


МАУ «Уральский инновационный молодежный центр»

Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
методического совета
ДТ «Кванториум»
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель технопарка

Вибе А.И.
Приказ № 04-01/15-10 от 30.08.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

ARDUINO

Возраст обучающихся 10-15

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Штрикунова Наталья Викторовна,
педагог дополнительного
образования

Краснотурьинск, 2023 г.

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание общеразвивающей программы	8
2.1. Учебно-тематический план	
2.2. Содержание изучаемого курса	12
2.3. Планируемые результаты	22
3. Организационно-педагогические условия	24
3.1. Календарный учебный график	24
3.2. Условия реализации общеразвивающей программы	25
3.3. Формы аттестации и оценочные материалы	26
4. Список литературы	27
5. Приложения	29

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ. Arduino» имеет техническую направленность и ориентирована на получение начальных навыков программирования микроконтроллера Arduino и практических умений сборки устройств на его базе.

1. Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН);

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях (вместе с «Методическими рекомендациями по

организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

11. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Данная программа представляет собой совокупность междисциплинарных занятий, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, конструирование, программирование, техническое творчество и основанных на активном обучении детей. Всё это способствует формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире, знакомит с актуальными тенденциями развития в области науки и техники, с перспективными сферами российской науки и инженерии. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «IT. Arduino» является использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации детскими командами реальных инженерно-технических проектов, а также возможность организации образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря модульному, разновозрастному,

разноуровневому принципу представления содержания и построения учебных планов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «IT. Arduino» Знакомство с блочным программированием» предназначена для подростков в возрасте 10–15 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе – 12 человек. Состав групп постоянный.

Группа разновозрастная, смешанная по составу. Содержание программы при этом остаётся одинаковым. Варьироваться может лишь используемое для занятий оборудование и сложность самих заданий (исходя из уровня знаний обучающихся), которые при этом не выходят за рамки содержания общеобразовательной программы.

Возрастные особенности группы:

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей от 10 до 15 лет.

Дети от 10 до 11 лет, понимаются нами, как младший школьный возраст. Они отличаются подвижностью, любознательностью, конкретностью мышления, большой впечатлительностью, подражательностью и вместе с тем неумением долго концентрировать свое внимание на чем-либо. Ребят также увлекает совместная групповая деятельность и игры. Дети этого возраста дружелюбны. Им нравится быть вместе и участвовать вместе со всеми в играх. Это дает каждому ребенку чувство уверенности в себе, так как его личные неудачи и недостатки навыков не так заметны на общем фоне.

Дети с 12-15 лет, понимаются нами, как подростковый возраст. У детей возрастает ценность интимно-личностного общения, особенно со сверстниками; постепенно общение становится ведущей деятельностью детей. У ребят также начинается бурное развитие рефлексии, анализ своего поведения, схожести с другими и отличий становится обычным делом для ребенка. Появляются определённые барьеры в общении, стеснительность (которая может проявляться как в скованности, так и в демонстративности и грубости) приходит на смену былой непосредственности поведения.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года.

Объем общеразвивающей программы составляет 280 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Формы занятий: программой предусмотрены групповые формы занятий.

В процессе реализации программы используются разнообразные виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы):

вводное занятие; ознакомительное занятие; тематическое занятие; лекция; семинар; модульное обучение; метод кейс-стадии; коучинг (наставничество); ролевые игры; деловая игра; действие по образцу; работа в парах; метод рефлексии; метод «Лидер-ведомый; обмен опытом; мозговой штурм; консалтинг (консультирование); метод проектов; комбинированное занятие; итоговое занятие.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Формы подведения итогов реализации программы:

На стартовом уровне программы итогом реализации программы могут быть: беседа, соревнование, мастер-класс, выставка, технический зачет, защита проекта, учебно-исследовательская конференция, презентация, практическое занятие.

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (базовый уровень).

«Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний – технических знаний и научно-технической терминологии, наряду с трансляцией целостной концепции согласно содержанию учебного плана программы конкретных модулей, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы – изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

Цель: закрепление навыков по сборке элементарных устройств на базе микроконтроллера Arduino, применение имеющихся знаний и навыков программирования микроконтроллера Arduino на практике.

Задачи:

Обучающие:

1. Закрепить знания о сборке электронных устройств на базе микроконтроллера Arduino;
2. Научить программировать электронные устройства на базе микроконтроллера Arduino;

3. Сформировать практические умения в области конструирования и программирования;

4. Ознакомить с правилами безопасности работы с электронными устройствами.

Развивающие:

1. Развивать творческую инициативу и самостоятельность;

2. Развивать психофизиологические качества у обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

3. Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;

4. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность, креативное мышление и пространственное воображение.

Воспитательные:

1. Формировать творческое отношение к выполняемой работе;

2. Воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;

3. Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных умных устройств;

4. Повышение интереса к техническим профессиям;

5. Формирование у учащихся стремления к получению качественно выполненного законченного результата (проекта).

2. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1-й год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	Беседа
2.	Микроконтроллеры	2	1	1	Викторина
3.	Знакомство с клавиатурой. Английская раскладка	2	1	1	Наблюдение
4.	Обзор языка программирования	2	1	1	
5.	Электричество, напряжение, ток	2	1	1	Анализ работ
6.	Широтно-импульсная модуляция	2	1	1	
7.	Цикл	2	1	1	
8.	Работа с циклами	2	1	1	Анализ работ
9.	Функция	2	1	1	
10.	Работа с функцией	2	1	1	Анализ работ
11.	Массив	2	1	1	
12.	Работа с массивами	2	1	1	Анализ работ
13.	Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук	2	1	1	Анализ работ
14.	Что такое сенсоры	2	1	1	Анализ работ
15.	Аналоговый и цифровой сигналы	2	1	1	Анализ работ
16.	Как распознать наклон	2	1	1	Анализ работ
17.	Как работает тактовая кнопка	2	1	1	Анализ работ
18.	Кнопочный выключатель	2	1	1	Анализ работ
19.	Проектная деятельность	12	1	11	Анализ работ
20.	Переменные резисторы	2	1	1	Анализ работ
21.	Делитель напряжения	2	1	1	Анализ работ
22.	Решение задач	2	1	1	Анализ работ
23.	Фоторезистор	2	1	1	Анализ работ
24.	Решение задач	2	1	1	Анализ работ
25.	Термистор	2	1	1	Анализ работ
26.	Проектная деятельность	12	1	11	Анализ работ
27.	Что такое индикатор?	2	1	1	Анализ работ
28.	Программируем работу индикатора	2	1	1	Анализ работ
29.	Как научить Arduino считать до 10	2	1	1	Анализ работ
30.	Решение задач	2	1	1	Анализ работ
31.	Как научить Arduino считать до 99 при помощи драйвера	2	1	1	Анализ работ
32.	Как вывести произвольное число на	2	1	1	Анализ работ

	индикатор				
33.	Проектная деятельность	12	1	11	Анализ работ
34.	Работа с текстовым дисплеем	2	1	1	Анализ работ
35.	Подключение библиотек (класс, объект)	2	1	1	Анализ работ
36.	Вывод русской надписи на дисплей	2	1	1	Анализ работ
37.	Решение задач	2	1	1	Анализ работ
38.	Передача данных с компьютера на Arduino	2	1	1	Анализ работ
39.	Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе при помощи Arduino	2	1	1	Анализ работ
40.	Проектная деятельность	12	1	11	Анализ работ
41.	Из чего состоит робот?	2	1	1	Анализ работ
42.	Что такое мезонинная плата?	2	1	1	Анализ работ
43.	Как собрать робота?	2	1	1	Анализ работ
44.	Как заставить робота двигаться?	2	1	1	Анализ работ
45.	Проектная деятельность	12	1	11	Анализ работ
ИТОГО:		140	45	95	

2-й год обучения

№ п/ п	Название темы	Количество во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Микроконтроллеры	2	1	1	Беседа
2	Обзор языка программирования. Arduini IDE, Tinkercad	2	1	1	Наблюдение
3	Проект со светодиодом	2	1	1	
4	Широтно-импульсная модуляция и светодиод	2	1	1	
5	Проект со светодиодом и кнопкой	2	1	1	Анализ работ
6	Проект с пьезоэлементом и светодиодом	2	1	1	Анализ работ
7	Проект с пьезоэлементом и кнопкой	2	1	1	Анализ работ
8	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
9	Проект со светодиодом и потенциометром	2	1	1	Анализ работ
10	Проект с пьезоэлементом и потенциометром	2	1	1	Анализ работ
11	Проект с RGB светодиодом	2	1	1	Анализ работ
12	Проект Светофор с RGB светодиодом	2	1	1	Анализ работ
13	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
14	Проект с фоторезистором	2	1	1	Анализ работ
15	Проект со светодиодами и фоторезистором	2	1	1	Анализ работ
16	Проект со светодиодной шкалой	2	1	1	Анализ работ
17	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
18	Проект с семисегментным индикатором	2	1	1	Анализ работ
19	Проект со сдвиговым регистром	2	1	1	Анализ работ
20	Проект с биполярным транзистором	2	1	1	Анализ работ
21	Проект с сервоприводом	4	1	3	Анализ работ
22	Проект с термистром	2	1	1	Анализ работ
23	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
24	Проект с ЖК-экраном	2	1	1	Анализ работ
25	Проект с ЖК-экраном и потенциометром	2	1	1	Анализ работ
26	Проект с ЖК-экраном и термистром	2	1	1	Анализ работ
27	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
28	Проект с ЖК-экраном и датчиком влажности	2	1	1	Анализ работ

29	Проект с ЖК-экраном и датчиком газа	2	1	1	Анализ работ
30	Проект с ЖК-экраном, термистром и сервоприводом	2	1	1	Анализ работ
31	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
32	Проект с двигателем	2	1	1	Анализ работ
33	Проект «Часы»	2	1	1	Анализ работ
34	Проект «Калькулятор» с клавиатурой 4x4	2	1	1	Анализ работ
35	Проект «Калькулятор» с кнопками, ЖК дисплеем, потенциометром	2	1	1	Анализ работ
36	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
37	Проект с датчиком наклона	2	1	1	Анализ работ
38	Проект с датчиком наклона и ЖК-дисплеем	2	1	1	Анализ работ
39	Проект «Ловец»	4	1	3	Анализ работ
40	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
41	Проект «Фонарик»	2	1	1	Анализ работ
42	Проект «Кодовый замок»	4	1	3	Анализ работ
43	Проект с датчиком движения и светодиодом	2	1	1	Анализ работ
44	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
45	Проект с датчиком движения и пьезоэлементом	2	1	1	Анализ работ
46	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
47	Проект со светодиодной лентой	4	1	3	Анализ работ
48	Проект с увлажнителем	4	1	3	Анализ работ
49	Проект «Автополив»	4	1	3	Анализ работ
50	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
51	Проект «Копилка»	4	1	3	Анализ работ
52	Проект «Тетрис»	2	1	1	Анализ работ
53	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
54	Проект со светодиодом и пультом	4	1	3	Анализ работ
55	Проект «Угадай код»	2	1	1	Анализ работ
56	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
57	Проект «Светильник на адресной ленте»	4	1	3	Анализ работ
58	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
59	Проект «Таймер»	2	1	1	Анализ работ
60	Решение задач	2	1	1	Взаимоанализ работ
61	Проект «Повтори последовательность»	2	1	1	Анализ работ
ИТОГО:		140	61	79	

3. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

1-й год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности

Теория: Знакомство. Знакомство с образовательной программой. Техника безопасности.

Практика: Ответы на вопросы. Викторина.

2. Микроконтроллеры

Теория: Знакомство с контроллером и макетной платой. Разновидности.

Практика: Сборка схемы и подключение светодиодов. Наглядная демонстрация.

3. Знакомство с клавиатурой. Английская раскладка.

Теория: Определение. Функциональные возможности. Знакомство с английской раскладкой.

Практика: Клавиатурный тренажер.

4. Обзор языка программирования

Теория: Знакомство со средой программирования. Основные команды, инструменты, подключение, процедуры и переменные.

Практика: Программирование мигающего светодиода.

5. Электричество, напряжение, ток

Теория: Определение, обозначение, схемы.

Практика: Сборка схем, работа с мультиметром.

6. Широтно-импульсная модуляция

Теория: Знакомство с принципом широтно-импульсной модуляция (ШИМ). Возможности использования ШИМ для смешения цветов в трёхцветном светодиоде.

Практика: Программирование микроконтроллера. Маячок с нарастающей яркостью. Смешение цветов. Переменные в программе.

7. Цикл

Теория: Определение и обозначение цикла.

Практика: Написание кода с использованием цикла.

8. Работа с циклами

Теория: Постановка задачи.

Практика: Написание кода циклов.

9. Функция

Теория: Определение и обозначение функции.

Практика: Написание кода функции.

10. Работа с функцией

Теория: Постановка задачи.

Практика: Написание кода функции.

11. Массив

Теория: Определение и обозначение массива.

Практика: Написание кода массива.

12. Работа с массивами

Теория: Постановка задачи.

Практика: Написание кода массива.

13. Как писать на Arduino: пьезоэффект и звук

Теория: Знакомство с пьезоэлементом. Определение.

Практика: Сборка схемы с пьезоэлементом и написание кода.

14. Что такое сенсоры

Теория: Определение. Разновидности.

Практика: Выполнение практического задания.

15. Аналоговый и цифровой сигналы

Теория: Определение. Отличие.

Практика: Выполнение практического задания

16. Как распознать наклон

Теория: Знакомство с датчиком наклона.

Практика: Написание кода программы для работы с датчиком наклона.

17. Как работает тактовая кнопка

Теория: Знакомство с тактовой кнопкой Принцип работы

Практика: Написание кода программы для работы с тактовой кнопкой.

18. Кнопочный выключатель

Теория: Проектируем кнопочный выключатель. Выстраиваем логическую последовательность действий.

Практика: Написание кода программы для работы кнопочного переключателя.

19. Проектная деятельность

Теория: Анализ идей, распределение ролей, коллективный анализ действий, самооценка.

Практика: Работа с информацией, подготовка и сборка проектного решения, фиксация данных, оформление проекта и подготовка защите.

20. Переменные резисторы

Теория: Определение. Разновидности. Принцип работы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием резисторов.

21. Делитель напряжения

Теория: Определение. Принцип работы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием делителя напряжения.

22. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач.

23. Фоторезистор

Теория: Определение. Принцип работы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием фоторезистора.

24. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач.

25. Термистор

Теория: Определение. Принцип работы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием термистра.

26. Проектная деятельность

Теория: Анализ идей, распределение ролей, коллективный анализ действий, самооценка.

Практика: Работа с информацией, подготовка и сборка проектного решения, фиксация данных, оформление проекта и подготовка защите.

27. Что такое индикатор?

Теория: Определение. Принцип работы.

Практика: Сборка электрической схемы с использованием индикатора.

28. Программируем работу индикатора

Теория: Способы программирования разных видов индикаторов.

Практика: Самостоятельное программирование индикатора.

29. Как научить Arduino считать до 10

Теория: Информация о возможностях индикатора.

Практика: Самостоятельное программирование индикатора.

30. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач.

31. Как научить Arduino считать до 99 при помощи драйвера

Теория: Использование драйвера в работе индикатора.

Практика: Самостоятельное программирование индикатора.

32. Как вывести произвольное число на индикатор

Теория: Функциональные возможности в работе индикатора

Практика: Самостоятельное программирование выполнения команды для индикатора.

33. Проектная деятельность

Теория: Анализ идей, распределение ролей, коллективный анализ действий, самооценка.

Практика: Работа с информацией, подготовка и сборка проектного решения, фиксация данных, оформление проекта и подготовка защите.

34. Работа с текстовым дисплеем

Теория: Определение. Функциональные возможности вывода текста.

Практика: Самостоятельное программирование для вывода текста на дисплей.

35. Подключение библиотек (класс, объект).

Теория: Определение. Методы подключения.

Практика: Самостоятельное программирование команды для подключения библиотек.

36. Вывод русской надписи на дисплей

Теория: Что такое кодировка? Как ее использовать на практике.

Практика: Самостоятельное программирование команды для вывода русских букв на дисплей.

37. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач.

38. Передача данных с компьютера на Arduino

Теория: Методы передачи данных с компьютера на Arduino.

Практика: Выполнение практического задания.

39. Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе при помощи Arduino

Теория: .Что такое азбука Морзе? Условия для реализации на Arduino.

Практика: Самостоятельное программирование Arduino для воспроизведения азбуки Морзе.

40. Проектная деятельность

Теория: Анализ идей, распределение ролей, коллективный анализ действий, самооценка.

Практика: Работа с информацией, подготовка и сборка проектного решения, фиксация данных, оформление проекта и подготовка защите.

41. Из чего состоит робот?

Теория: Знакомство с составными частями робота, их предназначение.

Практика: Ответы на вопросы.

42. Что такое мезонинная плата?

Теория: Определение, назначение

Практика: Знакомство с платой, сравнение с платой Arduino

43. Как собрать робота?

Теория: Знакомство со схемой сборки робота.

Практика: Самостоятельная сборка робота.

44. Как заставить робота двигаться?

Теория: Изучение выполнение команд роботом.

Практика: Самостоятельное выполнение команд роботом.

45. Проектная деятельность

Теория: Анализ идей, распределение ролей, коллективный анализ действий, самооценка.

Практика: Работа с информацией, подготовка и сборка проектного решения, фиксация данных, оформление проекта и подготовка защите.

2-й год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Микроконтроллеры

Теория: Знакомство. Знакомство с образовательной программой. Техника безопасности. Знакомство с контроллером и макетной платой. Разновидности.

Практика: Ответы на вопросы. Викторина. Сборка схемы и подключение светодиодов. Наглядная демонстрация.

2. Обзор языка программирования. Arduino IDE, Tinkercad

Теория: Знакомство со средой программирования. Основные команды, инструменты, подключение, процедуры и переменные.

Практика: Программирование мигающего светодиода в среде Arduino IDE и Tinkercad.

3. Проект со светодиодом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

4. Широко-импульсная модуляция и светодиод

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

5. Проект со светодиодом и кнопкой

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

6. Проект с пьезоэлементом и светодиодом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

7. Проект с пьезоэлементом и кнопкой

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

8. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

9. Проект со светодиодом и потенциометром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

10. Проект с пьезоэлементом и потенциометром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

11. Проект с RGB светодиодом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

12. Проект Светофор с RGB светодиодом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

13. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

14. Проект с фоторезистором

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

15. Проект со светодиодами и фоторезистором

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

16. Проект со светодиодной шкалой

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

17. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

18. Проект с семисегментным индикатором

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

19. Проект со сдвиговым регистром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

20. Проект с биполярным транзистором

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

21. Проект с сервоприводом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

22. Проект с термистром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

23. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

24. Проект с ЖК-экраном

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

25. Проект с ЖК-экраном и потенциометром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

26. Проект с ЖК-экраном и термистром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

27. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

28. Проект с ЖК-экраном и датчиком влажности

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

29. Проект с ЖК-экраном и датчиком газа

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

30. Проект с ЖК-экраном, термистром и сервоприводом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

31. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

32. Проект с двигателем

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

33. Проект «Часы»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

34. Проект «Калькулятор» с клавиатурой 4x4

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

35. Проект «Калькулятор» с кнопками, ЖК дисплеем, потенциометром

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

36. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

37. Проект с датчиком наклона

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

38. Проект с датчиком наклона и ЖК-дисплеем

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

39. Проект «Ловец»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

40. Решение задач

Теория: Получение условий выполнение задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

41. Проект «Фонарик»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

42. Проект «Кодовый замок»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

43. Проект с датчиком движения и светодиодом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

44. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

45. Проект с датчиком движения и пьезоэлементом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

46. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

47. Проект со светодиодной лентой

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

48. Проект с увлажнителем

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

49. Проект «Автополив»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

50. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

51. Проект «Копилка»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

52. Проект «Тетрис»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

53. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

54. Проект со светодиодом и пультом

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

55. Проект «Угадай код»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

56. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

57. Проект «Светильник на адресной ленте»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

58. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

59. Проект «Таймер»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

60. Решение задач

Теория: Получение условий выполнения задач.

Практика: Самостоятельное решение поставленных задач в среде Arduino IDE или Tinkercad.

61. Проект «Повтори последовательность»

Теория: Постановка цели, задач, этапов выполнения проекта, условия реализации.

Практика: реализация проекта в среде Arduino IDE или Tinkercad.

2.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

знать/понимать:

- основы работы с информацией;
- принципы чтения электронных схем;
- основы разработки алгоритмов;
- принципы составления программ управления электронными устройствами;

уметь:

- собирать элементарные электронные устройства;
- проектировать и работать с электронными компонентами;
- разрабатывать программы для плат Arduino с использованием основных алгоритмических структур;
- проводить настройку и отладку конструкций электронных устройств;
- искать ошибки при работе с микроконтроллером Arduino;
- работать с электронными устройствами с соблюдением техники безопасности.

Личностные результаты:

1. Умение решать поставленные задачи с использованием творческого подхода;
2. Умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
3. Умение выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение;
4. Умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений, различных вариантов исполнения, вариантов подобных проектов, а также их реализация;
5. Повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения;
6. Умение выстраивания логической последовательности действий, правильной постановки целей и задач, а также достижение конечного наиболее качественно выполненного проекта (задачи, результата).

Метапредметные результаты:

1. Умение применять на практике творческий подход при решении задач;
2. Развитие внимания, памяти, способности логического мышления, ситуацию, находить правильные решения в ходе рассуждения;
3. Развитие логического мышления;
4. Умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи);
5. Умение выбирать технические средства и программное обеспечение для решения поставленных задач;

6. Умение планировать свою деятельность: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
7. Умение прогнозирования результата деятельности;
8. Уметь анализировать результаты действий с заданным эталоном;
9. Коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректировок в план действий;
10. Умение собирать устройства по заданной схеме (чертежу);
11. Умение правильно организовывать свое рабочее пространство;
12. Умение модернизировать, автоматизировать или видоизменять конечный результат с целью придания ему уникальности.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	11 сентября	25 мая	35	70	140	2 занятия по 2 часа в неделю
2 год	9 сентября	24 мая	35	70	140	2 занятия по 2 часа в неделю
Каникулы:						
2023-2024 уч.год: 28.12.2023-08.01.2024						
2024-2025 уч.год: 28.12.2024-10.01.2025						

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы (Матрёшка Z) - 12 шт;
- Микроконтроллерная платформа тип 3R3 с кабелем (Arduino Uno) - 12 шт;
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ (Образовательный набор «Амперка») - 12 шт;
- Датчик кнопка - 12шт;
- Датчик сенсорная кнопка -12шт;
- Датчик температуры и влажности - 12шт;
- Текстовый экран тип 1 - 12шт;
- Модуль мини-реле- 12шт;
- Модуль ИК-передатчик -12шт;
- Плата расширения для управления реле - 12 шт;
- Сервопривод 12 шт;
- Модуль питания для Arduino - 12 шт;
- Ноутбук тип 1 - 13 шт.

Стандартный набор офисных приложений: Microsoft Power Point, Microsoft Word.

Информационное обеспечение: среда для программирования ARDUINO IDE и онлайн сервис Tinkercad.

При работе в дистанционном режиме – на рабочие места педагога и обучающихся должны быть предустановлены соответствующие сервисы.

Кадровое обеспечение: для реализации программы необходим 1 педагог с квалификацией «педагог дополнительного образования». Уровень образования – среднее профессиональное, высшее образование (бакалавриат / специалитет / магистратура).

Методические материалы: карточки с описанием кейсов (заданий и проектов), презентации нового материала, настольные игры для развития логики и последовательного мышления, электронные игры для развития навыков построения алгоритмов, готовые программные коды (в том числе с пропущенными строчками для проверки знаний по отдельным темам), квизисы по пройденным темам, оценочные материалы.

3.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Система контроля знаний и умений обучающихся включает оценку жестких и гибких навыков.

Жесткие навыки представляются в виде оценки продуктов деятельности обучающихся и/или посредством выполнения контрольных заданий.

Гибкие навыки – посредством наблюдения за обучающимися во время занятий и занесения результатов в диагностическую карту (Приложение 1).

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по завершению реализации программы в виде защиты групповых проектов.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
10. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».
11. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Методические пособия для педагогов:

1. Белов А. В.: ARDUINO от азов программирования до создания практических устройств, изд. НиТ 2018 год;
2. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства Санкт-Петербург, 2015 год;
3. Иго Т. Умные вещи. Arduino, датчики и сети для связи устройств 2019 год;
4. Калкин Д. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков, 2021 год;
5. Липпман С., Лажойе Ж., Му Б. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017 год;
6. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, – 2019 год;
7. Страуструп Б. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, 2016 год;
8. Трофимова Н. М.: Возрастная психология: учебное пособие для вузов., 2005 год;
9. Эльконин Д. Б.: Детская психология: учеб. пособие для студ.высш. учеб. заведений 4-еизд., 2007 год.

Методические пособия для обучающихся:

1. Аливерти П. Изучаем Arduino. Руководство для начинающих, 2021 г.;
2. Бокселл Д. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. 2-е издание, 2022 год;
3. Бурмистрова Т. А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы, 2009 год;
4. Геддес М. 25 крутых проектов с Arduino, 2018 год;
5. Салахова А.А. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту 2-е изд., 2022 год;
6. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. 6-е изд. 2021 год;
7. Шернич Э. Arduino для детей, 2019 год.

Интернет-ресурсы:

1. Науменко О. М.: Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс]. URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>.
2. Портал Хабрахабр: <https://habrahabr.ru>
3. Руководство пользователя платформы Arduino RUS. <http://arduino.ru/>
4. <https://amperka.ru/page/what-is-arduino>;
5. https://alexgyver.ru/arduino_shop/
6. <https://developer.alexanderklimov.ru/arduino/>
7. <https://edurobots.org/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>
8. <https://arduinomaster.ru/>

Диагностическая карта

Показатели	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания			Методы диагностики	Набранный балл
		степень выраженности оцениваемого качества				
		Низкий уровень (0-1бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)		
Личностные и метапредметные компетенции						
Коммуникации (1-3 б)	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией	Наблюдение Собеседование Защита проектов Презентация творческого задания Игра Взаимооценка	
Критическое мышление (1-3 б)	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить	Наблюдение Карта аналогов Исследовательская работа Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта
Креативное мышление	- проявление творческих	- не проявляет творческих	- не ярко выражены	- проявляет творческие	Наблюдение Проектная работа	Диагностическая карта

(1-3 б)	способностей при создании новых идей	способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	творческие способности - генерирует идеи не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью	Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	
Работа в команде (1-3 б.)	- умение работать в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Взаимооценка	
Творческая активность (1-3 б)	- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие	- принимает участие с помощью педагога или родителей	- проявляет интерес и активно участвует - самостоятельно выполняет работу	Наблюдение Портфолио Выполнение работы Взаимооценка	Диагностическая карта