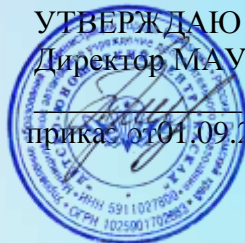


УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «КАСКАД»

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом ДЮЦ «Каскад»  
Протокол № 1  
от 30.08. 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУ ДО ДЮЦ «Каскад»  
В.А. Трынкина  
приказ от 01.09.2023 № 304-од



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«IT-КВАНТУМ»

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 12-18  
Срок реализации: 3 года  
Уровни: вводный, углубленный, проектный

**Морина Марина Антоновна,**  
педагог дополнительного образования,  
**Чернавина Светлана Алексеевна,**  
методист

г. Березники, 2023



**Содержание**

	<b>Наименование раздела</b>	<b>№ страницы</b>
<b>1</b>	<b>Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»</b>	
1.1	Пояснительная записка	
1.2	Цель и задачи	
1.3	Содержание программы	
1.4	Планируемые результаты	
<b>2</b>	<b>Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»</b>	
2.1	Календарный учебный график	
2.2	Условия реализации программы	
2.3	Формы аттестации	
2.4	Оценочные материалы	
2.5	Методические материалы	
2.6	Список литературы	

## **1. Раздел «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Интенсивность развития сферы ИТ - одно из приоритетных направлений развития образования и страны в целом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ–квантум» (далее – программа) направлена на приобщение учащихся к инженерно–техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления и повышению качества и престижности естественнонаучного и инженерного образования.

Данный курс является прикладным, носит практико-ориентированный характер и направлен на овладение учащимися технологиями обработки различных видов информации и основных приемов программирования. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально- культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

Направленность программы – техническая.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

Федерального Закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

- Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;

Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжения Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196);

- методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (постановление главного санитарного врача РФ от 04.07.2014);

- Устава МАУ ДО ДЮЦ «Каскад».

**Новизна** программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новых способов мышления и тесного межпредметного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Образовательный процесс направлен на помощь в приобретении

школьниками навыков 21-го века: командной работы, коммуникации, управления проектами, генерации идей, критического мышления, креативности. Обеспечивается развитие интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, а также понимания ими смысла основных научных понятий и законов, взаимосвязи между ними, формирования представлений о физической картине мира.

**Актуальность программы** состоит в том, что она составлена с учетом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения информационных технологий в биологии, робототехнике, медицине, энергетике, авиации и космонавтике.

Данная программа дает возможность учащимся творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни.

**Педагогическая целесообразность программы** объясняется соответствием применяемых на занятиях методов обучения и содержательного компонента программы возрастным особенностям детей 11-18 лет. Программа предполагает вариативный подход к освоению учебного материала: позволяет увеличить или уменьшить объем и сложность изучаемой темы, изменить порядок проведения занятий. Занятия проходят в лаборатории «IT-квантум», где создана интерактивная обучающая среда, приближенная к профессиональной.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она реализуется в «IT-квантуме» детского технопарка «Кванториум» – уникальной инновационной модели дополнительного образования, которая создает условия для профессионального самоопределения школьников в сфере инженерных специальностей и овладения подрастающим поколением широкого спектра универсальных компетенций, востребованных на всех современных производствах. Это становится возможным благодаря использованию таких продуктивных технологий и методов, как: командная работа над выбранными учащимися проектами и исследованиями, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка и защита исследовательских проектов, применение кейс-технологий.

Программа обеспечивает вариативность и непрерывность содержания образования в соответствии с возрастными особенностями и персональным целеполаганием обучающихся. Образовательный процесс строится на принципах «обучение через игру» (Edutainment), «обучение как открытие», «обучение как исследование», «вовлечение в процесс познания» и «конструирование своего будущего», решает задачи выявления и дальнейшего сопровождения одаренных в инженерных науках детей.

Содержание программы включает в себя учебный материал вводного, углубленного и проектного модулей.

**Адресатом программы** являются учащиеся 12-18 лет, желающие познакомиться с современным высокотехнологичным оборудованием и замотивированные на овладение техническими навыками в области инженерии, а также раскрытие своих технических способностей. Необходимость

предварительной подготовки не предусматривается.

**Срок реализации программы составляет 2,5 года обучения с общим объемом 144 часа для вводного, углубленного модулей, 72 часа для проектного модуля. Продолжительность учебного года составляет 36 учебных недель.**

Программный материал углубленного модуля является продолжением вводного модуля, материал проектного модуля – продолжением базового. Объем изучаемого материала и модулей определяется учащимся самостоятельно. Минимальный объем – 1 год обучения (вводный модуль).

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по два академических часа. Продолжительность времени отдыха между занятиями составляет 10 минут.

**Форма обучения:** очная.

В период карантин на фоне сезонных вспышек ОРВИ и прочих вирусных заболеваний обучение проводится с применением электронного обучения и технологий дистанционного обучения согласно учебно-тематическому плану программы в соответствии с Положением об электронном обучении и использовании дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ МАУ ДО ДЮЦ «Каскад».

**Особенности организации образовательного процесса** заключаются в том, что теоретическая часть программы представлена в минимальном объеме. Процесс обучения выстроен с учетом практико-ориентированного подхода. Учебно-методический материал представлен на основе реальной или смоделированной ситуации, содержащей проблему и рекомендации по ее решению. Учащиеся исследуют ситуацию, разбираются в сути проблемы, предлагают возможные решения (инженерные разработки или усовершенствования устройства) и выбирают оптимальный вариант.

**Формы организации учебного занятия:** практические занятия, мастер-классы, соревнования, конкурсы, выполнение самостоятельной работы, создание и презентация проектов, кейсов.

Программа реализуется с учетом следующих базовых принципов:

- интерес – содержание и форма подачи учебного материала, лабораторные комплексы оборудование, методики обучения мотивируют учащихся к исследовательской и творческой деятельности;

- инновационность – само содержание программы является инновационным, что поддерживается наполнением и качеством образовательного процесса;

- доступность и демократичность – возможность комфортного пребывания учащихся различных возрастов, интересов и способностей (в том числе с ограниченными возможностями здоровья) в IT-среде, использование ее образовательной и развивающей компоненты;

- качество – все элементы содержания программы выполнены качественно, снабжены интуитивно понятными инструкциями и сценариями исследовательских экспериментов, обеспечены необходимыми информационными материалами и пособиями;

- научность – все элементы содержания программы направлены на развитие конкретных компетентностей, знаний или навыков учащихся, на получение

конкретного результата исследований, иметь научно обоснованные сценарии проведения экспериментов.

## **1.2. Цель программы**

**Цель:** развитие инженерных компетенций учащихся через организацию проектной исследовательской деятельности в процессе обучения программированию и прототипированию различных объектов и устройств.

## **1.3. Содержание программы вводного модуля (первый год обучения).**

**Цель модуля** – формирование интереса обучающихся к информационным технологиям, созданию и реализации собственных идей и проектов.

### **Задачи модуля:**

#### ***Предметные:***

- Формирование понятий алгоритмов, алгоритмических конструкций и приемов.
- Формирование умений программирования на языках Python, JavaScript.
- Формирование умений в области WEB-разработки.
- Формирование умения создавать мобильные приложения.
- Формирование знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств.
- Формирование навыков командной работы и публичных выступлений.

#### ***Личностные:***

- Формирование положительного отношения к труду, людям, технологической среде, чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
- Развитие воли, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- Формирование настойчивости в достижении цели.

#### ***Метапредметные:***

- Формирование умения выбора наиболее эффективных способов решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий.
- Формирование приемов проектной деятельности, включая умения видеть проблему, формулировать тему и цель проекта, составлять план своей деятельности, осуществлять действия по реализации плана, результат своей деятельности соотносить с целью, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, доказывать, защищать свои идеи, оценивать результаты своей работы.
- Формирование умений успешной самопрезентации.

## Учебный план вводного модуля

№ п/п	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с ИТ-технологиями. Командообразование.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.	Проектная деятельность	4	2	2	Презентация результатов кейса
3.	Основы алгоритмизации и программирования	28	6	22	Презентация результатов кейса, тестирование
4.	Электроника и прототипирование	18	4	14	Презентация результатов кейса
5.	Web-разработка	18	4	14	Презентация результатов кейса
6.	Графический дизайн	18	4	14	Презентация результатов кейса
7.	Мобильная разработка	24	6	18	Презентация результатов кейса
8.	Технический английский для ИТ	16	4	12	Презентация результатов кейса
9.	Итоговый проект	16	4	12	Демонстрация и защита проекта
	Итого:	<b>144</b>	<b>35</b>	<b>109</b>	

### Содержание учебного плана вводного модуля

**1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с ИТ-технологиями. Командообразование.**

**Теория:** Изучение инструкции по технике безопасности, правил поведения на занятиях. Знакомство с ИТ-технологиями. Применение программирования в различных сферах жизни человека. Ознакомление с преимуществами и способами работы в команде.

**Практика:** Тренинги на знакомство и создание команды. Создание учетных записей.

## ***2. Проектная деятельность***

**Теория:** Принципы проектной деятельности. Презентация: структура, содержание, дизайн, инструменты. Особенности публичных выступлений.

**Практика:** игры на развитие коммуникабельности и навыков ведения переговоров. Подготовка презентаций. Публичные выступления.

**Кейс:** «Самопрезентация».

## ***3. Основы алгоритмизации и программирования.***

**Теория:** Тренды развития IT отрасли. Алгоритм. Программа. Обзор языков программирования. Особенности основных операторов языков программирования. Типовые алгоритмы. Язык программирования Python.

**Практика:** Построение блок-схем. Решение типовых задач программирования. Создание программ на языке программирования Python.

**Кейс:** «Telegram-бот».

## ***4. Электроника и прототипирование***

**Теория:** Обзор микроконтроллерных платформ. Основы проектирования и моделирования электронных устройств. Язык JavaScript.

**Практика:** Программирование микроконтроллеров. Датчики и модули. Мини-проекты на основе набора Йодо.

**Кейс:** «Умный дом».

## ***5. Web-разработка***

**Теория:** Основы языка разметки гипертекста HTML, язык программирования JavaScript, формального языка CSS.

**Практика:** Практикумы по созданию веб-страниц.

**Кейс:** «Персональный сайт».

## ***6. Графический дизайн***

**Теория:** Понятие векторного и растрового изображения, их назначение и применение. Способы создания векторных и растровых изображений. Программы для создания и редактирования векторных и растровых изображений: интерфейс, инструменты. Направления графического дизайна в IT-сфере: фирменный стиль, UI-дизайн, гейм-дизайн.

**Практика:** Упражнения на создание и редактирование векторных и растровых изображений. Кейсы «Фирменный стиль», «UI-дизайн сайта», «Игровые персонажи».

**Кейс:** «Фирменный стиль».

## ***7. Мобильная разработка***

**Теория:** Понятие и виды мобильных приложений. Инструментальная среда пользователя. Структура проектов приложений. Параметры элементов пользовательского интерфейса. Создание APK-пакетов.



**Практика:** Установка и настройка инструментальной среды. Практикумы по созданию типовых мобильных приложений.

**Кейс:** «Мобильное приложение».

### ***8. Технический английский для IT.***

**Теория:** Лексика «Базовый словарь программиста». Основная грамматика.

**Практика:** Изучение лексики. Работа с текстами. Интерактивные упражнения. Диалоги.

**Кейс:** «Видеовизитка».

### ***9. Итоговый проект***

**Теория:** Темы для итогового проекта. Цель, задачи, план реализации проекта.

**Практика:** Выполнение и защита проекта.

### **Планируемые результаты вводного модуля**

В результате освоения вводного модуля учащиеся должны получить следующие результаты:

#### ***Предметные:***

- Знать понятия алгоритмов, алгоритмических конструкций и приемов.
- Уметь писать программный код на языках Python, JavaScript.
- Знать основы языка разметки гипертекста HTML, программирования JavaScript, формального языка CSS для разработки веб-страниц.
- Уметь создавать мобильные приложения.
- Уметь прототипировать и программировать электронные устройства на основе микроконтроллерных платформ.
- Обладать навыками командной работы, презентации проектов и публичных выступлений.

#### ***Личностные:***

- Обладать положительным отношением к труду, людям, технологической среде, чувством гордости за достижения отечественной науки и техники;
- Уметь проявлять волю, самоконтроль, внимание, память, фантазию, настойчивость в достижении цели.

#### ***Метапредметные:***

- Уметь выбирать наиболее эффективные способы решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий.
- Владеть приемами проектной деятельности.
- Владеть навыками самопрезентации.



## 2.2. Условия реализации программы

1. *Материально-техническое обеспечение.* Кабинет для занятий соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41. Помещение, в котором проводятся учебные занятия – проветриваемое и хорошо освещенное. Учебная мебель соответствует возрасту обучающихся.

2. *Перечень учебного оборудования, необходимого реализации программы:*

№ п/п	Наименование	Количество
1	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы: Матрёшка Z	5
2	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором: Йодо	10
3	Микроконтроллерная платформа тип 1: Iskra Mega	10
4	Микроконтроллерная платформа тип 2: Arduino Nano Every	10
5	Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++: Образовательный набор «Амперка»	10
6	Набор для изучения основ электроники и программирования Скретч: Tetra	10
7	Ресурсный комплект для расширения возможностей использования наборов и микроконтроллерных платформ:	
7.1	Датчик 3D-джойстик (Троука-модуль) AMP-B048	5
7.2	Датчик акселерометр (Троука-модуль) AMP-B041	5
7.3	Датчик аналоговый термометр (Троука-модуль) AMP-B002	5
7.4	Датчик аудиовход mini-jack (Троука-модуль) AMP-B074	5
7.5	Датчик барометр v2 (Троука-модуль) AMP-B196	5
7.6	Резистивный датчик влажности почвы AMP-B025	5
7.7	Герметичный датчик температуры DS18B20; AMP-X145	5
7.8	Датчик водорода MQ-8 (Троука-модуль) AMP-B056	5
7.9	Датчик кислотности жидкости (Троука-модуль) AMP-B148	5
7.10	Датчик освещённости (Троука-модуль) AMP-B004	5
7.11	Датчик паров спирта MQ-3 (Троука-модуль) AMP-B051	5
7.12	Датчик потока воды AMP-X202	5
7.13	Датчик наклона (Троука-модуль) AMP-B022	5
7.14	Датчик приближения и освещённости AMP-B072	5
7.15	Датчик пульса AMP-X200	5
7.16	Датчик температуры DS18B20+; AMP-X040	5
7.17	Датчик тока (Троука-модуль) AMP-B063	5
7.18	Датчик уровня воды (прямой) AMP-X203	5
7.19	Датчик Холла (Троука-модуль) AMP-B007	5
7.20	Датчик шума (Троука-модуль) AMP-B087	5
7.21	ИК-приёмник (Троука-модуль) AMP-B006	5
7.22	Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см) AMP-X129	5
7.23	Инфракрасный дальномер Sharp (20-150 см) AMP-X033	5
7.24	Инфракрасный дальномер Sharp (4-30 см) AMP-X131	5

7.25	Инфракрасный датчик движения (Тройка-модуль) AMP-B127	5
7.26	Клавиатура 4×3 кнопки AMP-X204	5
7.27	Клавиатура 4×4 кнопки FIT0129	5
7.28	Кнопка (Тройка-модуль) AMP-B009	10
7.29	Сенсорная кнопка (Тройка-модуль) AMP-B092	10
7.30	Магнитометр / компас (Тройка-модуль) AMP-B033	5
7.31	Потенциометр (Тройка-модуль) AMP-B003	5
7.32	Резистор давления (12 мм)AMP-X125	5
7.33	Резистор изгиба (55 мм) AMP-X127	5
7.34	Резистор изгиба (95 мм) AMP-X128	5
7.35	Сенсор вибрации (Тройка-модуль) AMP-B091	5
7.36	Датчик цвета (Тройка-модуль) MP-B169	5
7.37	Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль) AMP-B058	5
7.38	Термистор AMP-X018	15
7.39	Фоторезистор AMP-X018	15
7.40	Ультразвуковой дальномер HC-SR04; AMP-X142-U2	5
7.41	Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль) AMP-B045	5
7.42	Текстовый экран 16×2 / чёрный с зелёным AMP-X100-VLG	5
7.43	Текстовый экран 20×4 / янтарный с чёрным, AMP-X101-FLA	5
7.44	Тройка Shield, AMP-B017	5
7.45	Реле (Тройка-модуль), AMP-B010	5
7.46	Мини-реле (Zelo-модуль), AMP-B181	5
7.47	Силовой ключ N-Channel v3 (Тройка-модуль), AMP-B098	5
7.48	Силовой ключ P-Channel (Тройка-модуль) AMP-B160	5
7.49	Четырёхразрядный индикатор v2 (Тройка-модуль) AMP-B086-R	5
7.50	Драйвер шагового двигателя (Тройка-модуль) AMP-B028	5
7.51	Зуммер (Тройка-модуль) AMP-B008	5
7.52	Повышающий стабилизатор напряжения (Тройка-модуль) AMP-B026	5
7.53	Часы реального времени (Тройка-модуль) AMP-B043	5
7.54	Bluetooth Low Energy (Тройка-модуль) AMP-B117	5
7.55	GPRS Shield v3 AMP-B110	5
7.56	ИК-передатчик (Тройка-модуль) AMP-B062-IR	5
7.57	Беспроводной приёмник на 433 МГц WRL-10532	5
7.58	Wi-Fi (Тройка-модуль) AMP-B081	5
7.59	Повышающий стабилизатор напряжения (Тройка-модуль) AMP-B026	5
7.60	Motor Shield (2 канала, 2 А) AMP-B001	5
7.61	Multiservo Shield v2 AMP-B201	5
7.62	Ethernet Shield AMP-B061	5
7.63	Relay Shield (4 канала по 5 А)AMP-B019	5
7.64	Сервопривод Feetech FS5106B AMP-F004	3
7.65	Привод постоянного вращения Feetech FS5113R,AMP-F006	3
7.66	Погружная помпа с трубкой AMP-X157	5
7.67	Зарядное устройство Digicharger D4 AMP-X291	5
7.68	Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч, 2500МНAA-1	15
7.69	Breadboard Half AMP-X003	15
7.70	Breadboard Mini AMP-X008-W	15
7.71	Модуль беспроводной связи nRF24L01+, AMP-X141	10
7.72	Кабель USB (A — B); AMP-W004	5
7.73	Кабель USB (A — Micro USB); AMP-W009	5
7.74	USB-UART преобразователь (Тройка-модуль), AMP-B124	5
7.75	Power Shield (Li-Ion, 2000 мА·ч), AMP-B088	5
7.76	Аккумулятор ET ICR16340C Li-Ion / 3,7 В / 700 мА·ч, AMP-X524	15
7.77	Импульсный блок питания Robiton TN2000S	5
7.78	Мультиметр DT-832 AMP-X358	5
7.79	Держатель печатной платы с лупой AMP-X156	5

7.80	FYD-5621FS-21, Индикатор 2-знаковый 7-сегментный 0.56", ОА, красный, 15-20 мКд	50
7.81	7-сегментный драйвер АМР-Х044	30
7.82	Аналого-цифровой преобразователь, МСР3008-I/P, АЦП, восьмиканальный, 10 бит, 200 К выборка/с, однополярный, 2.7 В, 5.5 В, [DIP-16]	5
7.83	Батарейный отсек 2 АА, АМР-Х182	15
7.84	Батарейный отсек 3×2 АА, АМР-Х053	15
7.85	Батарейный отсек 3 АА, АМР-Х193	15
7.86	Батарейный отсек 4 АА, АМР-Х183	15
7.87	Диод выпрямительный 1N4007, 1А 1000В [DO-41]	100
7.88	L293DNE, Драйвер четырехканальный 1А с ограничительными диодами [DIP-16]	20
7.89	SN74НС14N, Инвертирующий Триггер Шмитта (=КР1564ТЛ2), [PDIP-14]	20
7.90	Кнопка тактовая АМР-Х017	20
7.91	Кнопка тактовая с колпачком АМР-Х026-У	20
7.92	Конденсаторы керамические 10 нФ АМР-СС103-10	50
7.93	Конденсаторы электролитические 10 мкФ АМР-СЕ10U-10	50
7.94	Линейный регулятор напряжения, АМР-Х065	20
7.95	Настраиваемый регулятор напряжения АМР-Х024	20
7.96	Переменный резистор, Потенциометр монтажный 10 кОм АМР-Х021	50
7.97	Пьезо-пищалка, АМР-Х030	20
7.98	Набор резисторов, АМР-Х753	20
7.99	Батарея питания CR2032 АМР-Х075	20
8.	Комплект микроэлектроники, кабелей и периферийного оборудования	
8.1	Светодиодная шкала АМР-Х029	20
8.2	Светодиод 5 мм, красный АМР-Х009-R4	250
8.3	Светодиод синий 60° d=5мм 700мКд 470 нм (Blue) GNL-5053UBC-TL	250
8.4	Светодиод синий 60° d=5мм 700мКд 470 нм, желтый АМР-Х009-У4	250
8.5	Светодиод синий 60° d=5мм 700мКд 470 нм, зеленый АМР-Х009-G4	250
8.6	Текстовый экран тип 3 АМР-Х147-FLA	5
8.7	Таймер 555 АМР-Х055	50
8.8	Транзисторы биполярные АМР-Х035-5	50
8.9	Транзистор полевой MOSFET АМР-Х015	20
8.10	Трёхцветный светодиод АМР-Х012	150
8.11	Тумблер АМР-Х049	50
8.12	Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 АМР-Х218	10
8.13	Штекер питания 2,1 мм с клеммником АМР-Х056	50
8.14	Штырьковые соединители длинные (1×40) АМР-Х028	50
8.15	Элемент Пельтье АМР-Х097	10
8.16	Соединительные провода тип 1 АМР-W021	50
8.17	Соединительные провода тип 2 АМР-W007	50
8.18	Соединительные провода тип 3 АМР-W006	50
8.19	Перемычки для макетных плат АМР-Х004	10

8.20	Соединительный провод, 3-х проводной (F-F) AMP-W001	100
8.21	2022 (6F22), Элемент питания солевой Superlife (крона) (1шт) 9В 2022101411	15
8.22	Колодка для "Кроны" AMP-W003	15
8.23	4103(A286/LR03/AAA)1, Элемент питания щелочной LONGLIFE (1шт) 1.5В 04103101486/1	100
8.24	Резистор 220 Ом AMP-R220R-10	50
8.25	Резистор 1 кОм AMP-R1K-10	50
8.26	Резистор 2,2 кОм AMP-R2K2-10	50
8.27	Резистор 10 кОм AMP-R10K-10	50
8.28	Кабель аудио-видео Buro HDMI 1.4 HDMI (m)/HDMI (m) 1.8м. феррит.кольца черный (HDMI-19M/19M-1.8M-MG) HDMI-19M/19M-1.8M-MG	3
8.29	Кабель аудио-видео Buro HDMI 2.0 HDMI (m)/HDMI (m) 10м. Позолоченные контакты черный (BHP HDMI 2.0-10) BHP HDMI 2.0-10	1
8.30	Logitech Webcam HD C615, 8MP, 1280x720 960-001056	1
8.31	Мышь беспроводная аккумуляторная, черный Trust OZAA 23812_T	13
8.32	TP-Link AC1200 Двухдиапазонный Wi Fi роутер СКОРОСТЬ: до 300 Мбит/с на 2,4 ГГц + до 867 Мбит/с на 5 ГГц ХАРАКТЕРИСТИКИ: 4 антенны, 1 гигабитный порт WAN + 4 гигабитных порта LAN, порт USB 2.0 ОСОБЕННОСТИ: приложение Tether, режим точки доступа, поддержка IPv6, IP TL-Archer C6U	1
9.	Набор вспомогательного оборудования и расходных материалов	

3. *Перечень оборудования учебного кабинета:* учебные столы и стулья для обучающихся и для педагога, шкафы для хранения дидактических материалов, литературы и оборудования, флипчарт.

4. *Перечень технических средств обучения:* ноутбук для педагога, принтер, интерактивная панель на мобильной стойке.

5. *Кадровое обеспечение.* Педагог дополнительного образования, реализующий данную дополнительную общеразвивающую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н, имеющий знания в области программирования и цифрового дизайна.

6. *Организационно-педагогические условия.* Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, дополнительной общеразвивающей программы и регламентируется расписанием занятий. Режим занятий определяется в соответствии с возрастными и психолого-педагогическими особенностями обучающихся, санитарными правилами и нормами.

### **2.3. Формы аттестации**

Для отслеживания результатов освоения учащимися программы на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- *текущий контроль* проводится после прохождения каждой темы (раздела), с целью выявления пробелов в усвоении программного материала.

Формы проведения текущего контроля: опрос, наблюдения, практические задания, презентация результатов кейса, презентация мобильных приложений, коллективный анализ, тестирование, демонстрация готового продукта;

- промежуточный контроль проводится в середине учебного года (декабрь) с целью выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Формы проведения: тестирование, презентация и защита проектов мобильных приложений, проектов, кейсов.

- итоговый контроль проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Формами подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы являются: выполнение и презентация творческого проекта (кейса).

Итоги обучения по программе фиксируются в Портфолио достижений обучающихся, которое отражает результативность освоения программы за весь период обучения (личностные, метапредметные и предметные результаты), участие в различных конкурсах, фестивалях.

#### **2.4. Оценочные материалы**

Достижение учащимися планируемых результатов освоения программы оценивается уровнями: высокий, средний, низкий. Система оценка включает в себя три группы результатов: предметные, метапредметные и личностные.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества/уровень	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка детей:</b>			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>низкий уровень</b> (овладели менее чем ½ объема знаний);</li> <li>- <b>средний уровень</b> (объем освоенных знаний составляет более ½);</li> <li>- <b>высокий уровень</b> (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)</li> </ul>	Опрос, тест.
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>низкий уровень</b> (избегают употреблять специальные термины);</li> <li>- <b>средний уровень</b> (сочетают специальную терминологию с бытовой);</li> <li>- <b>высокий уровень</b> (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</li> </ul>	опрос, тест, презентация, коллективный анализ.
<b>2. Практическая подготовка детей:</b>			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>низкий уровень</b> (овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);</li> <li>- <b>средний уровень</b> (объем освоенных умений и навыков составляет более ½);</li> <li>- <b>высокий уровень</b> (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)</li> </ul>	Демонстрация результатов решения кейсов
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>низкий уровень</b> (испытывают <b>серьезные</b> затруднения при работе с оборудованием)</li> <li>- <b>средний уровень</b> (работает с помощью педагога)</li> <li>- <b>высокий уровень</b> (работают самостоятельно)</li> </ul>	Демонстрация результатов решения кейса, тест.



2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- <b>низкий уровень</b> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца);	Демонстрация результатов решения кейсов, тест.
		- <b>средний уровень</b> (видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога);	
		- <b>высокий уровень</b> (выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно).	
<b>3. Метапредметные компетенции</b>			
Уметь выбирать наиболее эффективные способы решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий.			
Владеть приемами проектной деятельности.			
Владеть навыками самопрезентации.			
<b>4. Личностные качества</b>			
Обладать положительным отношением к труду, людям, технологической среде, чувством гордости за достижения отечественной науки и техники;			

Уметь проявлять волю, самоконтроль, внимание, память, фантазию, настойчивость в достижении цели.			
--	--	--	--

### Оценочный лист

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы		Диагностический инструментарий	Оценка педагога			Самооценка обучающегося
				(высокий - учащийся полностью освоил данный навык, эффективно применяет его в различных ситуациях)	(средний - учащийся находится в процессе освоения данного навыка, понимает важность освоения навыка, однако не всегда эффективно применяет его на практике)	(низкий - учащийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать)	
1	<b>Метапредметные</b>	Уметь выбирать наиболее эффективные способы решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий.	Наблюдение				
2		Владеть приемами проектной деятельности.	Наблюдение				
3		Владеть навыками самопрезентации.	Наблюдение				
4	<b>Личностные</b>	Обладать положительным отношением к труду, людям,	Наблюдение				

		технологической среде, чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.					
5		Уметь проявлять волю, самоконтроль, внимание, память, фантазию, настойчивость в достижении цели.	Наблюдение				
6	<b>Предметные:</b>	Знать понятия алгоритмов, алгоритмических конструкций и приемов.	Беседа, опрос, тестирование				
7		Уметь писать программный код на языках Python, JavaScript.	Анализ выполнения кейсов				
8		Знать основы языка разметки гипертекста HTML, программирования JavaScript, формального языка CSS для разработки веб-страниц.	Анализ выполнения кейсов				
9		Уметь создавать мобильные приложения.	Анализ выполнения кейсов				
10		Уметь прототипировать и программировать электронные устройства на основе микроконтроллерных платформ.	Анализ выполнения кейсов				
11		Обладать навыками командной работы, презентации проектов и публичных выступлений.	Анализ выполнения кейсов				

### Критерии оценки проекта, кейса

Этапы деятельности	Качество	Характеристика/описание поведенческих проявлений	Уровни сформированности компетенций		
			высокий (учащийся полностью освоил данный навык, эффективно применяет его в различных ситуациях)	средний (учащийся находится в процессе освоения данного навыка, понимает важность освоения навыка, однако не всегда эффективно применяет его на практике)	низкий (учащийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать)
<b>Включение в деятельность</b>	<b>Критическое мышление</b>	Определяет стратегию/порядок действий. Формулирует стратегические вопросы. («Может, так попробуем?»). Выделяет известное и неизвестное, находит/отмечает значимые факторы в условии, находит аналогичную/похожую ситуацию, задачу..			
	<b>Коммуникация</b>	Задаёт вопросы соученикам. Отвечает на вопросы одноклассников. Разъясняет свои предложения.			
	<b>Креативное мышление</b>	Предлагает идеи, развивающие понимание задания. Развивает понравившиеся чужие идеи.			
	<b>Кооперация</b>	Предлагает взять на себя определенную часть работы.			
<b>Участие в решении</b>	<b>Критическое мышление</b>	Обосновывает предлагаемый ход решения (идею, значимые шаги). Формулирует вопросы по ходу решения. Иницирует проверку правильности выполнения отдельных шагов, действий, операций. Реагирует на разные идеи решения. Согошается/не соглашается с отдельными. («Нет, это мы не будем./Да, давай так»). Проверяет правильность выполнения задания (этапа работы). Настаивает, если уверен, опровергает чужие аргументы.			
	<b>Коммуникация</b>	Спрашивает непонятное в рассуждениях других. Объясняет свою позицию одноклассникам. В случае спора/конфликта предлагает компромиссное решение.			

	<b>Креативное мышление</b>	Предлагает идеи выполнения задания. Устанавливает взаимосвязи в решении, реагирует на нарушение хода/логики решения. («Так, тогда мы не сможем вместить другую площадку/тогда нам не хватит фигур»). Развивает понравившиеся идеи выполнения задания. Находит новые источники информации. Находит оригинальный способ выполнения конкретного действия. Отмечает оригинальность чужих предложений. Предлагает оригинальный способ использования материалов и оборудования. Владеет базовыми умениями - применение в нестандартной ситуации.			
	<b>Кооперация</b>	Обращается к одноклассникам за помощью и советом. Работает в команде. Встраивает результат своей работы в коллективное решение. («Смотрите, что я сделал»). Слушает аргументы оппонентов. Учитывает аргументы оппонентов в собственных действиях и суждениях.			
<b>Презентация результатов</b>	<b>Критическое мышление</b>	Понимает и может объяснить значимость полученного решения для изучения курса, применения в жизни. Выделяет значимые выводы сам или советуется с другими участниками. Контролирует правильность формулировки идей, которые будут представлены на обсуждение.			
	<b>Креативное мышление</b>	Предлагает неожиданные идеи презентации. Выделяет и развивает интересные идеи оппонентов. Устанавливает и ценит новизну выступлений других групп. («Смотрите, можно было сделать по-другому»). Предлагает новые возможности решения.			
	<b>Кооперация</b>	Помогает готовить презентацию/представление результатов работы группы. Участвует в распределении работы по подготовке презентации. Берет на себя ответственность за подготовку и предъявление результатов группы. Отвечает на вопросы о ходе работы группы, приглашает к ответу других участников.			

## 2.5. Методические материалы

На занятиях используются различные **методы обучения**:

- **словесный** (беседа, описание, разъяснение, дискуссия, диалог) – стимулирует активную познавательную деятельность учащихся, обеспечивает высшую культуру слуховых восприятий и мышления, развивает устную и письменную речь, а также требует умений анализа и синтеза, конкретизации и противопоставления, умений рассуждать и делать выводы.

- **наглядный** (работа с книгой, показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, педагогический показ) – это методы, применение которых способствует осуществлению дидактического принципа наглядности в обучении, добавляет методике преподавания разнообразия, повышает действенность и продуктивность урока, развивает у детей наблюдательность, наглядно-образное мышление, зрительную память и внимание.

- **практический** (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческие задания, изготовление изделия) – это методы, с помощью которых можно приучить учеников выполнять задание добросовестно. Вырабатывать у них экономность, трудолюбие, аккуратность, хозяйственность.

- **объяснительно-иллюстративный** (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.) – способствуют формированию у учащихся первоначальных сведений об основных элементах производства, материалах, технике, технологии, организации труда и трудовой деятельности человека.

- **репродуктивный** (воспроизводящий) (упражнения, тренинг) – содействуют развитию у учащихся умений и навыков. Имеет следующие характерные признаки: знания ученикам предлагают в «готовом» виде; педагог не только сообщает знания, но и объясняет их; учащиеся усваивают знания, понимают, запоминают и правильно воспроизводят их; прочность усвоения знаний и умений обеспечивают через их многократное повторение.

- **частично-поисковый** (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом, решение проблемных ситуаций) – **метод обучения, при котором определенные элементы знаний сообщает педагог, а часть учащиеся получают самостоятельно, отвечая на поставленные вопросы или решая проблемные задания.** Этот метод имеет следующие характерные признаки: знания ученикам в «готовом» виде не предлагают, их необходимо приобретать самостоятельно; учитель организует поиск новых знаний с помощью различных средств; учащиеся под руководством учителя самостоятельно рассуждают, решают проблемные ситуации, анализируют, сравнивают, обобщают; изложение учебного материала может осуществляться в процессе эвристической беседы, комментируемого упражнения с формулировкой выводов, творческой упражнения, лабораторной или практической работы и др.

- **метод проблемного изложения** (организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в

результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей);

• **исследовательский** (самостоятельная творческая деятельность учащихся) - **метод обучения, который предусматривает творческое применение знаний, овладение методами научного познания, формирования навыка самостоятельного научного поиска;**

Характерные признаки, этого метода следующие:

- педагог вместе с учениками формулирует проблему;
- новые знания не сообщают, учащиеся должны самостоятельно получить их в процессе исследования проблемы, сравнить различные варианты ответов, а также определить основные средства достижения результатов;
- основной целью деятельности учителя е оперативное управление процессом решения проблемных задач;
- обучение характеризуется высокой интенсивностью, повышенным интересом, а знание – глубиной, прочностью и действенностью.

В основе организации образовательного процесса по программе лежат методы обучения, классифицируемые как **активные** (презентация, кейс-метод, проблемная лекция, дидактические игры, игровой метод, баскет-метод) и **интерактивные** (мозговой штурм, кластеры, сравнительные диаграммы, пазлы, круглый стол, деловые игры, аквариум, кейс-метод, метод проектов, антиконференция, мастер-класс, дерево решений, коучинг, построение шкалы мнений).

На этапе изучения нового материала в основном используется объяснения, рассказ, показ, иллюстрация, демонстрация.

На этапе закрепления изученного материала в основном используется упражнение, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра.

На этапе повторения изученного используется наблюдение, устный контроль (опрос, работа с карточками, игры), контрольные и практические задания, тестирование.

На этапе проверки полученных знаний – выполнение и защита проектов, кейсов, презентация творческих работ.

В работе применяются разнообразные **образовательные технологии** – индивидуализации обучения, группового обучения, развивающего обучения, проектная, здоровьесберегающая, технология исследовательской деятельности, кейс-технология, технология дифференцированного обучения, ИКТ-технология.

Предпочтительными представляются: кейс-метод и командная проектная деятельность. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленной по определенному формату и предназначенной для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение

профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс-технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Проектная деятельность включает в себя познавательную, учебную, исследовательскую и творческую деятельность, в результате которой появляется решение задачи, которое представлено в виде проекта. Такой вид работ направлен на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы носит практический характер и значим для самих открывателей.

**Основными формами организации образовательного процесса** в объединении являются фронтальная, индивидуальная и групповая формы. К наиболее используемым формам можно отнести:

- индивидуальную (самостоятельное выполнение заданий) и индивидуально-групповую (работа с группой, но обучение индивидуализировано);

- групповую, чаще мелкогрупповую, которые предполагают наличие системы «руководитель – группа – обучающийся», а также парную, которая может быть представлена парами сменного состава, где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося и существует взаимный контроль.

**На занятиях используются различные формы организации учебного занятия:** беседа, решение кейсов, защита проектов, игра, профессиональный конкурс, мастер-класс, викторины, тестирование, наблюдение, практическое занятие, праздники и мероприятия, эстафета, презентация, показ.



## 2.6. Список литературы

Для педагога:

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
5. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

Для учащихся:

1. Программирование Ардуино. – Режим доступа: <http://www.arduino.ru/Reference>.
2. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
3. Портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru>
4. Youtube-канал, посвящённый схемотехнике, Arduino и новинкам в мире электронных компонентов. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/AmperkaRu>
5. Международная библиотека 3D-моделей. – Режим доступа: <http://thingiverse.com>

Для родителей:

1. А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. – Москва: ИТРК, 2014. – 208с.