

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Маслянинская средняя общеобразовательная школа № 1
Маслянинского района Новосибирской области

ПРИНЯТО

решением кафедры физико-
информационнотехнологического образования

протокол № 1 от 28.08.2020

СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР (УР, УМР)

Н.Г. Сторожилова /Сторожилова Н.Г./

28.08.2020г.

Рабочая программа
курса «Умный дом»
срок реализации 2 года

Составитель: Палкина А.В.,
учитель математики

Маслянино, 2020

1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Умный дом» составлена на основе нормативных документов:

- 1 Закон об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- 2 Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189, г. Москва ; зарегистрировано в Минюсте РФ 3 марта 2011 г.
- 3 Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2015/16 учебный год: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2012 г. № 1067, г. Москва.
- 4 Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897.
- 5 Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 года № 1644 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- 6 Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ Маслянинская СОШ № 1.
- 7 Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения: письмо департамента общего образования Министерства образования науки Российской Федерации от 01 ноября 2011 г. № 03-776.

Программа кружка «Умный дом» включает 34 часа аудиторных занятий. Курс предполагает знакомство с основами программированием на языке высокого уровня. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино или её клона, а также создание робототехнических устройств в рамках небольших проектов.

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 образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Цели курса:

- 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, 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.

Задачи курса:

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

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

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

Первый уровень:

- на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся;
- понимать заданные схемы («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;
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант)
- 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
- организовывать беспроводную передачу данных на ПК;
- создавать графические интерфейсы для взаимодействия с устройством на Ардуино.

Второй уровень:

- на базе Ардуино 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 Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

Третий уровень 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 (может быть установлено с сайта <http://arduino.cc/en/Main/Software>), контроллер ArduinoUno или его клон (1 на каждую группу).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В рабочей программе заложены возможности формирования у учащихся универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных) и ключевых компетенций.

Личностные образовательные результаты:

Ученик научится:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;

Ученик получит возможность научиться:

- *умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;*
- *повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.*

Метапредметные

Познавательные

Ученик научится:

- начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- сбор информации;
- обработка информации (с помощью ИКТ);

- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;

Ученик получит возможность научиться:

- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач. подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков; синтез; сравнение; классификация по заданным критериям; установление аналогий; построение рассуждения.

Регулятивные

Ученик научится:

- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;

Ученик получит возможность научиться:

- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;*
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;*

- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Коммуникативные

Ученик научится:

- В процессе обучения дети учатся: работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных; ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения; предлагать помощь и сотрудничество; договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; слушать собеседника;

Ученик получит возможность научиться:

- договариваться и приходить к общему решению; формулировать собственное мнение и позицию; осуществлять взаимный контроль; адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

Содержание программы

Введение 1 ч.

Контроллер Ардуино 2 ч.

Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино 2 ч.

Широтно-импульсная модуляция 3 ч.

Сенсоры. Датчики Ардуино 2 ч.

Библиотеки, класс, объект 2 ч.

Жидкокристаллический экран 2 ч.

Транзистор – управляющий элемент схемы 2 ч.

Управление двигателями 5 ч.

Управление Ардуино через USB и беспроводную связь 7ч.

3. Календарно-тематическое планирование первого года обучения

п/№ урока	Тема урока	Количество часов	Форма организации учебной деятельности учащихся	Учебные действия учащихся	Формы Контроля, Лабораторные Работы, Практические работы	Основные понятия	Примечание
Тема 1. Микроэлектроника и микропроцессоры (2 ч)				<p>Личностные - развивать речевую деятельность и визуальное восприятие текста.</p> <p>Познавательные:</p> <p>интеллектуальные – сравнивать и сопоставлять тексты, осуществлять синтез и обобщение информации, оценивать и классифицировать информацию;</p> <p>информационные - извлекать информацию из представленных источников;</p> <p>коммуникационные - работать в группе или паре, осуществлять взаимодействие с другими детьми и учителем.</p> <p>Коммуникативные - овладевать основами культуры устной и письменной речи, навыками использования языка в жизненно важных для учащегося сферах и ситуациях общения.</p> <p>Регулятивные - формулировать цель</p>			
1.	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.	1	Т П		Анкетирование		
2.	Простейшие конструкции, необходимые для создания роботов. Электронная плата Arduino	1	Т П		Решение проектных задач		
Тема 2. Неформальная схемотехника (2 ч)							
3.	Электронные компоненты. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электрический ток.	1	Т		Проектные задачи.		
4.	Монтажная плата. Мультиметр. Создание макета светофора	1	Т П				

Тема 3. Программирование микроконтроллеров (ч)				деятельности, планировать ее, осуществлять самоконтроль, самооценку.			
5.	Среда разработки ArduinoIDE. Простейшие программы	1	Т		Решение графических задач		
6.	Обзор языка ArduinoIDE. Процедуры	1	Т		<u>Презентация.</u>		
7. 8.	Ветвления и циклы. Библиотеки. Учим микроконтроллер реагировать на клавиатуру.	2	Т П		Самостоятельная работа		
9. 10.	Массивы и строки. Учим микроконтроллер управлять звуком.	2	Т П		Решение практических задач.		
11. 12.	Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода.	2	Т П		самостоятельная работа		
13.	Датчики. Аналоговый и цифровой сигнал	1	Т П		Решение практических задач		
14.	Аналоговые датчики: фоторезистор, потенциометр, микрофон.	1	П		Собеседование		
15.	Цифровые датчики: температуры, давления, влажности.	<u>1</u>	П		Задачи		
					Нестандартные задачи.		

16	Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик	1	П	сферах и ситуациях общения. Регулятивные - формулировать цель деятельности, планировать ее, осуществлять самоконтроль, самооценку.			
17.	LCD дисплей. Построение погодной станции	4	П	Личностные - развивать речевую деятельность и речемыслительную деятельность. Познавательные: интеллектуальные – создавать конструкции по схеме и дорабатывать её самостоятельно, различать и классифицировать различные механизмы, составлять схемы и рисунки в соответствии с созданной конструкцией; информационные - осуществлять поиск необходимой информации в школьном пространстве; коммуникационные - работать с мультимедийной презентацией: создавать и редактировать слайды; работать с графическим редактором; создавать схемы и рисунки. Коммуникативные - овладевать основами культуры устной и письменной речи при работе в группе, навыками использования языка в жизненно важных для учащегося сферах и ситуациях общения. Регулятивные - формулировать цель	Задачи		
18.							
19.					Защита проектов		
20.							
21.	TFT дисплей с тач панелью. Построение умного инкубатора	2	П		Решение графических задач		
22.					<u>Презентация.</u>		
23.	Серводвигатель. Модель железнодорожного шлагбаума.	1	П		Самостоятельная работа		
24.	Шаговый двигатель. Управление вращением.	1	П		Решение практических задач.		
25.	Робот-тележка	1	П		самостоятельная работа		
26.	Передача сигналов по инфракрасному каналу.	1	П				
27.	Передача сигналов по радио каналу. Обратная связь.	1	П		Решение практических задач		

28.	Как подружить Arduino мобильный телефон. Bluetooth Wi-Fi.	1	П	деятельности, планировать ее, осуществлять самоконтроль, самооценку.	Собеседование			
Тема 4. «Технические инновации» (18 ч)								
29.	Отладка и доработка модели с исправлением программы работы робота-тележки	1	П		Нестандартные задачи. Задачи			
30. 31.	Работа над групповыми проектами по разработке различных конструкций робота	3	П					
32.	Защита проектных работ	2	П		Защита проектов			
Всего:		34				Защита презентаций.		

Календарно-тематическое планирование второго года обучения

Раздел программы, количество часов на Раздел	п/№ урока	Тема урока	Форма организации учебной деятельности учащихся	Основные понятия	Формы Контроля, Лабораторные Работы, Практические работы	Учебные действия учащихся	Примечание
УУД		<p>Личностные образовательные результаты: - готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни; - умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; -приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности; - умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов; - повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.</p> <p>Метапредметные</p> <p>Познавательные - начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий; - сбор информации;- обработка информации (с помощью ИКТ);- анализ информации;- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;- использовать общие приёмы решения задач;- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач. подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков; синтез; сравнение; классификация по заданным критериям; установление аналогий; построение рассуждения.</p> <p>Регулятивные</p> <p>- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;- преобразовывать практическую задачу в познавательную;- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;- умение выполнять учебные действия в устной форме;- использовать речь для регуляции своего действия;- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; - адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок; - выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;</p> <p>Коммуникативные</p>					

	- В процессе обучения дети учатся: работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных; ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения; предлагать помощь и сотрудничество; договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; слушать собеседника; договариваться и приходить к общему решению; формулировать собственное мнение и позицию; осуществлять взаимный контроль; адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.						
Введение	1	Техника безопасности Роботы вокруг нас.	Частично-поисковый. Работа в парах.	Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность . Современное состояние робототехники и микро- электроники в мире и в нашей стране.	Анкетирование	объясняет основные понятия электричества; проводит основные расчеты для построения электрической схемы; называет основные элементы на цифровых схемах; пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера; объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые; пользуется таблицей маркировки резисторов для	
Контроллер Ардуино	2	Микроконтроллеры в нашей жизни (сообщения учеников), контроллер, контролер Ардуино	Сочетание беседы и дискуссии. Работа в парах.	Структура и состав микроконтроллера. Пины.	Фронтальный опрос		
	3	Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing	Проблемное изложение нового. Закрепление в парах.	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение	Тестирование		

Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	4	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard).	Самостоятельная работа над задачами. Групповая работа.	электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения.	Решение проектных задач	определения соответствующего номинала; выполняет сборку электрических схем вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно.	
	5	Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске	Самостоятельная работа с учебником. Индивидуальная работа.		Тестирование.	Использует современные среды программирования микроконтроллеров; объясняет основную структуру программы и ее элементы; пользуется такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции; умеет составить программу в соответствии с поставленной	
Широтно-импульсная модуляция	6	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.	Проблемный. Взаимоконтроль.	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	Тесты		
	7	Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	Частично-поисковый. Индивидуально.	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	Проектные задачи.		

	8	Программирование Ардуино. Пользовательские функции	Частично-поисковый. Индивидуально.	Программное устранение дребезга. Буле- вые переменные и константы, логические операции.	Проектные задачи.	задачей и загрузить ее в микроконтроллер; анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая	
	9	Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.	Частично-поисковый Демонстрация видео	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.			
Сенсоры. Датчики Ардуино	10	Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр.	Проблемный.	Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр.	Индивидуальные проекты по разделу Иллюстрация.	Объясняет понятие сенсора; различает типы сенсоров; приводит примеры применения сенсоров; осуществляет настройки датчиков; снимает показания, которые посылают датчики; описывает проблемы, возможные при	
	11	Аналоговые сигналы на входе Ардуино, фильтрация сигналов. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы	Лекция. Демонстрация видео. Работа с .конспектом. В парах.	Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.	Индивидуальные проекты по разделу		

Библиотеки, класс, объект	12	Что такое библиотеки, использование библиотек в программе.	Иллюстрационный. Частично-поисковый. Фронтально.	Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digitalwrite. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс.	Тестирование	использовании датчиков; пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации; создает программный код для управления датчиками; выбирает соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.	
	13	Библиотека math.h, использование математических функций в программе.	Работа в группах.		Тестирование		
Жидкокристаллический экран	14	Назначение и устройство жидкокристаллических экранов.	Частично-поисковый. Индивидуально.	Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки.	Решение графических задач	Собирает устройства по схеме на макетной плате подключает фоторезисторы, резисторы, пьезопищалки подбирает номиналы резисторов. подключает резисторы разными способами. подключает и программирует кнопки. подключает	
	15	Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	Частично-Поисковый Практикум		<u>Презентация.</u>		
Транзистор – управляющий элемент схемы	16	Назначение, виды и устройство транзисторов.	Частично-Поисковый Работа в группах		Самостоятельная работа		
	17	Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	Частично-Поисковый Работа в группах				

						датчики и сенсоры.	
Управление двигателями	18	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем.	Работа в парах.	Подключение и программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.	Решение практических задач.	Подключает резисторы разными способами. подключает и программировать кнопки. подключает датчики и сенсоры. подключает и программирует устройства с транзисторами.	
	19	Управление скоростью коллекторного двигателя.					
	20	Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	Работа в парах.	самостоятельная работа			
	21	Индивидуальная творческая работа по изученному материалу.	Индивидуальная работа.	Проекты: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной	Решение практических задач	Называет основные сферы применения микроконтроллеров в обществе. Осуществляет анализ предоставленного устройства. Называет основные	
	21	Индивидуальная творческая работа по изученному материалу.			Собеседование		

				светильник»		составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству	
Управление Ардуино через USB и беспроводную связь.	23	Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино.	Проблемное изложение. Работа в парах	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.	Задачи		
	24	Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино.	Работа в парах.		Нестандартные задачи.		
	25	Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.					
	26	Создание интерфейсов управления на ПК	Проблемное изложение Работа в парах		Задачи	Объясняет понятие сенсора; различает типы сенсоров; приводит примеры применения сенсоров; осуществляет настройки датчиков; снимает показания, которые посылают датчики; описывает проблемы,	
	27	Знакомство со графической средой программирования для ПК	Частично-Поисковый Работа в парах		Анкетирование		
	28	Приём и отправка данных через последовательный порт	Словесный и наглядный методы. Индивидуальная.		Защита презентаций.		

	29	Проект робототехнического устройства.	Частично-Поисковый Работа в парах	«Кнопка + светодиод», «Светофор», «RGB светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек», «Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои», «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот»	Тестирование	возможные при использовании датчиков; пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации; создает программный код для управления датчиками.	
	30	Этапы проектирования.	Частично-Поисковый Работа в парах		Тестирование		
	31	САПР	Словесный и наглядный методы. Работа в парах		Проектные задачи	Осуществляет анализ предоставленного устройства. Называет основные составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству	
	32	Прототипирование	Частично-Поисковый Работа в парах		Проектные задачи		
	33	Представление проекта.	Частично-Поисковый работа в парах		Проектные задачи		
	34	Представление проекта.	Частично-Поисковый Индивидуальная		Проектные задачи		

Список литературы для учащихся

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
4. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
6. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android

Список литературы для учителей

1. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.

11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.

12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.