

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ»**

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 6  
от «17» июня 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МБУДО «МУК»  
Н.П. Черняева  
Приказ № 191 от «17» июня 2024г.

Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И СХЕМОТЕХНИКИ»

Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок реализации: 1 год (64 часа)

Автор-составитель:  
Кирилов Виктор Валерьевич,  
мастер производственного обучения

Ханты-Мансийск –2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы программирования и схемотехники» разработана в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организаций и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/046 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
- Постановление Администрации города Ханты-Мансийска от 22.11.2023 №762 «О персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ханты-Мансийске».
- Решение Думы города Ханты-Мансийска от 27 декабря 2023 года № 223-В «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 36 года с целевыми ориентирами до 2050 года».
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Межшкольный учебный комбинат» и иные локальные нормативные акты.

### Актуальность программы

В рамках реализации программы «Основы программирования и схемотехники» реализуется одно из перспективных направлений развития дополнительного образования в области технической направленности – освоение языков программирования, приобретение навыков в области машинного обучения, автоматизации и робототехники. В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники, 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.

В рамках программы обучающимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Они постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне

изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту.

Программа разработана в соответствии с задачами Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 2036 года с целевыми ориентирами до 2050 года по развитию системы выявления и поддержки одаренных и талантливых детей, профессиональной ориентация учащихся, а также популяризации среди учеников школ инженерно-технического образования.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования и схемотехники» имеет техническую направленность.

**Уровень освоения программы** – стартовый, предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

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

### **Адресат программы**

Программа рассчитана для обучающихся с 11 до 15 лет.

Особенности возраста, отражающиеся в образовательной деятельности, характеризуются:

- переходом от учебных действий, характерных для начальной школы и осуществляемых только совместно с классом как учебной общностью и под руководством педагога, от способности только осуществлять принятие заданной педагогом и осмысленной целиковладению этой учебной деятельностью на уровне основной школы в единстве мотивационно-смыслового и операционно-технического компонентов, становление которой осуществляется в форме учебного исследования, к новой внутренней позиции обучающегося;
- осуществлением на каждом возрастном уровне (11–13 и 13–15 лет), благодаря развитию рефлексии общих способов действий и возможностей их переноса в различные учебно-предметные области, качественного преобразования учебных действий: моделирования, контроля и оценки, и перехода от самостоятельной постановки обучающимися новых учебных задач к развитию способности проектирования собственной учебной деятельности и построению жизненных планов во временной перспективе;
- формированием у обучающегося научного типа мышления, который ориентирует его на общекультурные образцы, нормы, эталоны и закономерности взаимодействия с окружающим миром;
- овладением коммуникативными средствами и способами организации кооперации и сотрудничества, развитием учебного сотрудничества, реализуемого в отношениях, обучающихся с педагогом и сверстниками.

Возрастные особенности обучающихся 11–13 лет характеризуются началом перехода от детства к взрослости, при котором центральным и специфическим новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие самосознания–представления о том, что он уже не ребенок, т. е. появление чувства взрослости, а также внутренней переориентации подростка с правил и ограничений, связанных с моралью послушанием, на нормы поведения взрослых.

Второй этап подросткового развития (13–15 лет) характеризуется:

- бурным, скачкообразным характером развития, т. е. происходящими за сравнительно короткий срок многочисленными качественными изменениями прежних особенностей, интересов и отношений ребенка, появлением у подростка значительных субъективных трудностей и переживаний;

- стремлением подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками;
- особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заданы важнейшие нормы социального поведения взрослого мира;
- обостренной, в связи с возникновением чувства взрослости, восприимчивостью к усвоению норм, ценностей и способов поведения, которые существуют в мире взрослых и в их отношениях, порождающей интенсивное формирование нравственных понятий и убеждений, выработку принципов, моральное развитие личности, т.е. моральным развитием личности;
- сложными поведенческими проявлениями, вызванными противоречием между потребностью подростков в признании их взрослыми со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом, проявляющимися в разных формах непослушания, сопротивления и протesta;
- изменением социальной ситуации развития: ростом информационных перегрузок, характером социальных взаимодействий, способами получения информации (СМИ, телевидение, Интернет).

Учет особенностей подросткового возраста, успешность и своевременность формирования новообразований познавательной сферы, качеств и свойств личности связывается с активной позицией педагога, а также с адекватностью построения образовательной деятельности и выбором условий и методик обучения.

**Цель программы:** обучение процессам проектирования и изготовления роботизированных систем и элементов «умного дома».

**Задачи программы:**

*Образовательные:*

- дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- научить основам программирования микроконтроллера в Arduino через редактор Tinkercad на языке C++;
- обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает поставленную практическую задачу.

*Развивающие:*

- развить интерес к научно-техническому творчеству;
- способствовать выявлению и раскрытию способностей к программированию.

*Воспитательные:*

- воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбие, ответственность, аккуратность, культуру поведения.
- содействовать развитию толерантного отношения к себе, другим людям, окружающему миру.

**Условия реализации программы**

*Сроки реализации программы.* Программа реализуется в течение 9 месяцев. Обучение рассчитано на 32 учебные недели, общее количество учебных часов – 64.

*Режим занятий:* 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия – 2 академических часа (1 урок – 45 минут).

*Форма обучения:* очная. В период приостановления образовательной деятельности в очной форме по санитарно-эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям реализация программы может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

*Формы проведения занятий:* групповая.

*Условия набора и формирования групп.* Формирование учебных групп производится на добровольной основе. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку.

Ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 10 человек.

Ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 13 человек.

*Кадровое обеспечение:* педагог с высшим педагогическим образованием, повышением

квалификации по профилю обучения, без требований к стажу и квалификационной категории.

## **Планируемые результаты**

### *Предметные:*

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

### *Знают:*

- понятие электрическая цепь, основные законы электричества; «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
- принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

### *Умеет:*

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать электрические элементы, модули и датчики;
- программировать в редакторе Tinkercad, Arduino на языке C++.

### *Личностные:*

- учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
- умеет выступать перед аудиторией;
- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками, толерантного отношения к себе, другим людям, окружающему миру;
- демонстрирует трудолюбие, ответственность, аккуратность, культуру поведения.

### *Метапредметные:*

- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи;
- проявляет интерес к научно-техническому творчеству;
- демонстрирует способности к программированию.

## **Формы подведения итогов реализации программы**

По завершении программы при условии её успешного освоения обучающимся выдается сертификат об обучении по программе «Основы программирования и схемотехники».

За достижения на олимпиадах, конкурсах, смотрах и за другие достижения к обучающимся могут быть применены следующие виды поощрений:

- объявление благодарности обучающемуся;
- направление благодарственного письма родителям (законным представителям) обучающегося;
- награждение почетной грамотой и (или) дипломом;
- награждение ценным подарком.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела/темы</b>	<b>Общее количество часов</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
1.	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	2	Устный опрос
2.	Модуль «Знакомство с Arduino, с редактором Tinkercad»	14	Проект
3.	Мини-проекты с Tinkercad	40	Проект
4.	Элементы умного объекта	8	Проект
<b>ВСЕГО</b>		<b>64</b>	

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела/ темы	Количество часов			Формы и методы обучения	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
1.	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос
<b>Раздел 1. Модуль «Знакомство с Arduino, с редактором Tinkercad» - 14 часов</b>						
2.	Мир информационных технологий	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
3.	Компьютеры вокруг нас.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
4.	Знакомство с Arduino, редактором Tinkercad.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
5.	Электричество вокруг нас.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
6.	Эксперимент 1. Маячок.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
7.	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
8.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
<b>Всего по разделу</b>		<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
<b>Раздел 2. Мини-проекты с Arduino – 40 часов</b>						
9.	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
10.	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
11.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
12.	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
13.	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
14.	Эксперимент 4. Ночной светильник.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
15.	Написание кода программы для эксперимента «Ночной	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела/ темы	Количество часов			Формы и методы обучения	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
	светильник».					работа
16.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
17.	Эксперимент 5. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
18.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
19.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
20.	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
21.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
22.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
23.	Эксперимент 7. Терменвокс	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
24.	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
25.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	1	1	Словесные, практические	устный опрос, практическая работа
26.	Эксперимент 8. Ночной светильник.	2	1	1	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
27.	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	1	1	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
28.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	1	1	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
<i>Всего по разделу</i>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		
<b>Раздел 3. Элементы умного объекта – 9 часов</b>						
29.	Мир Arduino.	1	0,5	0,5	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
30.	Эксперимент 9. Кнопочный переключатель.	1	0,5	0,5	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела/ темы	Количество часов			Формы и методы обучения	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
31.	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	1	0,5	0,5	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
32.	Эксперимент 10. Светильник с кнопочным управлением.	1	0,5	0,5	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
33.	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
34.	Эксперимент 11. Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	1	1	Словесные и практические	устный опрос, практическая работа
<i>Всего по разделу</i>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>ИТОГО:</b>		<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема № 1. Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ – 2 часа

**Теория.** Знакомство с целями и задачами программы. Инструктаж по Охране труда и Технике безопасности.

**Практика.** Игры на знакомство и сплочение коллектива. Проверка навыков пользования ПК. Викторина «ОТ и ТБ».

### Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino, с редактором Tinkercad» - 14 часов

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

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

### Раздел 2. Мини-проекты с Arduino – 40 часов

**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 «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

**Практика.** Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino. Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов. 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 различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

### **Раздел № 3. Элементы умного объекта –8 часов**

**Теория.** Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта, и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

**Практика.** Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### *Основные методы обучения*

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по образцу, схемам и др.).

*Формы организации деятельности обучающихся на занятиях:*

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем и др.

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ**

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный / входной	Сентябрь	Определение уровня развития детей	Тестирование	Диагностическая карта
Текущий	В течение всего учебного года	Выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение	Наблюдение. Практическая, проектная работа	Журнал
Промежуточный	Декабрь	Определение промежуточных результатов обучения	Тестирование	Диагностическая карта
Итоговый	Май	Определение степени усвоения учащимися учебного материала	Тестирование	Диагностическая карта

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ (РЕСУРСНОЕ) ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Представляются МБУДО «МУК»:

- персональный компьютер – 13 шт.;

- проектор – 1 шт.;
- телевизионная панель – 1 шт.;
- колонки – 2 шт.;
- ноутбук «HUAWEI MATEBOOK D 16» - 4 шт.;
- электронный конструктор «Электроник» - 7 шт.;
- стартовый набор UNOR3 STARTERKIT с контроллером ARDUINO – 7 шт.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. [Дистанционный курс на сайте amperka.ru http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino](http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino)
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного
3. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
4. Виницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и
5. конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2018;
6. Мобильные роботы на базе Arduino. Спб:«БВХ-Петербург», 2017;
7. набора «Амперка», Москва 2013
8. [Список ссылок на сайте Arduino, do it! https://sites.google.com/site/arduinodoit/](https://sites.google.com/site/arduinodoit/)
9. Ярнодъд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017 с.256;

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**Группа 1**

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
1.	сентябрь	14		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос
2.	сентябрь	21		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Мир информационных технологий	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос
3.	сентябрь	28		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Компьютеры вокруг нас.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
4.	октябрь	7		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Знакомство сArduino,редактором Tinkercad	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
5.	октябрь	5		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Электричество вокруг нас.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
6.	октябрь	12		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 1. Маячок.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
7.	октябрь	19		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
8.	ноябрь	2		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
9.	ноябрь	9		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
10.	ноябрь	16		13.00-13.40	Комбинированное	2	Написание кода программы	ул. Рознина,	устный опрос,

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
				13.50-14.35			для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	35, каб. 268	практическая работа
11.	ноябрь	23		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
12.	ноябрь	30		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
13.	декабрь	7		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
14.	декабрь	14		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 4. Ночной светильник.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
15.	декабрь	21		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
16.	январь	11		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
17.	январь	18		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 5. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
18.	январь	25		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
19.	февраль	1		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
20.	февраль	8		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
21.	февраль	15		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
22.	февраль	22		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
23.	март	1		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 7. Терменвокс	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
24.	март	15		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
25.	март	22		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
26.	апрель	5		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 8. Ночной светильник.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
27.	апрель	12		13.00-13.40	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной	ул. Рознина,	устный опрос, практическая работа

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
				13.50-14.35			светильник».	35, каб. 268	
28.	апрель	19		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
29.	апрель	26		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	1	Мир Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
					Комбинированное	1	Эксперимент 9. Кнопочный переключатель.		устный опрос, практическая работа
30.	май	3		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	1	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
					Комбинированное	1	Эксперимент 10. Светильник с кнопочным управлением.		устный опрос, практическая работа
31.	май	10		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
32.	май	17		13.00-13.40 13.50-14.35	Комбинированное	2	Эксперимент 11. Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
<b>Всего</b>						<b>64</b>			

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**Группа 2**

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
1.	сентябрь	14		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос
2.	сентябрь	21		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Мир информационных технологий	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос
3.	сентябрь	28		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Компьютеры вокруг нас.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
4.	октябрь	7		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Знакомство сArduino,редактором Tinkercad	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
5.	октябрь	5		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Электричество вокруг нас.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
6.	октябрь	12		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 1. Маячок.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
7.	октябрь	19		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
8.	ноябрь	2		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
9.	ноябрь	9		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
10.	ноябрь	16		14.45-15.30	Комбинированное	2	Написание кода программы	ул. Рознина,	устный опрос,

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
				15.40-16.25			для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	35, каб. 268	практическая работа
11.	ноябрь	23		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
12.	ноябрь	30		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
13.	декабрь	7		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
14.	декабрь	14		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 4. Ночной светильник.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
15.	декабрь	21		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
16.	январь	11		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
17.	январь	18		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 5. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
18.	январь	25		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
19.	февраль	1		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
20.	февраль	8		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
21.	февраль	15		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
22.	февраль	22		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
23.	март	1		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 7. Терменвокс	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
24.	март	15		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
25.	март	22		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
26.	апрель	5		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 8. Ночной светильник.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
27.	апрель	12		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной	ул. Рознина,	устный опрос, практическая работа

№ п/ п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
							светильник».	35, каб. 268	
28.	апрель	19		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
29.	апрель	26		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	1	Мир Arduino.	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
				14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	1	Эксперимент 9. Кнопочный переключатель.		устный опрос, практическая работа
30.	май	3		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	1	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
					Комбинированное	1	Эксперимент 10. Светильник с кнопочным управлением.		устный опрос, практическая работа
31.	май	10		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
32.	май	17		14.45-15.30 15.40-16.25	Комбинированное	2	Эксперимент 11. Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	ул. Рознина, 35, каб. 268	устный опрос, практическая работа
<b>Всего</b>						<b>64</b>			