

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Мантуровская средняя общеобразовательная школа»  
Мантуровского района Курской области  
307000, Курская область, Мантуровский район, с. Мантурово, ул. Маяковского, 1.  
2-14-30, 2-11-91, [manturovsk421@vandex.ru](mailto:manturovsk421@vandex.ru)

Рассмотрено на заседании МО учителей естественно- научного цикла  Руководитель МО <u>Бояринцева</u> Т.Н. Бояринцева Протокол № <u>1</u> от « <u>29</u> » августа 2023г.	«Согласовано»  Заместитель директора по УВР <u>И.С. Свеженцева</u> « <u>29</u> » августа 2023г.	«Утверждаю»  Директор школы <u>Е.Н. Бородина</u> Приказ № <u>94</u> от « <u>30</u> » августа 2023г.
--	--	--

## Рабочая программа

### дополнительного образования

### «Школа робототехники»

с использованием средств обучения и воспитания цен-  
тра образования естественно-научной и технологической  
направленностей

для детей 14-16 лет

Центра образования естественно-научной  
и технологической направленностей «Точка роста»

Разработчик: учитель физики

Мельникова Т.А.

Рассмотрено  
на педагогическом совете  
№ 9 от «30» августа 2023 г.

С. Мантурово  
2023-2024 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Школа робототехники» составлена в соответствии с:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020 г.);
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 г. (ред. от 26.07.2022 г.) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 4652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНОДПО «Открытое образование»;

10. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

12. Закон Курской области от 09.12.2013г. № 121-ЗКО (ред. от 14.12.2020 г. № 113-ЗКО) «Об образовании в Курской области»;

14. Локальные акты образовательной организации.

15. Уставом МОУ «Мантуровская СОШ» Мантуровского района Курской области

16. Положением о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МОУ «Мантуровская СОШ» Мантуровского района Курской области.

**Направленность программы** – техническая. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию раннего профессионального самоопределения.

**Актуальность программы** заключается в том, что в рамках курса «Школа робототехники» учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе. 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.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в муниципальных, региональных соревнованиях.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
- изучение основ программирование на языке C++.

**Новизна программы:** в современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности.

Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях

**Уровень программы** (ознакомительный).

**Адресат программы.** Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Школа робототехники» 15-16 лет, наполняемость групп 6- 8 человек. Предназначена для обучающихся 8-9 классов на базе центра «Точка роста».

**Объем и срок освоения программы.**

**Форма организации занятий** – аудиторная групповая и индивидуальная.

**Форма обучения** - очная.

**Режим занятий** - занятия проводятся в двух группах 1 раз в неделю по 1 академическому часу в каждой группе. Продолжительность занятия 40 минут.

Количество часов – **36**.

**Срок реализации программы** – 1 учебный год

**Особенности организации образовательного процесса** – теоретические и практические занятия с выполнением минипроектов

#### **4. Цель программы:**

Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

## **5. Задачи программы:**

### **Обучающие:**

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- сформировать представление о профессии «программист»;
- сформировать навыки разработки, тестирования и отладки несложных программ;
- совершенствование навыков работы на компьютере и повышение интереса к программированию.

### **Развивающие:**

- способствование развитию логического мышления, памяти и умению анализировать;
- развить интерес к научно-техническому творчеству;
- создание условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- формирование потребности в саморазвитии;
- способствование развитию познавательной самостоятельности.

### **Воспитательные:**

- формировать культуру и навыки сетевого взаимодействия;
- воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.
- способствование развитию творческих способностей и эстетического вкуса школьников;

- способствование развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.

### ***Форма и режим занятий***

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование. В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

В данной программе используется индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

***Вид программы*** – краткосрочная, ознакомительная

## **6. Планируемые результаты**

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

### **Уметь:**

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

### **Личностные:**

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

## Метапредметные:

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

## 7. Содержание программы

### 7.1 Учебный план

Таблица 1.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации  /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
<b>1. Введение</b>					
<b>Модуль «Знакомство с Arduino»</b>					
1	Знакомство с Arduino.	1	1		
2	Электричество вокруг нас.	1	1		анкетирование и опрос.
3	Эксперимент 1. Маячок.	1	0,5	0,5	
4	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	1	0,5	0,5	
5	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	1		1	самостоятельная практическая работа
<b>2. Мини-проекты с Arduino</b>					
6	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	1	0,5	0,5	
7	Выполнение самостоятельного	1		1	самостоятельная

	задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»				практическая работа
8	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	1	0,5	0,5	
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	1		1	самостоятельная практическая работа
10	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	1	0,5	0,5	
11	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	1		1	
12	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	1		1	самостоятельная практическая работа
13	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	1	0,5	0,5	
14	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	1		1	самостоятельная практическая работа
15	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	1	0,5	0,5	
	Выполнение самостоятельного	1		1	самостоятельная

16	задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»				практическая работа
17	Эксперимент 7. Терменвокс	1	0,5	0,5	
18	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	1		1	самостоятельная практическая работа
19	Эксперимент 8. Ночной светильник.	1	0,5	0,5	
20	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	1		1	самостоятельная практическая работа
21	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	1	0,5	0,5	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	1		1	самостоятельная практическая работа
23	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	1	0,5	0,5	
24	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	1		1	самостоятельная практическая работа
25	Эксперимент 11. Пульсар.	1	0,5	0,5	
26	Выполнение самостоятельного				самостоя-

	задания по теме «Пульсар»	1		1	тельная практическая работа
27	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	1	0,5	0,5	
28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	1		1	самостоя- тельная практическая работа
29	Эксперимент 13. Мерзкое пиа- нино.	1	0,5	0,5	
30	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	1		1	самостоя- тельная практическая работа
31	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	1	0,5	0,5	
32	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	1		1	самостоя- тельная практическая работа
33	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	1	0,5	0,5	
34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	1		1	самостоя- тельная практическая работа

35	Выполнение индивидуального проекта	1		1	самостоятельная практическая работа
36	Представление проекта	1		1	самостоятельная практическая работа
<b>ИТОГО</b>		36	10	26	

## 7.2 Содержание учебного плана

### Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (5 часов).

**Теория.** Правила поведения обучающихся в компьютерном классе. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

**Практика.** Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

**Тема 1.** Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

**Тема 2-4.** Знакомство с платой Arduino Uno. Теоретические основы электричества. Структура и состав микроконтроллера. Пины. (3ч.)

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

Знакомство со средой программирования S4A

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

**Тема 5.** Проект «Маячок» (2 ч.)

Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write.

## **Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (31 час).**

**Теория.** Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широтно импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

**Практика.** Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка раз-

личных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

**Тема 6.** Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (1 ч.)

Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

**Тема 7.** Проект «RGB светодиод» (2 ч.)

Подключение и программирование RGB-светодиода.

**Тема 8.** Проект «Светильник с управляемой яркостью» (2 ч.)

Подключение потенциометра. Аналоговый вход.

**Тема 9.** Проект «Терменвокс» (2 ч.)

Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука.

**Тема 10.** Проект «Ночной светильник» (2 ч.)

Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор.

**Тема 11.** Проект «Кнопка + светодиод» (2 ч.)

Особенности подключения и программирования кнопки.

**Тема 12.** Проект «Пульсар» (2 ч.)

Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 13.** Проект «Бегущий огонек» (2 ч.)

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**Тема 14.** Проект «Мерзкое пианино» (2 ч.)

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

**Тема 15.** Проект «Охранная система» (2 ч.)

Подключение инфракрасного датчика.

**Тема 16.** Подключение серводвигателя (2 ч.)

Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

**Тема 17.** Создание собственных творческих проектов учащихся. Итоговая конференция учащихся. Презентация собственных проектов. (2 ч.)

## 8. Календарный учебный график

Таблица 2.

№ п/п	Группа	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	15-16 лет	1	01.09.2023	31.05.2024	36	36	1	Пн: 14:25 - 15:05	04.11 01.01-08.01 23.02 08.03 01.05 09.05	25.12 28.05
2	15-16 лет	1	01.09.2023	31.05.2024	36	36	1	Пн: 15:20 - 16:00	04.11 01.01-08.01 23.02 08.03 01.05 09.05	25.12 28.05

## 9. Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы (см. приложение).

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

### Формы аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: текущий, промежуточный, итоговый контроль.

тестирование;

анкетирование и опрос;

самостоятельная практическая работа;

защита проекта.

Промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – **декабрь**.

Итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года. К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

## **10. Методические материалы**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Школа робототехники» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Школа роботехники», используется Вики от Амперки.

Таблица 3.

<b>№ п/п</b>	<b>Название разделов, темы</b>	<b>Материально- техническое оснащение, дидактико- методический материал</b>	<b>Формы учебного за- нятия</b>	<b>Форма аттеста- ции, контроля</b>
------------------	------------------------------------	---	---	---

	<b>Раздел 1. «Знакомство с Arduino»</b>			
1	Знакомство с Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	анкетирование и опрос
2	Электричество вокруг нас.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	анкетирование и опрос
3	Эксперимент 1. Маячок.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
4	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	самостоятельная практическая работа
5	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
6	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа

8	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	.
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
10	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
11	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
12	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
13	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
14	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
15	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	

16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа, тестирование
17	Эксперимент 7. Терменвокс	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	анкетирование
18	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
19	Эксперимент 8. Ночной светильник.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
20	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
21	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа

23	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
24	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
25	Эксперимент 11. Пульсар.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
27	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
29	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
30	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа

		IDE		
31	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
32	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
33	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая	
34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Групповая и индивидуальная	самостоятельная практическая работа
35	Выполнение индивидуального проекта	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Индивидуальная	самостоятельная практическая работа
36	Представление проекта	Электронный конструктор «Матрёшка», <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> , ноутбуки с установленной программой Arduino IDE	Индивидуальная	самостоятельная практическая работа

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс:

«Амперка \_ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф

2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Перечень методических материалов:

1. Канал об Ардуино на youtube.com «Заметки Ардуинщика»

**Перечень методических пособий:**

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

**Методы и приемы:** объяснение, беседа, демонстрация, упражнения, повторение, постановка системы перспектив, создание ситуации успеха, разъяснение личной значимости учения, приучение к выполнению требований, творческие задания, дискуссия, метод совместного нахождения лучшего решения.

**Методы обучения:**

- словесные – беседа, диалог, обсуждение, объяснение;
- практические: метод показа, воспроизведение действий учащимися, упражнения, проектирование;

**Образовательные технологии:**

- информационные,
- личностно-ориентированные,
- технология развития критического мышления,
- здоровьесберегающая,
- технология сотрудничества,
- проектная.

## **10. Условия реализации программы**

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью

достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы в сборке электронных устройств на базе платформы Arduino и их программирования.

Таблица 4.

Методические материалы	Дидактические материалы	Материально-техническое обеспечение	Информационно-образовательные ресурсы
<p>Список литературы для педагога:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Справочник по C++ на сайте <a href="http://wiki.amperka.ru">http://wiki.amperka.ru</a></li> <li>2. Справочник по Arduino на сайте <a href="http://wiki.amperka.ru">http://wiki.amperka.ru</a></li> <li>3. Онлайн программа на сайте роботехника18.pф</li> </ol> <p>Список литературы для учащихся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Справочник по C++ на сайте <a href="http://wiki.amperka.ru">http://wiki.amperka.ru</a></li> <li>2. Справочник по Arduino на сайте <a href="http://wiki.amperka.ru">http://wiki.amperka.ru</a></li> <li>3. Онлайн программа на сайте роботехника18.pф</li> </ol> <p>Канал об Ардуино на <a href="https://www.youtube.com">youtube.com</a> «За-</p>	<p>Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства</p>	<p>Электронный конструктор «Матрёшка», наборы «Интернет вещей», ноутбуки с установленной программой Arduino IDE</p>	<p>Сеть «Интернет»; установленное программное обеспечение (локальная версия, доступ к он-лайн версии);</p> <p><a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a></p>

метки Ардуин- щика»			
------------------------	--	--	--

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: платы ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 10 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа – проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

### **Информационное обеспечение**

- сеть «Интернет»;
- установленное программное обеспечение (локальная версия, доступ к онлайн версии);

## **11. Рабочая программа воспитания**

**Цель воспитания** – личностное развитие обучающихся через создание благоприятных условий для формирования и развития hard- и soft-компетенций, формирования активной жизненной позиции; формирования социально-приемлемой модели поведения в обществе и адекватного уровня притязаний по отношению к нему; приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел.

Для достижения поставленной цели был выделен ряд **задач**, решение которых необходимо не только для фактического получения результата, но и максимально эффективного процесса его достижения:

- создать и поддерживать благоприятный психологический климат между всеми участниками педагогического процесса;
- вовлекать обучающихся и педагогических работников в общие дела и поддерживать активное участие как обучающихся, так и педагогических работников в них;
- создать и развивать сообщество как эффективный инструмент воспитательной работы;

- использовать различные методы и приемы воспитания;
- организовать для обучающихся экскурсии, походы и реализовывать их воспитательный потенциал;
- организовать профориентационную работу с обучающимися;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся.

Процесс воспитания основывается на следующих принципах взаимодействия педагогических работников и обучающихся:

- взаимное уважение;
- ориентир на создание и поддержание благоприятного психологического климата в технопарке;
- организация основных совместных дел обучающихся и педагогических работников;
- ориентир на интересы и потребности обучающихся. Основными традициями воспитания являются следующие:
  - создание и поддержание дружеской атмосферы между всеми членами педагогического процесса;
  - в проведении мероприятий внеучебной работы акцент делается на совместную деятельность, что позволяет говорить об эффективности работы для гармоничного развития детей.

Таблица 5.

<b>п/п</b>	<b>Название мероприятия, события</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Сроки проведения</b>	<b>Ответственный</b>
<b>1</b>	Беседа с учащимися «Спешите делать добро»	<b>Словесная</b>	<b>сентябрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>2</b>	Беседа о культуре поведения «Как вести себя в общественных местах»	<b>Словесная</b>	<b>октябрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>3</b>	Беседа, приуроченная ко Всемирному дню ребенка «Права и обязан-	<b>Словесная</b>	<b>ноябрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>

	ности ребёнка»			
<b>4</b>	Беседа «День Конституции России»	<b>Словесная</b>	<b>декабрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>5</b>	Беседа о безопасности жизни детей «Осторожно, гололед»	<b>Словесная</b>	<b>декабрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>6</b>	Беседа, приуроченная к Дню снятия блокады	<b>Словесная</b>	<b>декабрь</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>7</b>	Беседа, приуроченная к Дню защитника Отечества	<b>Словесная</b>	<b>февраль</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>8</b>	Беседа, приуроченная к Международному женскому дню.	<b>Словесная</b>	<b>март</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>9</b>	Беседа об экологии окружающего мира «День Земли»	<b>Словесная</b>	<b>апрель</b>	<b>Руководитель кружка</b>
<b>10</b>	Беседа, приуроченная к Дню победы	<b>Словесная</b>	<b>май</b>	<b>Руководитель кружка</b>

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в школе интересную и событийно насыщенную жизнь обучающихся и педагогических работников, что станет эффективным способом реализации рабочей программы воспитания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для использования педагогом

1. Давыдов В.Н., Давыдов В.Ю. Созидательные проекты в детском творчестве. – СПб., 2014.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.
4. Ревич Ю. Занимательная электроника.
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
6. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.

Список литературы в адрес учащихся и родителей

1. Говиндараджан В., Тримбл К. Обратная сторона инноваций. – М., 2014.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.
4. Ревич Ю. Занимательная электроника.
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
6. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.

Перечень интернет-источников

1. <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации;
2. <http://минобрнауки.рф/> - Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации;
3. <http://www.progobot.ru> – информационный сайт по робототехнике
9. <http://www.myrobot.ru> – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
4. <https://alexgyver.ru/lessons/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
5. <https://mypractic.ru> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino

## **Хорошо ли вы знаете Arduino?**

Пройдите тест и узнайте, насколько хорошо вы знаете платформу arduino.

Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало?

- a. Zero
- b. M0
- c. Macro
- d. 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

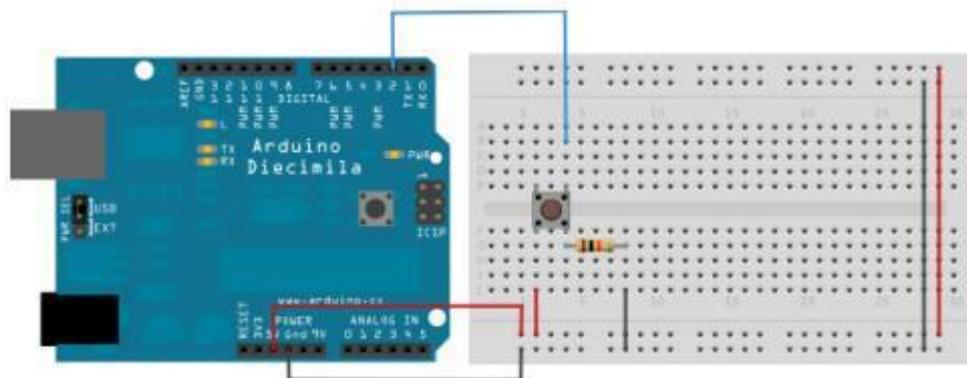
```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- a. Arduino выключится и включится
- b. Встроенный диод начнет моргать
- c. Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- d. Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на arduino?

- a. Название платы
- b. Порт для передачи данных
- c. Плюс
- d. Минус

Вопрос 4: Дима хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?



- a. Нет, неверно подключена земля
- b. Получится
- c. Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- d. Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

- a. digitalParse
- b. atoi
- c. regexp
- d. httpresponse

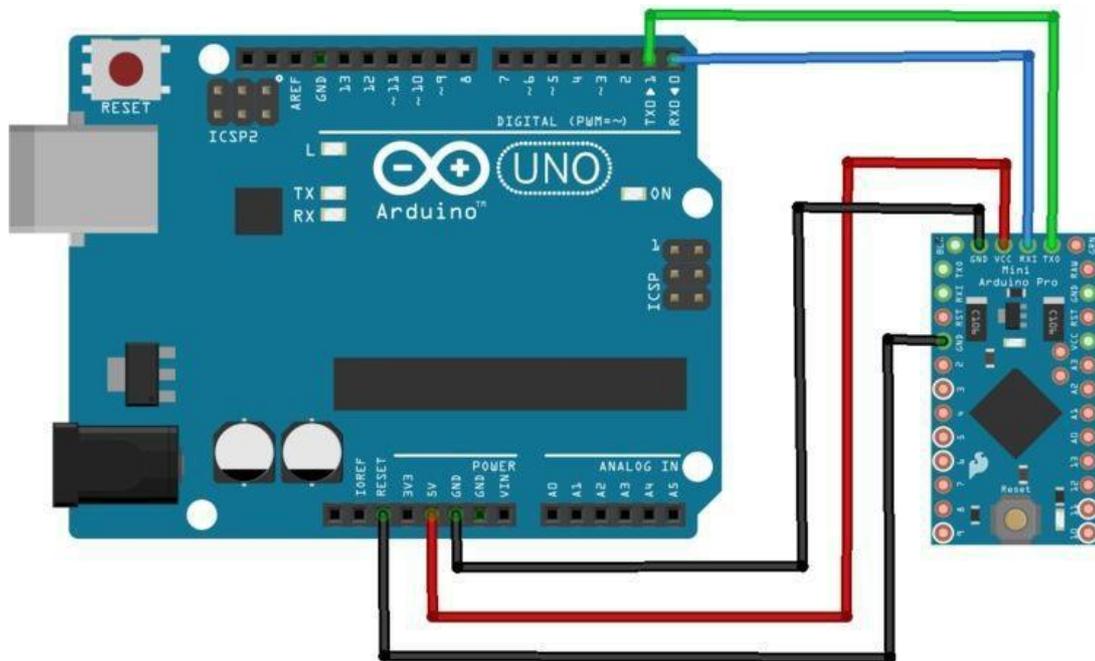
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- a. 14
- b. 6
- c. 22
- d. 20

Вопрос 7: В какой стране придумали arduino?

- a. Китай
- b. Франция
- c. Италия
- d. Мексика

Вопрос 8: Для какой цели обычно соединяют так две arduino платы?



- a. Одна из плат используется как программатор
- b. Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- c. Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- d. Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 9: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;

void setup()
{
}

void loop()
{
for (int i=0; i <= 255; i++){
```

```

analogWrite(PWMpin, i);

delay(10);

}

}

```

- a. Светодиод моргнет 256 раз
- b. Светодиод моргнет 128 раз
- c. Светодиод плавно потухнет
- d. Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 10: Игорь подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина?



- a. На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- b. Необходима дополнительная микросхема
- c. у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать больший ток/напряжение
- d. у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания

## Оценочный лист по защите проектов

«Школа робототехники»

ФИО Учащегося \_\_\_\_\_

**Критерии оценки защиты проекта**





## Календарный учебный график для групп (1,2) кружка «Школа робототехники»

Таблица 6.

№ /п	Дата по плану	Дата факт.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				5	<b>Раздел 1. «Знакомство с Arduino»</b>	МОУ «Мантуровская СОШ»	
1	04.09		Групповая	1	Знакомство с Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	анкетирование и опрос
2	11.09		Групповая	1	Электричество вокруг нас.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	анкетирование и опрос
3	18.09		Групповая	1	Эксперимент 1. Маячок.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
4	25.09		<u>Групповая</u>	1	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
5	02.10		Групповая и индивидуаль-	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	МОУ «Мантуровская СОШ»	самостоятельная практическая работа

			ная			(компьютерный класс)	
				<b>31</b>	<b>Раздел 2. «Минипроекты с Arduino»</b>		
6	09.10		Групповая	1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
7	16.10		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
8	23.10		Групповая	1	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	.
9	30.10		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
10	06.11		Групповая	1	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
11	13.11		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа

			ная		задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	(компьютерный класс)	та
12	20.11		Групповая	1	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
13	27.11		Групповая	1	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
14	04.12		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа

15	11.12		Групповая	1	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
16	18.12		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа, тестирование
17	25.12		Групповая	1	Эксперимент 7. Терменвокс	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	анкетирование
18	15.01		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
19	22.01		Групповая	1	Эксперимент 8. Ночной светильник.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	

20	29.01		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
21	05.02		Групповая	1	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
22	12.02		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа

23	19.02		Групповая	1	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
24	26.02		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
25	04.03		Групповая	1	Эксперимент 11. Пульсар.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
26	11.03		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного	МОУ «Мантуровская СОШ»	самостоятельная практическая работа

			ная		задания по теме «Пульсар»	(компьютерный класс)	та
27	18.03		Групповая	1	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
28	25.03		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
29	25.03		Групповая	1	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
30	01.04		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
31	08.04		Групповая	1	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	

32	15.04		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
33	22.04		Групповая	1	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	
34	29.04		Групповая и индивидуальная	1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
35	06.05		Индивидуальная	1	Выполнение индивидуального проекта	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа
36	13.05		Индивидуальная	1	Представление проекта	МОУ «Мантуровская СОШ» (компьютерный класс)	самостоятельная практическая работа