

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4 с.п. Нестеровское»



**Дополнительная  
общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
физкультурно-спортивной  
направленности**

**«Электронный  
вернисаж»**

**Стартовый уровень**  
**Возраст учащихся: 12 - 15 лет**  
**Срок реализации: 1 года**

с.п. Нестеровское

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по электронике составлена на основе рекомендаций федеральной экспериментальной площадки федерального института развития образования (ФИРО). На изучение курса электроники в 12-15 лет по предлагаемой программе отводится 68 часов за учебный год (2 часа в неделю). Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

**Цель:** обучение воспитанников основам робототехники, программирования.  
Развитие творческих способностей в процессе сборки и проектирования.

**Предмет изучения:** принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе контроллера Arduino.

Определён перечень практических работ, выполняемых учащимися. Программа содействует сохранению единого образовательного пространства, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного курса.

### **Роль и место курса электроники в обучении.**

Данная программа по электронике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Новые ФГОС ООО требуют освоения конструкторской и проектно-исследовательской

деятельности, и комплекты по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать все творческие возможности и само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

## **1. Цели обучения электронике:**

- Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования, понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.
- Разностороннее и своевременное развитие детей, их творческих способностей.
- Формирование навыков самообразования, самореализации личности. Развитие умения творчески подходить к решению задачи, анализировать проблему и довести решение задачи до работающей модели, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- Воспитание чувства делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважать мнение других, уметь слушать товарищей), ответственного отношению к делу, самостоятельности, умения ориентироваться в постоянно изменяющихся условиях, быстро находить коллективное и самостоятельное решение возникающих проблем. Воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию.

### **Задачи:**

- **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции устройств;
- научить программированию устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

- **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

- **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Результаты обучения.**

Обще учебные умения, навыки и способы деятельности структурированы по ключевым задачам общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности.

Образовательные результаты сформулированы в деятельностной форме, это служит основой разработки контрольных измерительных материалов основного общего образования по информатике.

### **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.

### **Метапредметные образовательные результаты:**

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-

телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);

- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

### **Предметные образовательные результаты:**

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания
- принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и
- робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных
- элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических,
- электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления
- роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота;
- Способность применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения
- характеристик и параметров макетов;
- Владение основами разработки функциональных схем;
- Способность проводить кинематические, прочностные оценки механических узлов;
- Владение навыками проведения предварительных испытаний составных частей
- опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программами методикам.

В результате изучения учащиеся должны:

### **знать и уметь:**

Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами

Роль и место микроэлектроники в современном обществе

Основные характеристики и принцип работы микроконтроллеров

Методы проектирования, сборки, настройки устройств

Основы программирования автоматизированных систем

Основы языка программирования программы Arduino IDE

Самостоятельно разрабатывать проекты устройств на основе микроконтроллера Arduino

Вести исследовательские и научно-практические работы

Самостоятельно программировать микроконтроллеры

### **Учащиеся должны уметь:**

Работать по предложенным инструкциям, творчески подходить к решению задачи,

довести решение задачи до работающей модели, излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений. Работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Основное содержание тем учебного курса:

## **Глава 1. Основные понятия микроэлектроники**

Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники.

### **Практикум (проекты):**

1. «Маячок»
2. «Светофор»

## **Глава 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров.**

Программирование Arduino. Логические и переменные конструкции.

Аналоговые цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Применение массивов.

### **Практикум (проекты):**

1. «Азбука Морзе»
2. «Кнопочный переключатель»
3. «Светильник с кнопочным управлением»
4. «Кнопочные ковбои»
5. «Маячок с нарастающей яркостью»
6. «Модель пламени свечи»
7. «Светильник с управляемой яркостью»
8. «Счетчик нажатий секундомер»

## **Глава 3. Датчики для микроконтроллера**

Сенсоры. Датчики Arduino. Подключение различных датчиков к Arduino.

## **Практикум (проекты):**

1. Светильник с управляемой яркостью
2. Метеостанция
3. Автоматическое освещение
4. Измерение влажности, температуры и давления воздуха
5. Измерение сердцебиения
6. Защитный код клавиатуры
7. Индикация света.

## **Глава 4. Практическое применение микроконтроллеров**

Сенсоры. Датчики Arduino. Подключение различных датчиков к Arduino.

## **Практикум (проекты):**

1. Светильник с управляемой яркостью
2. Метеостанция
3. Автоматическое освещение
4. Измерение влажности, температуры и давления воздуха
5. Измерение сердцебиения
6. Защитный код клавиатуры
7. Индикация света.

### Учебно-тематический план

Тема курса	Количество часов	Практическая часть (часов)	Формы контроля
Основные понятия микроэлектроники	3	3	Тест, результаты практикума
Основные принципы программирования микроконтроллеров	7	7	Тест, результаты практикума
Датчики для микроконтроллера	5	5	Тест, результаты практикума
Практическое применение микроконтроллеров	12	12	Тест, результаты практикума
Электронный текстиль	4	4	Тест, результаты практикума
Проектная работа	4	4	Конференция
<b>Всего</b>	<b>35</b>	<b>Практические работы –34</b>	

#### **Средства обучения:**

1. Ноутбук, или стационарный ПК.
2. Программное обеспечение Arduino IDE
3. Наборы по микроэлектронике Arduino
4. Плата Arduino Lily Pad и дополнительные компоненты.
5. Наборы датчиков, сервоприводов, LCD – экранов, и др.

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

#### **Перечень литературы**



## **Для учащихся: Основная (ЦОР):**

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.*

## **Дополнительная**

1. <http://bildr.org> *Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.*
2. <http://arduino4life.ru> *практические уроки по Arduino.*
3. <http://arduino-project.net/> *Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.*

## Для учителя (ЦОР):

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.
13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>? Уроки по Arduino.
14. <http://arduino.kit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
15. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.
16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.
17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.
18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.
20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.
21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.
22. [http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino\\_principialnye\\_skhemy\\_i\\_uroki/4-1-0-32](http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32) Принципиальные схемы и уроки Arduino.
23. <http://interkot.ru/blog/robototekhnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.



№	Тема/Тема урока	час	Домаш. задание	Стандарт/содержание	Оснащение	Основные виды учебной деятельности учащихся	Вид контроля	Дата
<b>Глава 1. Основные понятия микроэлектроники 3 ч.</b>								
1	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino.	2	Презентация	Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Структура и состав контроллера Arduino. Среда программирования. Техника безопасности	Рабочий лист  Простейшая программа	<i>описывает</i> основные понятия, связанные с направлением микроэлектроники;  <i>приводит</i> примеры применения микроэлектроники в современном обществе;  <i>объясняет</i> необходимость	Дискуссия	
2-3	Теоретические основы электроники.	4			Проект «Маячок», «Светофор»	<i>объясняет</i> основные понятия электричества;		

Управление  
электричеством. Законы  
электричества. Как быстро  
строить схемы: макетная  
плата.  
Чтение  
электрических схем.  
Управление  
светодиодом.  
Мультиметр.  
Электронные  
измерения.

*проводит*  
основные расчеты  
для построения  
электрической  
схемы;  
  
*называет* основные  
элементы на  
цифровых схемах;  
  
*пользуется* средой  
программировани  
я для создания  
программы  
работы

Тест,  
резул  
ьтаты  
практ  
икума

						<p>микроконтроллера;</p> <p><i>объясняет</i> разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые;</p> <p><i>пользуется</i> таблицей маркировки резисторов для определения соответствующую щего номинала;</p> <p><i>выполняет</i> сборку электрических схем</p> <p><i>вносит</i> исправления в электронные схемы, собранные неправильно;</p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

**Глава 2. Основные принципы программирования  
микроконтроллеров 7 ч**

4	Программирование Arduino	2		Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование.	Проект «Азбука Морзе»	<i>использует</i> современные среды программирования микроконтроллеров;  <i>объясняет</i> основную структуру программы и ее элементы;  <i>пользуется</i> такими	тест результат практикума	
5-6	Логические переменные и	4		Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих	Проекты «Кнопочный переключатель»,	основными понятиями	Тест , результаты	

	конструкции			резисторов. Программное устранение дребезга. Булевыеперемнные и константы, логические операции.	«светильн ик с кнопочны м управлением» , «Кнопоч ные ковбой»	программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции;  <i>умеет</i> составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер;  <i>анализирует</i> представлен ную компьютерн ую программу и определяет, что соответствующая программа выполняет.	практ ик ума	
--	-------------	--	--	---	--	--	--------------------	--



7-8	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования	4		Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании Arduino.	Проекты «Маячок с нарастающей яркостью» , «Модель пламени свечи»,  «Светильник с управляемой яркостью»	<i>объясняет</i> разницу между цифровым и аналоговым сигналом;  <i>приводит примеры</i> использования различных типов сигналов;  <i>осуществляет</i> подключение	Тест, результаты практикума	
9-10	Применение массивов	4		Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком.	Проекты: счетчик нажатий, секундомер.	электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала;  <i>проверяет</i> тип сигнала, подаваемого на		

						<p>устройство;</p> <p><i>объясняет</i> принцип широтно-импульсной модуляции;</p> <p><i>описывает</i> цветовые модели и их роль в создании цвета;</p> <p><i>обосновывает</i> выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.</p>		
<b>Глава 3. Датчики для микроконтроллера 5 ч</b>								
11-12	Сенсоры. Датчики Arduino.	<b>4</b>		<p>Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора</p>	<p>Проекты: «Светильник с управляемой яркостью», «Автоматическое освещение»,</p>	<p><i>объясняет</i> понятие сенсора; <i>различает</i> типы сенсоров;</p> <p><i>приводит примеры</i> применения сенсоров;</p> <p><i>осуществляет</i></p>	Тест, результаты практики	

				последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.	«Измерение температуры»	настройки датчиков; <i>снимает показания, которые посылают датчики;</i> <i>описывает</i>		
13-14	Подключение различных датчиков к Arduino	4		Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и	Проекты: «Защитный код клавиатуры», «индикация света», измерение сердцебиения	<i>проблемы, возможные при использовании датчиков;</i> <i>пользуется различными</i>	Тест, результаты практикума	

				др.	Температуры, влажности и давления воздуха.	типами датчиков для получения необходимой информации; <i>создает</i> программный код для управления датчиками; <i>выбирает</i> соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.		
15	Промежуточная аттестация по пройденному материалу	<b>2</b>		Задания по сборке схем + программированию, теоретическим знаниям по электронике.	Тесты, индивидуальные задания.	Умеют применять полученные знания для решения практических задач и создания электронных устройств	Проект	
<b>Глава 4. Практическое применение микроконтроллеров 12 ч</b>								

16-17	Цифровые индикаторы. Применение массивов	4		Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление. Массив данных. Электронные часы	Проект «Секундомер», «Счетчик нажати й», «Перетягивание каната».	<i>пользуется</i> такими основными понятиями программирования как массивы; <i>объясняет</i> явление пьезоэффекта;	Тест, результаты практики	
18-19	Работа со звуком	4		Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer), изучение команды tone().	Проект «Мерцание пианино», «Терменвокс. Осциллограф	<i>собирает</i> электрическую схему для управления звуком; <i>использует</i> кодовую таблицу для	Тест, результаты практик	

				<p>Воспроизведение простых мелодий, например, на основе примеров <i>toneMelody</i>. Управление звуками аналоговым входом <i>tonePitchFollower</i>. Пианино (несколько обычных кнопок, при нажатии – одной – своя нота)</p>	<p>(звуковой генератор); проигрывает мелодии, измеритель уровня громкости.</p>	<p>программирования слов;</p> <p><i>собирает</i> электрическую схему с использованием потенциометра;</p> <p><i>снимает</i> электрические показатели в схемах с пьезоэлементом и потенциометром;</p> <p><i>описывает</i> электрические процессы, происходящие в построенных схемах;</p> <p><i>обосновывает</i> свои действия при построении электрических схем</p>	ума	
--	--	--	--	--	--	---	-----	--

20	Библиотеки	2		<p>Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Установка, создание библиотек. Библиотека math.h. Использование математических функций в программе.</p>	<p>Проекты : комнатный термометр, метеостанция,</p>	<p>Использует библиотеки в программе; умеет создавать и устанавливать библиотеки; умеет читать datasheet; использует математические функции в программе.</p>	<p>Тест, результат практики</p>	
21-22	<p>LCD-экраны (жидкокристаллические экраны)  Управление</p>	4		<p>Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода</p>	<p>Проекты: Тестер батареек, вывод сообщений на экран дисплея. Светильник,</p>	<p><i>описывает</i> основные принципы строения ЖК-экранов;  <i>приводит примеры</i></p>	<p>Тест, результат практики</p>	

	<p>микроконтроллерам и через USB</p>			<p>информации на экран. Бегущая строка. Вывод на экран информации с датчиков из предыдущих занятий. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino. Преобразование текстовых сообщений в команды. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.</p>	<p>управляемы й по USB; передача закодированных сообщений.</p>	<p>применения ЖК-экранов;</p> <p><i>подключает</i> ЖК-экран в электрическую схему;</p> <p><i>использует</i> библиотеки, классы, объекты при программировании и ЖК-экранов;</p> <p><i>понимает</i> принципы кодирования информации и использования кириллических шрифтов;</p> <p><i>объясняет</i> вывод графических объектов на ЖК-экранах.</p>	<p>ума</p>	
--	--------------------------------------	--	--	---	--	--	------------	--



23-24	Двигатели. Типы. Управление двигателями.	4		<p>Движение объектов.          Постоянные двигатели.          Шаговые двигатели.          Серводвигатели.          Транзисторы.          Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h</p>	<p>Проекты:          пантограф,          миксер.</p>	<p><i>объясняет</i> принципы строения двигателей различных типов;  <i>подключает</i> к электрической схеме двигателя различных типов;  <i>пользуется</i> драйвером двигателя для подключения сервомоторов к</p>	<p>Тест, результаты практики</p>	
-------	--	---	--	--	--	---	----------------------------------	--

					<p>электрической схеме;</p> <p><i>использует</i> соответствующие команды для управления моторами при программировании;</p> <p><i>использует</i> библиотеки управления моторами при программировании;</p> <p><i>понимает</i> принципы работы транзисторов;</p> <p><i>объясняет</i> разницу между различными типами транзисторов.</p>		
25	Регистрация данных на SD и Micro-SD карты.	2		Запись данных на SD и Micro-SD карты. Чтение datasheet.	Умеет считывать данные с датчиков и записывать их на SD и Micro-SD	Тест, результат практ	

						кату, передать данные по беспроводной связи.	икума	
26- 27	Беспроводная связь	4		Подключение модулей беспроводной связи. Чтение datasheet , GSM, Bluetooth и др. Подключение Bluetooth модуля к Arduino. Управление светодиодом, подключенным к Arduino, с компьютера и планшета. Передача данных с			Тест, резул ь тат практ икума	

				Arduino на компьютер и планшет. Специальные приложения на компьютере и смартфоне для удобного интерфейса взаимодействия с Arduino по Bluetooth				
<b>Глава 5. Электронный текстиль 4 ч</b>								
28	Знакомство с платой Arduino Lilypad.	2		Плата Arduino Lilypad и компоненты: светодиоды, акселерометр, датчик температуры, зуммер, переключатель, Xbee.	Проекты «Сверкающий браслет», «светящаяся закладка»	Называет основные сферы применения электронного текстиля, сферы применения; умеет шить изделия стальными нитками; умеет программировать на различные действия	Результаты практики	
29-31	Проекты электронного текстиля	6						
<b>Глава 6. Проектная работа 4 ч</b>								

32-33	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	4		Творческий проект сочетает в себе как электронную начинку и микроконтроллер, так и механику и корпус, изготовленные с помощью 3D принтера.		Называет основные сферы применения микроконтроллера в обществе. Осуществляет анализ предоставленного устройства.	Проект	
34	Итоговая презентация проектов (конференция).	2		Презентация проектов.		Называет основные составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству	Проект	

