балл – есть понимание планирования, но структура недоработана 3 балла – из презентации понятны роли команды, этапы работы, цели достигнуты	3
ВСЕГО	14

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Теоретическая база по технологии Интернет вещей и «умный дом» <https://hitecher.com/ru/articles/smart-home>
2. Теоретическая база и инструкции по сборке [Сигнализация на Ардуино своими руками](#)
3. Информация по работе с программным обеспечением <https://www.arduino.c/>
4. Справочник языка C для программирования Arduino <https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/>
5. Как сделать сигнализацию на Arduino <https://vashumnyidom.ru/bezopasnost/dostup/signalizaciya-na-arduino.html>
6. Охранная сигнализация на Arduino с использованием камеры <https://vashumnyidom.ru/oxrana/gsm-signalizaciya-s-videokameroj.html#avtonomnaya-ohrannaya-sistema>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

РУКОВОДСТВО НАСТАВНИКА

Примерный ход выполнения практической части занятий:

- Введение в практическую работу
- Формирование рабочих групп
- Постановка задач
- Распределение задач между участниками групп
- Выполнение задач участниками групп
- Объединение для демонстрации общего результата
- Демонстрация

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Практическое задание может выполняться учащимися с разным входным уровнем знаний и навыков работы с платформой Arduino.
2. В случае, если учащиеся до момента работы над задачей не занимались схемотехникой и программированием на языке C, стоит начинать работу с визуальной среды программирования TinkerCAD Circuits, где сборка модели на Arduino происходит виртуально, а составление алгоритма основано на блоках.
3. В случае наличия первичного опыта работы с Arduino и программирования на C, задачу можно решить, минуя TinkerCAD Circuits.
4. Среда TinkerCAD Circuits дает возможность конвертировать описанный в виде блоков алгоритм в программный код на языке C и использовать его в среде Arduino IDE.
5. В ходе работы над задачей стоит уделять внимание развитию «гибких» компетенций, в т. ч. работе с массивами информации, критической оценке аналогичных решений и т.д.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

- Какими способами можно обнаружить, что в квартиру/дом проник преступник? Использование каких датчиков или компонентов могло бы помочь в решении данного вопроса? В чем состоят принципы их работы?
- Какие есть способы информирования пользователя о показаниях с датчиков?
- Какие выводы можно сделать и как можно повысить безопасность использования системы?

ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Комментарии к практической работе.

Далее предусмотрены разные по сложности реализации варианты выполнения практической работы.

В случае отсутствия базовых навыков схемотехники и знания языка C в первом варианте предлагается собрать схему в симуляторе TinkerCAD Circuits с целью отработки навыков моделирования и безопасного использования компонентов, а затем собрать эту схему с реальными компонентами.

Второй вариант предусматривает сборку схемы с реальными электронными компонентами на макетной плате (рис. 1).

Вариант 1. Прототипирование в визуальной среде TinkerCAD Circuits
Перечень основных электронных компонентов

Имя	Количество	Компонент
1	1	Arduino Uno R3
2	1	Красный Светодиод
3	1	Резистор
4	1	ИК датчик движения
5	1	Пьезоэлемент

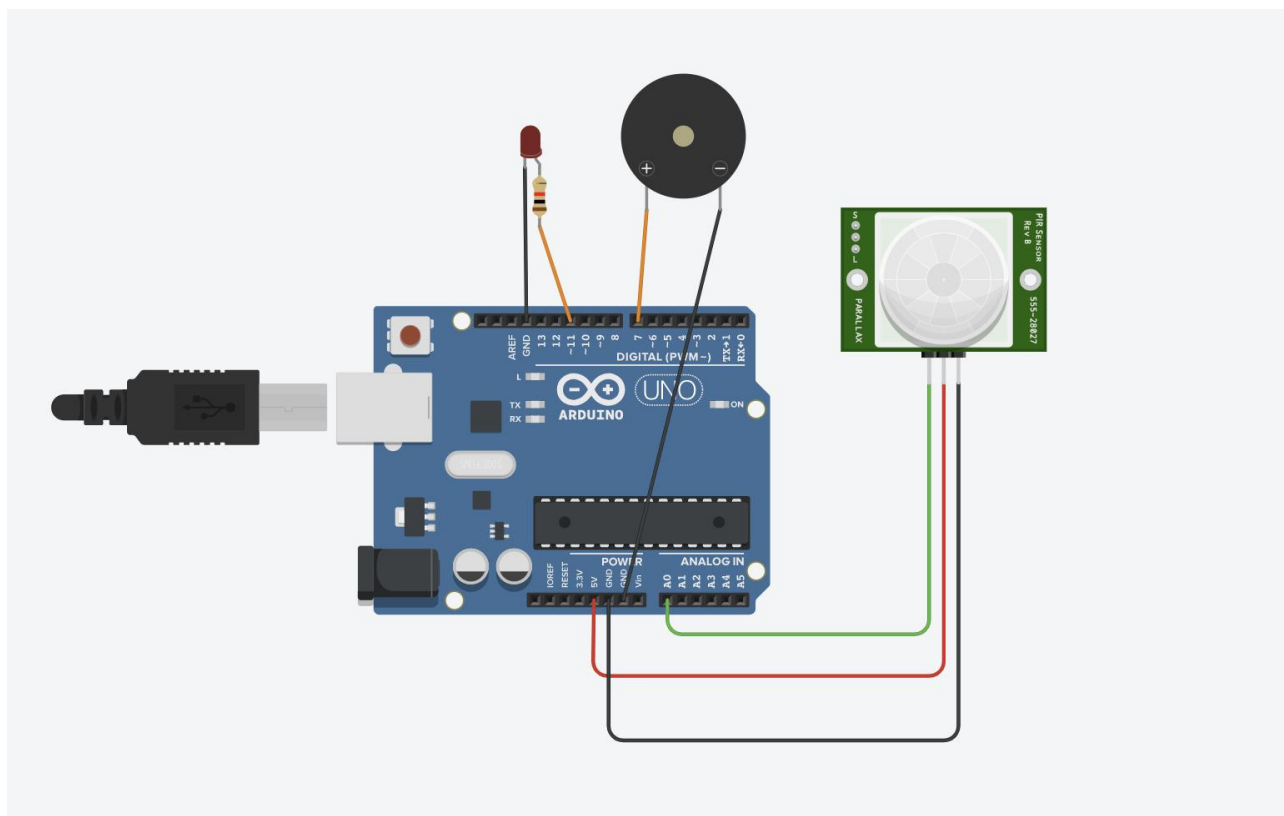


Рис. 1. Схема сборки системы в среде TinkerCAD Circuits

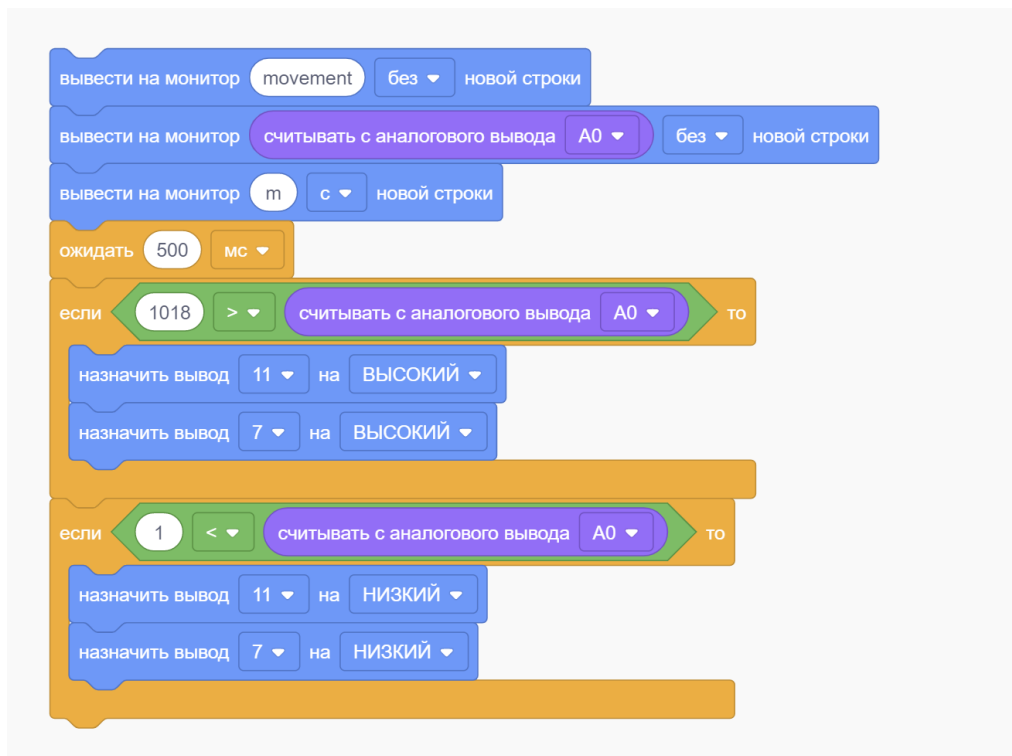


Рис. 2. Программа в среде TinkerCAD Circuits

Для проведения эксперимента и проверки работы датчика движения необходимо передвигать круг (объект) в поле видимости датчика. При обнаружении объекта светодиод загорается, в противном случае (или при отсутствии действия в зоне видимости) – гаснет.

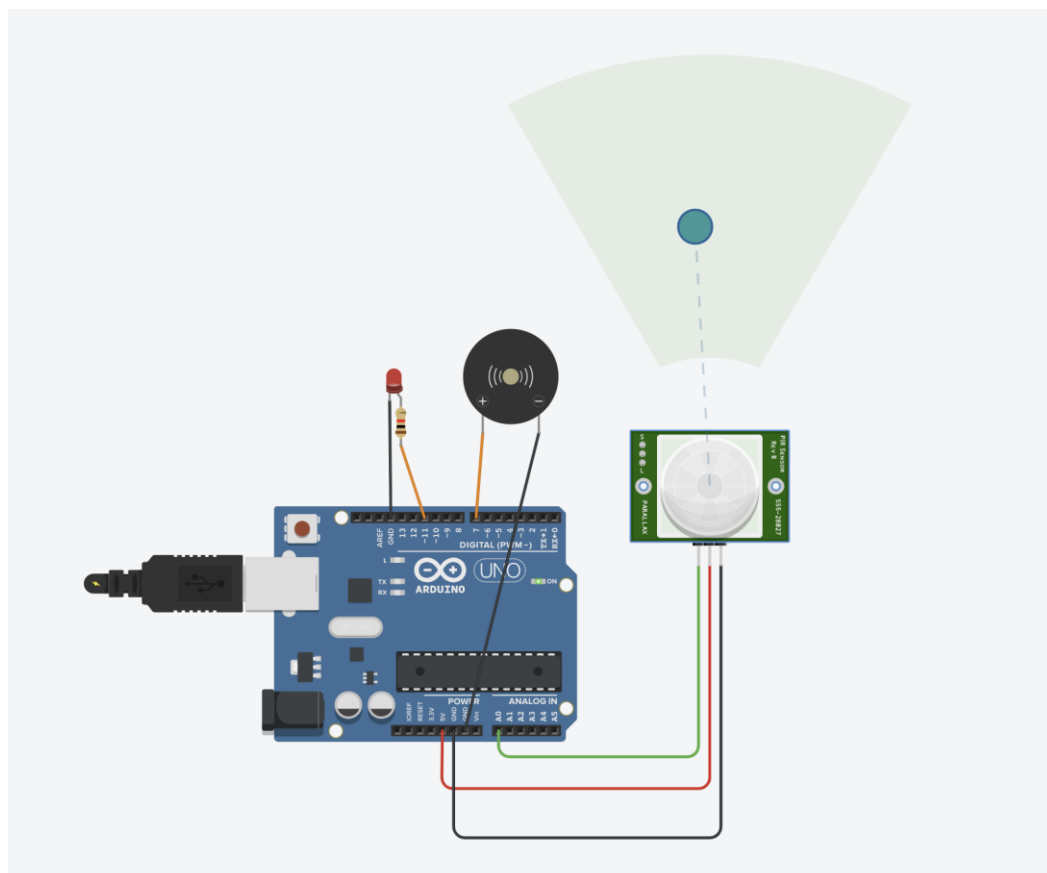
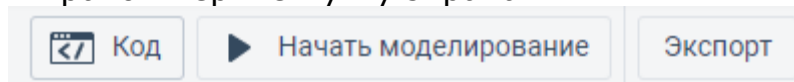


Рис. 3. Демонстрация работы устройства

После сборки виртуальной модели термометра, можно осуществить сборку системы на реальных компонентах, предварительно преобразовав визуальные блоки программы в код на языке C. Это можно сделать нажатием кнопки «Код» в правом верхнем углу экрана.



Важно! Имейте в виду, что после преобразования визуальных блоков в текстовый код, визуальные блоки очищаются и больше недоступны. Работать можно будет только с текстовым кодом на языке C. Поэтому для сохранения прогресса можно создать копию проекта, в котором сохранятся исходные визуальные блоки.

Вариант 2. Прототипирование на макетной плате с Arduino UNO и электронными компонентами.

Описание выполнения практической работы, компоненты, схема и скетч: Робототехника18.рф

Приложение 2.

РУКОВОДСТВО УЧАЩЕГОСЯ

Задача: Люди часто надолго покидают свои дома и квартиры, особенно в летние месяцы в период отпусков, риск кражи имущества в отсутствии хозяев увеличивается. Требуется разработать прототип охранной сигнализации для дома, чтобы оперативно узнать о неприятном инциденте и своевременно предпринять соответствующие меры.

- Подумайте над предложенной задачей и скажите, в каких ещё ситуациях или для каких лиц может быть полезно её решение?
- Какие есть варианты проектирования системы: какие компоненты она обязательно должна включать?
- Какими способами можно организовать оповещение на телефон владельца квартиры о том, что в помещение проник преступник?

Чтобы спланировать работу, ответьте на вопросы:

- Какие роли, знания и навыки нужны членам вашей команды, чтобы разработать такую охранную систему? На каком уровне вы оцениваете свое владение этими знаниями?
- Каких знаний не хватает для вашей работы и сколько времени, на ваш взгляд, потребуется, чтобы получить недостающие знания в ходе работы?
- Над какими задачами в ходе реализации кейса можно организовать одновременную работу разным членам команды?

Вопросы для обсуждения:

1. Подумайте, кто еще, кроме Вас, будет пользоваться продуктом?
2. Насколько удобно будет пользоваться охранной сигнализацией в задуманном Вами виде?
3. На какие составные части разбиваются затраты на реализацию

продукта? Сколько примерно в целом будет стоить реализация Вашего продукта?

4. Подумайте, какие плюсы и минусы получит пользователь от использования вашей системы?
5. Определите, в чем преимущества Вашей системы по сравнению с другими аналогичными решениями, которые Вы исследовали на занятиях?
6. Какие инструменты Вам понадобятся для разработки системы охранной сигнализации?
7. Продолжите фразу: «Чем тщательнее я выполняю подготовительную работу, тем».
8. Почему важно эстетично визуализировать Ваш продукт?
9. В каком виде следует располагать электронику в прототипе, чтобы он был компактным и эстетичным?
10. В каком виде и на основе каких материалов лучше всего на первых этапах создавать макет прототипа для того, чтобы оценить его внешний вид, форму, эргономику, удобство использования и понять, верно ли была выбрана данная концепция реализации?

ДОРАБОТКА ПРОТОТИПА

На данном этапе вы разработали систему охранной сигнализации для дома, которая позволяет вовремя обнаружить преступника в доме и оповестить об этом владельца. Подумайте, в каком виде может быть доработана система охранной сигнализации в дальнейшем.

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕФЛЕКСИИ

1. Какие сильные и слабые стороны охранной сигнализации Вы находите?
2. Какие недостатки всё еще присутствуют в системе и каким образом её дополнительно можно модернизировать?
3. Какие ограничения и недостатки использованных в системе датчиков и других электронных компонентов имеются? Как их можно преодолеть?
4. Насколько команде удалось справиться с целью, поставленной при разработке системы? Какие трудности возникли? Насколько полно удалось реализовать идею?
5. Насколько корректно функционирует разработанная охранная сигнализация?
6. Какие положительные моменты в ходе командной работы вы получили? Легко ли было договариваться с другими членами команды в ходе работы?