

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования
«Центр технического творчества»
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум» в г. Кирове»

РАССМОТРЕНО
на заседании
педагогического совета
протокол № 7 от 20.05.2026

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 72 от 26.05.2026
Директор



Я.А. Пивоваров

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической
направленности по информационным технологиям

«Основы программирования и электроники»

Возраст детей: 11-18 лет
Срок реализации: 4 учебных года

Составитель:
Смирнова Галина Леонидовна,
педагог дополнительного образования

Киров
2026

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы программирования и электроники»** (далее – Программа) является программой *технической направленности* и направлена на развитие интереса школьников к программированию, моделированию и конструированию устройств с электронными элементами под управлением микропроцессоров.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. и доп., далее - ФЗ).
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изм. и доп.);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р) (с изм. и доп.);
- Указ Президента РФ от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (в редакции от 26 декабря 2024 года и последующих);
- Концепция развития дополнительного образования детей в РФ// Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (с изм. и доп.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изм. и доп.);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. №652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.12.2024 г. №883 «Об утверждении методик расчёта государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" и федерального проекта "Всё лучшее детям" национального проекта "Молодёжь и дети"»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 г. №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 5.08.2020 №882/391 Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Постановление Правительства Кировской области от 27.06.2025 №344-П «Об утверждении государственной программы Кировской области «Образование»;
- Распоряжение министерства образования Кировской области №1500 от 21.12.2022 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области (с изм. и доп.);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 г. №АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);
- Методические рекомендации «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы», ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 г. № АБ-254/06 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»);
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества».

Предметом программы «Основы программирования и электроники» является обучение программированию с использованием современных информационных технологий и моделированию электронных устройств с удаленным управлением на основе интернета вещей.

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов.

Направленность программы

Программа «Основы программирования и электроники» имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы и значимость программы для региона

Актуальность программы «Основы программирования и электроники» обусловлена активным развитием в современном мире электроники, механики и программирования, а также социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области IT-технологий.

Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления.

В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте.

Обучение по данной программе дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования

Подготовка учащихся к проектной деятельности и участие в областных, региональных конкурсах творческих работ учащихся с использованием программируемых электронных устройств позволяет готовить школьников к инженерно-техническим специальностям для экономического и социально культурного развития Кировской области. Предприятия

и организации Кировской области заинтересованы в специалистах, способных мыслить системно и творчески. В настоящее время, к сожалению, снижается количество школьников, желающих поступать на технические специальности; после окончания учебного заведения многие устраиваются на работу не по профессии.

Обучение по программе готовит школьников к выбору следующего этапа образования для получения одной из самых востребованных профессий IT- специалиста.

Использование электроники, элементов «Умного дома» тесно вошли в нашу жизнь, поэтому подготовка к инженерно-техническим специальностям позволяет обеспечить рост экономического развития региона.

Новизна программы

Новизна программы «Основы программирования и электроники» состоит в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий. Данная программа учитывает новые технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Введение в дополнительное образование программы «Основы программирования и электроники» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно- технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, выбирая в будущем инженерные профессии.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы «Основы программирования и электроники» состоит в том, что в связи с растущими требованиями специалистов в информационных технологиях, обучение программированию желательно начинать с раннего возраста. Учебные умения и навыки детей развиваются тем быстрее, чем раньше начинается обучение каким – либо видам мыслительной деятельности. Использование компьютеров, планшетов, смартфонов в настоящее время для школьника требует новых знаний и навыков.

Предлагаемые в программе виды деятельности являются целесообразными для детей 11-18 лет, так как учтены их психологические особенности, уровень умений и навыков, а содержание программы отражает познавательный интерес к ней детей данного возраста.

Отличительные особенности программы

К отличительным особенностям программы можно отнести раннее обучение проектной деятельности на самых первых ранних этапах освоения программы. Активное участие учащихся в конкурсах и мероприятиях образовательного учреждения на муниципальных, областных и межрегиональных уровнях повышает интерес у школьников к использованию современных технологий во всех сферах деятельности.

Программа ориентирована на применение широкого комплекса современных технических средств развития раннего программирования и моделирования электронных устройств.

Программа «Основы программирования и электроники» основывается на следующих принципах:

- систематичность и последовательность обучения;
- связь теории и практики;
- обучение навыкам «от простого к сложному»;
- развитие самостоятельности и творческих способностей;
- учёт возрастных и индивидуальных особенностей воспитанников.

Программа рассчитана на 4 года обучения: первый год – вводный уровень - 72 часа, второй год – базовый уровень – 72 часа, третий год – углубленный уровень – 72 часа и четвертый год – продвинутый – 72 часа, рассчитана на детей 11-18 лет, направлена на развитие интереса школьников к программированию, конструированию и созданию проектов с электронными устройствами. Продвинутый уровень предполагает обучение проектной деятельности и активное участие учащихся в конкурсах с презентацией и защитой проектов на различных уровнях - от областного до международного.

Учебный план программы

№ п/п	Наименование уровней программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводный (1-ый год обучения)	72	24	48
2.	Базовый (2-й год обучения)	72	24	48
3.	Углубленный (3-й год обучения)	72	24	48
4.	Продвинутый (4-й год обучения)	72	24	48
Всего:		288	96	192

Категория учащихся

Программа предназначена для учащихся, имеющих элементарные навыки работы с текстовыми и графическими редакторами. Приветствуется знание основ программирования по любым языкам программирования.

В связи с тем, что программа рассчитана на четыре года обучения, то для перехода на следующий год обучения необходимо выполнение программы предыдущего уровня в полном объеме.

Использование современных обучающих методик и сред программирования позволяет всем учащимся легко освоить данную программу и применить свои знания в проектной деятельности по всем направлениям развития информационного общества.

Возраст учащихся 11-18 лет.

Количество учащихся до 14 человек в группе.

Программа предполагает использование различных **форм организации деятельности**: фронтальная, индивидуальная, парная, групповая, однако доминирующими формами организации деятельности учащихся на занятии являются парная и групповая.

Возможные **формы проведения занятий**: групповые и индивидуальные лабораторные работы, исследовательские работы учащихся, практические работы, проектные работы, экскурсии, организационно-деятельностные игры, внутренние и внешние конференции учащихся.

Занятия проводятся по 2 академических часа (академический час – 40 минут) с перерывом 10 мин.

Цель программы:

подготовка учащихся к проектной деятельности и участие в областных, региональных конкурсах творческих работ учащихся с использованием программируемых электронных устройств, подготовка школьников к инженерно-техническим специальностям для экономического и социально культурного развития Кировской области.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление о значении информационных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- сформировать навыки применения средств ИТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- дать представления о базовой части математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- способствовать формированию технологических компетенций учащихся как фактора, обеспечивающего их успешную социализацию;

- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;

- формировать творческий подход к поставленной задаче;

- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;

Воспитательные:

- формировать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;

- воспитывать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;

- воспитывать информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;

Планируемые образовательные результаты учащихся

Личностные результаты:

- осознание ценности образования и науки, труда и творчества для человека и общества;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- формирование основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

- готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни;

Метапредметные результаты:

- развитие навыков логического мышления;

- умение формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;

- умение разбивать поставленные задачи на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение формулировать свои затруднения;

- умение включаться к командную работу, проявлять инициативу при работе в команде;

Предметные результаты:

В ходе освоения вводного уровня программы у учащихся будут сформированы:

- знания техники безопасности при работе в компьютерном классе;
- знания об информационных технологиях и их применении
- умения создавать в графическом редакторе среды Scratch объекты для игр и проектов;
- умения создавать программы в среде Scratch с помощью блоков и объектов
- знания основных элементов электронных устройств и их технических характеристик;
- умения сборки схем с электронными устройствами;

В ходе освоения базового уровня программы у учащихся будут сформированы:

- знание методов программирования на Си++ для управления устройствами через среду Arduino IDE
- навык разработки, тестирования и отладки несложных программ;
- навыки сборки простых электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino;

В ходе освоения углубленного уровня программы у учащихся будут сформированы:

- знание методов программирования на Python для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3;
- навык разработки, тестирования и отладки программ;
- овладение навыками самостоятельного проектирования и сборки проектов с электронными устройствами на основе микроконтроллерной платформы Arduino и Raspberry Pi 3;
- овладение навыками написания простейших программ для управления микроконтроллером на языке Python;

В ходе освоения продвинутого уровня программы у учащихся будут сформированы:

- умения самостоятельно выполнять проект на основе полученных знаний и навыков предшествующих уровней обучения;
- умения самостоятельно находить недостающую информацию в информационном поле;
- умения запрашивать недостающую информацию у эксперта (руководителя, консультанта, специалиста);
- умения находить несколько вариантов решения проблемы;

Вводный уровень

№	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	4	2	2	Тестирование, беседа, викторина
2.	Компьютерная графика.	10	4	6	Творческое задание
3.	Блочное программирование в среде Scratch.	20	6	14	Творческая работа по теме
4.	Разработка приложений в Mit App Inventore	12	4	8	Наблюдение
5.	Основы электротехники и микроэлектроники	18	6	12	Тестирование
6.	Защита творческой работы	8	2	6	Итоговая творческая работа
	ИТОГО:	72	24	48	

Содержание обучения на вводном уровне программы

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности

Теория

Правила ТБ и поведения при работе на компьютере. Понятия об информации, виды информации и их обработка на компьютере. Объект, имя объекта, существенные, несущественные свойства. Команда, план задачи, свойства. Понятие исполнителя, среда исполнителя, система команд исполнителя.

Практика

Тестирование на знание техники безопасности

Демонстрация примеров проектов

Игра "Викторина"

Выполнение задания "Алгоритмы и исполнители"

2. Компьютерная графика

Теория

Знакомство с блоками для рисования. Использование блоков рисования в программах. Графический примитив. Элементы растровой графики. Координаты 2D-пространства.

Практика

Создание рисунков в растровом графическом редакторе.

Очистка фона рисунков, работа со слоями

Создание простейших объектов в векторном графическом редакторе.

Слияние, вырезка, масштабирование, редактирование элементов рисунка в векторном графическом редакторе.

Подготовка к созданию спрайтов и их редактированию.

3. Блочное программирование в среде Scratch.

Теория

Интерфейс среды разработки. Перемещение спрайтов в заданном направлении по шагам. Контроль края сцены. Изменение направления движения. Создание сообщений. Передача сообщений между объектами. Знакомство с группой команд условных операторов. Создание, отображение переменных. Правила именования. Операции вывода. Блоки "повторять всегда", "повторить ... раз", "повторять пока не ...". Понятие координат, угла. Правило написания и защиты проекта. Знакомство со списками. Создание списков. Добавление, изменение, удаление элементов списка. Понятие функции, другие блоки.

Практика

Создание простейшей программы перемещения

Создание программы с перемещением спрайта, имеющего пользовательские костюмы.

Программа со сложным кнопочным интерфейсом для перемещения спрайтов

Разработка игры "Лабиринт"

Вывод переменных. Операции слияния. Игра "Ракета"

Скрипт бесконечного движения. Скрипт движения с заданным количеством повторений

Отработка навыков программирования различных тестов и учебных программ на примере игры "Викторина"

Программа рисования многоугольника

Выступление с защитой своего проекта

4. Разработка приложений в MIT App Inventor.

Теория

Основной интерфейс программы. Окно дизайна и блоков. Элементы дизайна. Основные группы команд управления объектами. Понятие: кнопка, изображение, текстовое поле, надпись. Параметры настройки объектов.

Практика

- Построение дизайна и выбор объектов.*
- Настройка параметров для каждого объекта.*
- Программирование с помощью блоков. Соединение блоков.*
- Выбор расположения кнопок или объектов.*
- Выбор иконки для приложения*
- Построение APK файла и тестирование приложения.*

Разработка приложений: «Викторина», «Расписание», «Калькулятор», «Тестирование», «Определение местоположения», «Игра». Проведение конкурса «Самое лучшее приложение».

5. Основы электротехники и микроэлектроники

5.1. Основные законы электричества

Теория

Что такое электрон, напряжение, электрический ток, сопротивление? Источник питания. Что такое переменный ток и постоянный ток? Резистор: цветовая кодировка, управление током и напряжением. Закон Ома. Как измерять сопротивление? Конденсатор: полярные и неполярные конденсаторы, емкость конденсатора.

Принципиальные схемы и условные обозначения. Реле. Транзистор. Знакомство с диодами и их применением. Лампочки и светодиоды. Зуммер. Текстовый экран. Работа с текстовым экраном и другими датчиками.

Практика

Сборка схем на макетной плате.

Измерение напряжения, тока, сопротивления.

Сборка схем последовательного и параллельного соединения элементов сети.

Сборка схем с различными переключателями.

Сборка схем с лампочками и со светодиодом на макетной плате.

Использование реле для создания эффекта мигания света.

Управление светодиодом с помощью транзистора. Резисторы, сопротивление которых может изменяться: потенциометр и фоторезистор.

Деление напряжения с помощью резисторов.

Сборка схем с различными элементами на макетной плате и тестирование работы собранных электронных устройств.

5.2. Электронные устройства на основе микропроцессора Iskra JS

Теория

Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Iskra JS. Области ее применения. Обзор компонентов: Troyka Shield, трёхпроводной шлейф, четырёхпроводной шлейф, кабель micro-USB, светодиод. Язык Java Script и его особенности.

Понятия переменных и констант на языке Java Script. Типы переменных. Операторы присваивания и сравнения. Арифметические и логические операторы. Правила записи и применение функций на языке Java Script. Условные инструкции if...else и switch. Виды циклов. Циклы for, do...while, while. Правила записи объектов и их свойств.

Практика

Сборка конструкций на беспаячной макетной плате и подключение электронных компонентов к микроконтроллерной платформе Arduino.

Последовательности и схемы подключения к Iskra JS. Строение платы Troyka Shield.

Установка и изучение среды разработки Espruino Web IDE.

Подключение компонентов «светодиод» и «кнопка». Программа по управлению состоянием светодиода.

Сбор простого электронного устройства (кнопочный выключатель, «театральный свет») на основе платы Iskra JS и программирование на языке Java Script через среду Espruino Web IDE.

Компоненты «потенциометр», «зуммер». Сбор и программирование электронного устройства (элементарный синтезатор).

Компонент «датчик освещенности». Сбор и программирование электронного устройства «Терменвокс».

Сбор и программирование электронного устройства «Умное освещение».

Сбор и программирование электронного устройства «Генератор паролей».

Устройство и принцип действия компонента «сервопривод».

Сбор и программирование электронного устройства «Шлагбаум».

Проектирование и сбор электронного устройства. Отладка программного кода для собранного устройства.

6. Защита творческой работы

Теория

Основные принципы и правила составления презентации. Этапы разработки и выполнения творческой работы: постановка задачи и составление сценария.

Подготовка к публичной демонстрации и защите творческой работы.

Практика

Самостоятельное составление плана презентации, самой презентации в программе Power Point.

Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над творческой работы. Защита творческой работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Базовый уровень

№ № п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Основы Web проектирования (html, CSS)	28	8	20	Творческое задание, беседа
2.	Язык программирования Python 3.	18	6	12	Тестирование
3.	Электронные устройства на основе микроконтроллерной платформы Arduino Uno.	10	4	6	Итоговая работа по теме
4.	Электронные устройства на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3	8	4	4	Наблюдение
5.	Разработка итоговой творческой работы	8	2	6	Итоговая работа
	Итого:	72	24	48	

Содержание обучения на базовом уровне программы

1. Основы Web-проектирования (html, CSS)

Теория

Обзор программных средств (HTML-редакторы, визуальные редакторы формата WYSIWYG) и интернет-ресурсов для создания сайтов.

Язык гипертекстовой разметки html и его инструментарий. Структуры html-кода.

Язык html и его инструментарий: блокнот (Notepad++) для написания кода, браузеры для отображения страниц. Структура html-кода.

Различные виды тегов, правила их применения. Особенности представления и оформления текстовой информации в html.

Ссылки: типы, правила вложения, атрибуты. Добавление изображений на web-страницу.

Теги для относительных и абсолютных ссылок, правила вложения для тега <a>, атрибуты ссылок и якоря.

Виды списков и соответствующие им теги.

Маркированные и нумерованные списки в html. Таблицы на web-странице

Понятие «каскадные таблицы стилей» (CSS), преимущества их применения.

Правила применения CSS.

Работа над творческой работой: подготовка материала и наполнение сайта.

Подготовка к презентации результата командной работы.

Практика

Создание первой страницы, разбор строк html кода: теги верхнего уровня и заголовка документа.

Применение блочных и строчных тегов. Использование атрибутов тегов (цвет, размер, адрес) при написании кода. Представление текста на web- странице при помощи html.

Добавление ссылок на web-страницы.

Правила добавления изображений на web-страницу.

Работа с графическим редактором. Тег и его атрибуты.

Теги <table>, <td>, <tr> для создания таблиц на web-странице.

Способы добавления стилей на web-страницу. Значения стилевых свойств (размер, цвет и пр.).

Сбор и редактирование необходимой информации (фото, текст) для наполнения сайта. Размещение подготовленной информации на созданном сайте. Редактирование сайта с помощью CSS.

Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над творческим заданием. Создание презентации. MS PowerPoint.

2. Язык программирования Python 3

Теория

Константы и переменные в языке Python 3. Операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические) в языке Python 3. Условные инструкции if-else и if-elif-else в языке Python 3. Функции в языке Python

Циклы for, while в языке Python 3. Списки (массивы), индексы и срезы, кортежи, словари, множества в языке Python 3.

Практика

Создание программ различных алгоритмических структур

Решение задач разного уровня сложности

3. Электронные устройства на основе микроконтроллерной платформы Arduino Uno

Теория

Управление аппаратной платформой Arduino. Совместимые электронные компоненты. Текстовый экран. Основные датчики и их характеристики. Управление двигателями.

Практика

Сборка конструкций на беспаячной макетной плате и подключение электронных компонентов к микроконтроллерной платформе Arduino.

Написание и отладка программного кода.

Создание проектов на основе аппаратной платформы Arduino. Участие в конкурсах.

4. Электронные устройства на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3

Теория

Знакомство с аппаратной платформой Raspberry Pi. Подключение и настройка платформы. Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Raspberry Pi и областей ее применения. Операционные системы для Raspberry Pi.

Выводы общего назначения (GPIO). Подключение и работа с электронными компонентами.

Практика

Подключение периферийных устройств (монитор клавиатура, компьютерная мышь) к Raspberry Pi.

Установка и настройка операционной системы Raspbian.

Подключение простых электронных компонентов и датчиков к Raspberry Pi.

Сбор и программирование электронных устройств.

5. Разработка индивидуального творческой работы

Теория

Составление технического задания. Принципы успешной презентации творческой работы.

Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов творческой работы.

Практика

Работа над творческой работой: сбор собственного электронного устройства и его программирование. Отладка программного кода для собранного устройства.

Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над творческим заданием.

Создание презентации.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Углубленный уровень

№ № п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Интернет вещей	28	8	20	Итоговая работа по теме
2.	Мобильная разработка	18	6	12	Наблюдение
3.	Сети	10	4	6	Тестирование
4.	Машинное обучение	8	4	4	Творческое задание
5.	Сайты	8	2	6	Наблюдение
	Итого:	72	24	48	

Содержание обучения на углубленном уровне программы

1. Интернет вещей

Теория

Введение в IoT (терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT).

Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).

Микроконтроллерная платформа Arduino (история создания, разновидности, датчики, электронные компоненты, среда разработки, виды дистанционного управления платформой, получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков).

Основы программирования и алгоритмизации на языке C++.

Практика

Разработка творческих работ по технологии «Умного дома», «Управляемой теплицы», «Мобильного робота» с использованием различных датчиков, платформ Ардуино и Raspberry Pi с удаленным управлением. Участие в конкурсах с проектами.

2. Мобильная разработка

Теория

Основные принципы объектно-ориентированного программирования.

Операционные системы и основные среды разработки приложений для мобильных устройств.

Основы программирования устройств на платформах Android, IOS, Windows Phone.

Практика

Разработка мобильного приложения

3. Сети

Теория

Структура локальной и глобальной сети. Протокол TCP/IP. Основы маршрутизации в сетях TCP/IP. Подсети. Виртуализация через VM VirtualBox. Установка и настройка виртуальных операционных систем. Топология и проектирование сетей.

Сетевое оборудование, маршрутизаторы, коммутаторы, Wi-Fi (настройка\подключение).

Основы защиты данных (технологии защиты и шифрования, виды атак).

Серверсайд (аппаратное обеспечение, серверные ОС, администрирование, технологии виртуализации).

Облачные технологии.

Практика

Организация локальной сети (подбор и настройки сетевого оборудования для организации бесперебойной передачи данных в локальной сети). Установка и настройка серверного оборудования, настройка доменной структуры, прав доступа, параметров безопасности. Работа с данными в сетевом пространстве.

4. Машинное обучение

Теория

Математика (основы линейной алгебры, численных методов, теории вероятности и математической статистики).

Информатика и программирование (основы программирования на языке Python, анализ данных, теория графов, нейронные сети, компьютерная графика);

Практика

Нейронная сеть, распознающая пользователя и интегрированная в умный замок (умный замок, разработанный на направлении «Интернет вещей»).

Анализ больших данных с помощью приложения Pandas.

Разработка программ на языке программирования Python по обучению простой нейронной сети.

5. Сайты

Теория

Создание простого сайта на бесплатном виртуальном хостинге. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Введение в Web- программирование. Понятие сайта: из чего состоит, принцип работы. Структура страницы сайта.

Язык гипертекстовой разметки HTML: базовые теги страницы, правила применения. Редакторы для работы с HTML.

Верстка страниц при помощи CSS. Блочные и строчные элементы страницы.

Работа с изображениями и видео на сайте. Cascading Style Sheets (CSS). Изучение базового синтаксиса CSS

Практика

Разработка собственного многостраничного сайта с использованием изображений, видео, гиперссылок. Участие в конкурсах.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Продвинутый уровень

№ №	Наименование разделов	Количество часов	Формы контроля
-----	-----------------------	------------------	----------------

п/п		всего	теория	практика	
1.	Определение проблемы будущего проекта	8	4	4	Наблюдение
2.	Поисковый этап	12	4	8	Наблюдение
3.	Аналитический этап	10	4	6	Наблюдение
4.	Практический этап	36	10	26	Итоговый проект
5.	Презентационный этап	6	2	4	Наблюдение
	Итого:	72	24	48	

Содержание обучения на продвинутом уровне программы

1. Определение проблемы будущего проекта

Определение целей и задач. Планирование.

2. Поисковый этап

Выбор темы проекта. Первичная формулировка проблемы. Первичный сбор информации. Поиск существующих аналогов. Изучение базы изобретений. Детализация темы и проблемы.

3. Аналитический этап

Формулировка проблемы, цели и задач проекта. Создание паспорта проекта. Оценка и подбор ресурсов, составление плана. Сбор информации. Отбор и систематизация нужной информации в соответствии с поставленной целью проекта, выявление недостающей информации, корректировка цели проекта. Оценка на реализуемость.

4. Практический этап

Реализация проекта. Создание устройства, приложения, сайта или программы. Составление алгоритмов, схем, чертежей, рисунков, таблиц. Запись видеороликов, создание фотографий узлов устройства. Тестирование устройства, сайта, программы. Выявление недочетов и ошибок. Модернизация устройства, сайта или программы. Оценка себестоимости и реализации проекта. Составление документации по проекту. Подготовка презентации.

5. Презентационный этап

Защита проекта. Рефлексия, самооценка, оценка результатов проекта.

ВОСПИТАНИЕ

Программа по воспитанию предназначена для всех учащихся, а также их родителей (законных представителей).

Основная форма работы с учащимися и их родителями (законными представителями) - групповая.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- развитие интереса к программированию с использованием современных информационных технологий и моделированию электронных устройств с удаленным управлением на основе интернета вещей;
- активизация участия в конкурсах, связанных с программированием микроконтроллеров типа Arduino и моделированию электронно-управляемых устройств;
- ранний осознанный выбор сферы профессиональных интересов;
- формирование семейных ценностей.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на площадке Центра технического творчества, а также на выездных площадках, мероприятиях в других организациях.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу, к выполнению практических заданий по разделам программы.

Совместная деятельность в коллективе, участие в мероприятиях разного уровня, участие в акциях, организация экскурсий на предприятия города – всё это аспект воспитательной работы. Организация целенаправленной воспитательной работы позволяет формировать социально активную личность, способную принимать духовно-нравственные, социальные, семейные и общечеловеческие ценности.

Содержание плана воспитания содержит следующие *направления деятельности*:

1. Общеколлективные дела
2. Работа с родителями

Цель воспитательной работы: развитие личности, самоопределение и социализация детей с учетом их индивидуальных особенностей.

Задачи:

- обеспечить поддержку и развитие уникальных качеств каждого ребёнка, учитывая его интересы, склонности и возможности;
- помогать детям делать осознанный выбор образовательных и жизненных путей с учётом их индивидуальных особенностей;
- организовать эффективное взаимодействие с родителями учащихся, включение родителей в образовательный процесс.

Работа с коллективом учащихся проводится в форме бесед, экскурсий, встреч с интересными людьми.

Взаимодействие с родителями учащихся детского объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течение учебного года).

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятие	Сроки проведения	Место проведения
Работа с детским коллективом			
1.	Беседы о сферах профессиональной деятельности, связанной с использованием управляемых устройств	Сентябрь-октябрь	Центр технического творчества ИТ-Квантум
2.	Проведение серии бесед о изобретениях и изобретателях силами учащихся	В течении года сентябрь ноябрь январь февраль март	Центр технического творчества ИТ-Квантум
3.	Участие в областных и межрегиональных онлайн конкурсах	в течении года	Центр технического творчества ИТ-Квантум
4.	Участие в фестивале «Идей и технологий»	апрель- май	Центр технического творчества ИТ-Квантум
Работа с родителями			
1	Проведение собраний на начало учебного года	сентябрь	Центр технического творчества ИТ-Квантум
2	Индивидуальные консультации, собеседование с родителями	В течение учебного года	Центр технического творчества
3	Беседы в группах социальных сетей(ВК, Мах)	В течение учебного года	Центр технического творчества
4	Ведение таблицы успехов учебной деятельности на Яндекс- диске	В течение учебного года	Центр технического творчества

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Всего занятий в неделю
1 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
2 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
3 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

4 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
-------	------------	--------	----	----	----	--------------------------

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(вводный уровень)

№ №п /п	№ темы	Тема занятия	Всего часов	Теория	Прак- тика	Сроки проведения		Формы контроля
						План	Факт	
1.	1	Техника безопасности в кабинете информатики. Понятия об информации, виды информации и их обработка на компьютере.	2	2	-	15.09.2023		Беседа
2.		Основы алгоритмизации. Работа с исполнителем. Входное тестирование.	2	-	2	22.09.2023		Тест, викторина

Календарный учебный график (базовый уровень)

№ №п/п	№ темы	Тема занятия	Всего часов	Теория	Прак- тика	Сроки проведения		Формы контроля
						План	Факт	
1.		Язык гипертекстовой разметки html и его инструментарий. Структуры html-кода. Язык html и его инструментарий: блокнот (Notepad++) для написания кода, браузеры для отображения страниц. Различные виды тегов, правила их применения. Особенности представления и	2	2	-			Беседа, фронтальный опрос

		оформления текстовой информации в html						
2.	1	Создание первой страницы, разбор строк html кода: теги верхнего уровня и заголовка документа. Применение блочных и строчных тегов.	2	-	2			Практическое задание, фронтальный опрос

Календарный учебный график (углубленный уровень)

№ п/п	№ темы	Тема занятия	Всего часов	Теория	Практика	Сроки проведения		Формы контроля
						План	Факт	
1.	1	Введение в IoT (терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT).	2	2	-			Беседа, фронтальный опрос
2.		Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).	2	2	-			Фронтальный опрос, беседа

Календарный учебный график (продвинутый уровень)

№ №п/п	№ темы	Тема занятия	Всего часов	Теория	Практика	Сроки проведения		Формы контроля
						План	Факт	
1.		Определение будущего проекта. Определение его цели и задач.	2	2	-			Беседа, опрос

2.	1	Планирование будущего проекта	2	2	-			Беседа, наблюдение
----	---	----------------------------------	---	---	---	--	--	-----------------------

**Примечание: календарно-тематический план не приводится в полном объеме, т.к. ежегодно обновляется, формируясь автоматически в электронном журнале.*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы обучения

На занятиях используются как классические для педагогики формы и методы работы, так и нетрадиционные.

Формы проведения занятий:

- занятие с использованием игровых технологий;
- занятие-игра;
- занятие-исследование;
- творческие практикумы (сбор скриптов с нуля);
- занятие-испытание игры;
- занятие-презентация проектов;
- занятие с использованием тренинговых технологий (работа на редактирование готового скрипта в соответствии с поставленной задачей).

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 14 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.

Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, демонстрация
- беседа, дискуссия
- практическая работа
- творческое задание
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет;

Результатом освоения учащимися программы являются устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Методы обучения:

- словесные методы (лекция, объяснение);
- демонстративно-наглядные;
- исследовательские методы;
- работа в парах;
- проектные методы (разработка проекта по спирали творчества, моделирование, планирование деятельности).

На каждом уровне обучения предполагается использование метода проектной деятельности.

Особенности проведения занятий:

- теоретический материал подается небольшими порциями с использованием игровых ситуаций;
- для закрепления и проверки уровня усвоения знаний применять рефлексивные интерактивные упражнения;
- практические задания могут включать в себя работу с готовым проектом на редактирование кода программы, на дополнение кода командами, на сборку кода программы самостоятельно;
- работу по созданию глобальных творческих проектов следует начинать с разъяснения алгоритма разработки проектов, адаптированного под данный возраст школьников.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Для наилучшего усвоения материала практические задания рекомендуется выполнять каждому за компьютером. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения рефлексивных упражнений и практических заданий.

Итоговый контроль осуществляется по результатам разработки проектов.

Формы подведения итогов: презентация проекта, испытание игры.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Дидактические материалы:

- Методические рекомендации для разработки приложений для мобильных устройств на Mit App Inventore ("Открытка", "Кликер", "Калькулятор", "Справочник телефонов", ""Переводчик", "Тест на умножение", "Игра шар", "Игра "Конфетти" " Альбом - Крутые авто", "Тест по ПК", "Мой первый графический редактор", и др.);
- Методические рекомендации для обучения по языку программирования Python;
- Комплект рабочих скетчей и методические рекомендации по программированию на Arduino IDE;

- Комплект методических рекомендаций по урокам для разработки веб-страниц на HTML.

Формы и виды контроля/аттестации

Виды контроля:

- *Входной контроль.* Проводится для определения первоначального уровня учащегося, его сильных и слабых сторон.

Формы: индивидуальные задания, собеседование, игра.

- *Текущий контроль.* Проводится в конце изучения каждого раздела программы. Нацелен на изучение динамики освоения предметного содержания программы учащимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе.

Формы контроля: собеседование, тестирование, практические задания, наблюдение.

При выполнении практических работ планируется наблюдение на протяжении курса обучения и организация самостоятельной работы при разработке своих творческих работ и проектов.

Промежуточная аттестация

Проводится один раз в год по итогам освоения программы/модуля программы, нацелена на проверку освоения программы учащимися, учет изменений качеств личности каждого учащегося.

Основными формами промежуточной аттестации является защита творческих работ и проектов, контрольные тестовые задания.

Способы определения результативности

Программа «Основы программирования и электроники» предполагает использование *следующих методов отслеживания результативности:*

- педагогическое наблюдение,
- педагогический анализ результатов анкетирования,
- тестирования,
- опросы,
- выполнения учащимися диагностических заданий,
- участия учащихся в мероприятиях (соревнованиях, фестивалях, олимпиадах, выставках),
- защиты проектов,
- решения задач поискового характера,
- активности учащихся на занятиях и т.п.

Для отслеживания результативности используются интерактивные тесты. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения рефлексивных упражнений и практических заданий.

Результатом усвоения учащимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в конкурсных мероприятиях различного уровня.

По окончании освоения каждого уровня проводится аттестация в форме публичной защиты творческих работ или проектов.

По итогам полного изучения программы проводится *диагностика результативности освоения программы учащимися* с целью определения степени освоения программы каждым ребёнком. В основе диагностики лежат оцениваемые параметры, результативность освоения программы делится на 3 уровня, выражающимися определённым количеством баллов: низкий - 1 балл, средний - 5 балла, высокий - 10 баллов (*Приложение 1*).

Для проведения педагогического мониторинга по окончании освоения учащимися содержания программы разработаны *оценочные и методические материалы*

В их число входят: тестовые работы, зачетные творческие работы, творческие задания, наблюдение.

Материально-техническое обеспечение

Перечень основного оборудования:

- Компьютеры, мультимедиа проектор,
- Документ-камера,
- Электронный конструктор Йодо-14.
- Наборы: «Матрёшка Z» -14 шт.
- Наборы: «Малина»-14 шт.
- Сервер HP DL380Gen9 с ПО, жесткий диск HP <J9F50A> MSA 1TB 12G SAS 7.2K 2.5in 512e ENT HDD,
- Дисковый массив MSA 2040,
- Набор отверток 8PK-SD002N,
- Компьютер с монитором, клавиатурой, мышью -14 комп.

Программное обеспечение:

OC Windows, MS Office, Google Chrome; Arduino IDE, Espruino Web IDE, Python 3, Sublime Text 3, Anaconda.

- Интернет для использования ресурса
- «<http://scratch.mit.edu>»,
- «<http://ai2.appinventor.mit.edu>», «<http://tinkercad.com>»;

- «<https://www.arduino.cc/>» - официальный сайт Arduino;
- «<http://wiki.amperka.ru/>» - сайт Амперка»;
- «<http://tinkercad.com> »; «<http://www.aklychin.ru/>» - блог «Основы сайтостроения и веб дизайна»;
- «<http://htmlbook.ru/samhtml>» - сайт по азам создания сайтов;
- «<http://www.webremeslo.ru/index.html>» - сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Войков В. «АЙТИ Квантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», 2017.
2. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).
3. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
4. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi — Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокарри;
5. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2006. — 512 с.
6. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
7. Изучаем Python, 4-е издание — Марк Лутц;
8. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.
9. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. — М.: Эксмо, 2016. — 912 с.
10. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.
11. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
12. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И., Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. — 512 с.
13. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)

14. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с
15. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014. — 704 с.

Интернет -ресурсы

1. <http://htmlbook.ru/samhtml> – сайт по азам создания сайтов, включающий самоучитель и справочник по html и CSS;
2. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
3. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;
4. <https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;

Литература для учащихся

1. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.: ил.
2. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
3. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
4. Программирование на Python Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
5. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.
6. Творческие задания в среде Scratch: рабочая тетрадь для 5-6 классов/ Ю.В. Пашковская. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 200 с.: ил.

Интернет- ресурсы

1. <http://appinventor.mit.edu/explore/> – официальный сайт MIT App Inventor
2. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией по Raspberry Pi;
3. <http://www.webremeslo.ru/index.html> – сайт, на котором содержится электронный учебник по курсу html и учебник по CSS;
4. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
5. <https://scratch.mit.edu/> – официальный сайт среды разработки Scratch с руководствами и примерами проектов;
6. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;

7. Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа: <https://bookflow.ru/knigi-poprogrammirovaniyu-dlya-detej/>
8. Основы изучения HTML и CSS. — Режим доступа: [http:// htmlbook.ru/](http://htmlbook.ru/)
9. Программирование на Python. — Режим доступа: [https:// stepik.org](https://stepik.org)

Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Основы программирования и электроники»

вводный уровень

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Предметные результаты <i>Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся слабо демонстрирует теоретические знания техники безопасности при работе на компьютере, слабо усвоил основы компьютерной графики, слабо демонстрирует знания элементов программирования в среде Scratch и программе разработки приложений для мобильных устройств, знания основ электроники и микропроцессорной техники, слабо усвоил методы программирования на C++ для управления электронными устройствами через среду Espruino IDE. Не применяет эти знания в практической деятельности.	1	наблюдение, тестирование
		Учащийся не совсем уверенно демонстрирует теоретические знания техники безопасности при работе на компьютере, основы компьютерной графики. Недостаточно усвоил знания элементов программирования в среде Scratch и программе разработки приложений для мобильных устройств, не уверенно демонстрирует знания основ электроники и микропроцессорной техники и знания методов программирования на C++ для управления электронными устройствами через среду Espruino IDE. Применяет эти знания в практической деятельности с помощью и с подсказками педагога.	5	

		Учащийся демонстрирует теоретические знания техники безопасности при работе на компьютере, основы компьютерной графики. Знания элементов программирования в среде Scratch и программе разработки приложений для мобильных устройств, знания основ электроники и микропроцессорной техники, методов программирования на Java Script для управления электронными устройствами через среду Espruino IDE. Применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях. Отлично усвоил теоретический материал по основным разделам программы. Применяет эти знания для разработки самостоятельных проектов и участвует в олимпиадах по IT- направлению.	10	
Практическая подготовка				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся не всегда демонстрирует полученные умения и навыки работы в графических редакторах, среде программирования Scratch, в программе разработки приложений для мобильных устройств, в создании презентаций, при построении схем с электронными устройствами, но применяет их в недостаточной степени при выполнении практических работ.	1	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
		Учащийся демонстрирует не совсем уверенно полученные умения и навыки работы в графических редакторах, среде программирования Scratch, в программе разработки приложений для мобильных устройств, в создании презентаций, при построении схем с электронными устройствами и применяет их в практической деятельности, но с подсказками и помощью педагога.	5	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
		Учащийся уверенно демонстрирует полученные умения и навыки работы в графических редакторах, среде программирования Scratch, в программе разработки приложений для мобильных устройств, в создании презентаций, при построении схем с электронными устройствами и применяет их в практической деятельности в незнакомых условиях. Способен разрабатывать проекты по своему замыслу, участвовать в конкурсах и олимпиадах.	10	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет слабо.	1	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий

		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет, но при помощи педагога	5	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно, творчески подходит к решению нестандартных задач, использует дополнительные источники информации для обучения новым алгоритмам и способам программирования.	10	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий

Метапредметные результаты

Учебно-интеллектуальные умения

Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога.	1	Участие в конкурсах Проектов и конференциях с докладами, сообщениями о своей работе по профилю деятельности
		Проявляет интерес и готовность к проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога.	5	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность.	10	
	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений.	1	Работа над проектами Публичные выступления

		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения.	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия.	10	
	Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, Экспериментировать.	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы.	1	Создание авторских и творческих продуктов
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.	5	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать.	10	
Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию.	1	Наблюдение

		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других.	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других.	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей.	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок.	1	Наблюдение Защита проектов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога.	1	Наблюдение, обсуждение проектов
		Участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства	5	
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства.	10	
Учебно-организационные умения и навыки				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога.	1	

		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом.	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний, не испытывает затруднений.	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел в недостаточной степени знаниями правил техники безопасности	1	Наблюдение
		В целом освоил правила техники безопасности, но допускает ошибки.	5	
		Освоил весь объем навыков и правил техники безопасности, предусмотренных программой за конкретный период.	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления.	1	Наблюдение
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу.	5	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко.	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Не всегда хватает терпения на учебное занятие для выполнения поставленной задачи.	1	Наблюдение
		Терпения хватает, но только на часть учебного занятия.	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям,	Волевые усилия учащегося побуждаются только при контроле педагога.	1	наблюдение

	доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком, но должны постоянно находиться под наблюдением педагога.	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда.	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная самооценка	1	наблюдение
		Заниженная самооценка	5	
		Нормальная самооценка	10	
Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной Программы. Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям слабый продиктован учащемуся педагогом	1	Наблюдение
		Интерес к занятиям проявляется не всегда, периодически поддерживается педагогом.	5	
		Интерес к занятиям поддерживается учащимся самостоятельно.	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты.	1	Наблюдение
		Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать.	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты.	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах.	1	Наблюдение
		Участвует при побуждении извне.	5	
		Инициативен в общих делах.	10	

Результативность:

Низкий уровень	18-60 баллов
Средний уровень	61-120 баллов
Высокий уровень	121-180 баллов

Базовый уровень

Предметные результаты

Теоретическая подготовка

Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся слабо демонстрирует теоретические знания методов программирования на Си++ для управления устройствами через среду Aduino IDE, знания основ электроники и микропроцессорной техники, слабо знает методы построения веб-страниц и сайтов, основы программирования на Python, и не применяет эти знания в практической деятельности.	1	наблюдение, тестирование
		Учащийся недостаточно демонстрирует теоретические знания методов программирования на Си++ для управления устройствами через среду Aduino IDE, знания основ электроники и микропроцессорной техники, недостаточно знает методы построения веб-страниц, основы программирования на Python, применяет эти знания в практической деятельности, но при помощи педагога.	5	
		Учащийся демонстрирует теоретические знания методов программирования на Си++ для управления устройствами через среду Aduino IDE, знания основ электроники и микропроцессорной техники, знает методы построения веб-страниц и сайтов, усвоил основы программирования на Python, применяет эти знание в практической деятельности, в незнакомых условиях. Отлично усвоил теоретический материал по основным разделам программы. Применяет эти знания для разработки самостоятельных проектов и участвует в олимпиадах по IT- направлению.	10	

Практическая подготовка

Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при программировании микроконтроллерной техники и решении задач на языке программирования Python.	Учащийся слабо демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ в среде Arduino IDE, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов, навыки решения задач на Python, и не применяет полученные знания в практической деятельности.	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
		Учащийся недостаточно демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ в среде Arduino IDE, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов, навыки решения задач на Python, и применяет их в практической деятельности, но при помощи педагога.	5	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий

		Учащийся уверенно демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ в среде Arduino IDE, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов, навыки решения задач на Python, и применяет их в практической деятельности в незнакомых условиях. Способен разрабатывать проекты по своему замыслу, участвовать в конкурсах и олимпиадах.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритма действий при выполнении практических заданий не составляет.	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет при помощи педагога.	5	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий

		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно, творчески подходит к решению нестандартных задач, сам находит и использует дополнительные источники информации для обучения новым алгоритмам и способам программирования.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
--	--	--	----	---

Метапредметные результаты

Учебно-интеллектуальные умения

Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности.	Проявляет слабый интерес и готовности к проектной деятельности, и только при напоминании и контроле со стороны педагога.	1	Участие в научно-практических конференциях с докладами, сообщениями о проектной деятельности
		Проявляет не достаточный интерес и готовность к проектной деятельности, эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога.	5	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность.	10	
Умение пользоваться литературой	Умение находить, анализировать, систематизировать и использовать учебную литературу для решения поставленных задач	Учащийся слабо проявляет интерес к чтению учебной литературы, не пытается найти учебный материал из дополнительных источников, без интереса читает инструкции и методические материалы по темам.	1	Использование учебной и дополнительной литературы для выполнения учебных проектов и подготовки творческих работ на конкурсы и олимпиады.

		Учащийся недостаточно пользуется учебной литературой для получения необходимой информации, не проявляет активности для анализа и систематизации учебных материалов из дополнительных источников, использует учебную литературу только при постоянном напоминании педагога.	5	
		Учащийся активно пользуется учебной информацией, свободно находит дополнительную литературу из разных источников информации, включая интернет, легко анализирует, систематизирует информацию для решения поставленной задачи, активно использует все виды источников информации для самообразования и углубления свои знаний по программированию на языке Python и для управления микроконтроллерами.	10	
	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений.	1	Работа над творческими заданиями Публичные выступления
		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения.	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия.	10	

	Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы.	1	Разработка творческих работ
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества только с помощью педагога.	5	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать.	10	
Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию.	1	Наблюдение
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других.	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других.	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок.	1	Наблюдение Защита творческих работ
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	

Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога.	1	Участие в беседе при защите творческих работ
		Участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства.	5	
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства.	10	
Учебно-организационные умения и навыки				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога.	1	
		Готовит рабочее место не организованно, чаще с помощью педагога, убирает оборудование за собой при напоминании об этом	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Своевременно сдает оборудование и приводит в порядок рабочее место после выполнения практических работ.	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся в недостаточной степени соблюдает знания правил техники безопасности	1	Наблюдение
		В целом выполняет правила техники безопасности, но допускает ошибки	5	
		Освоил весь объем навыков и правил техники безопасности, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение

		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу	5	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Не всегда хватает терпения на учебное занятие для выполнения поставленной задачи.	1	Наблюдение
		Терпения хватает, но только на часть учебного занятия.	5	
		Терпения хватает на все занятие.	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются слабо.	1	наблюдение
		Волевые усилия побуждаются самим учеником, но не всегда.	5	
		Волевые усилия побуждаются всегда самим учеником.	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	наблюдение
		Заниженная	5	
		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне.	1	Наблюдение

	Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес периодически поддерживается самим учащимся.	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно.	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты.	1	Наблюдение
		Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать.	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты.	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах, остается замкнутым.	1	Наблюдение
		Участвует в общих мероприятиях при контроле педагога.	5	
		Инициативен в общих делах, умеет организовать команду.	10	

Результативность:

Низкий уровень	19-63 баллов
Средний уровень	64-130 баллов
Высокий уровень	131-190 баллов

Углубленный уровень

Предметные результаты
Теоретическая подготовка

Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся недостаточно демонстрирует теоретические знания методов программирования на Python, в том числе для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3. Показывает слабые знания по электронике и микропроцессорной технике, знает недостаточно методы построения веб-страниц и сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформы Raspberry Pi, слабо знает основы построения сетей, основы машинного обучения, и не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование,
		Учащийся демонстрирует теоретические знания методов программирования на Python, в том числе для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3, показывает знания по электронике и микропроцессорной технике, знает методы построения веб-страниц и сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформы Raspberry Pi, знает основы построения сетей, основы машинного обучения, но применяет эти знания в практической деятельности только при помощи педагога.	5	
		Учащийся уверенно демонстрирует теоретические знания методов программирования на Python, в том числе для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3, показывает знания по электронике и микропроцессорной технике, знает методы построения веб-страниц и сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформы Raspberry Pi, знает основы построения сетей, основы машинного обучения, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях. Отлично усвоил теоретический материал по основным разделам программы. Применяет эти знания для разработки самостоятельных проектов и участвует в олимпиадах по IT- направлению.	10	
Практическая подготовка				

Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач. Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий.	Учащийся не очень уверенно демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ на Python для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформой Raspberry Pi, навыки работы с локальной сетью, навыки обработки больших объемов информации в Pandas, но не применяет их в практической деятельности.	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ на Python для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформой Raspberry Pi, навыки работы с локальной сетью, навыки обработки больших объемов информации в Pandas, но применяет эти навыки в практической деятельности только при помощи педагога.	5	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
		Учащийся уверенно демонстрирует полученные умения и навыки разработки, тестирования и отладки программ на Python для управления устройствами на основе платформы Raspberry Pi 3, навыки сборки простых электронных устройств и построения веб-страниц для сайтов для управления устройствами на основе аппаратной платформой Raspberry Pi, навыки работы с локальной сетью, навыки обработки больших объемов информации в Pandas и применяет их в практической деятельности в незнакомых условиях. Способен разрабатывать проекты по своему замыслу, участвовать в конкурсах и олимпиадах.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ
		Алгоритма действий при выполнении практических заданий составляет не уверенно.	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет только при помощи педагога.	5	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ

				работ
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно, творчески подходит к решению нестандартных задач, использует дополнительные источники информации для обучения новым алгоритмам и способам программирования.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
Метапредметные результаты				
<i>Учебно-интеллектуальные умения</i>				
Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога.	1	Участие в научно-практических конференциях с докладами, сообщениями о проектной деятельности
		Проявляет интерес и готовность к исследовательской проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога.	5	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность.	10	
	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений.	1	Работа над проектами Публичные выступления
		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных		

		заданий, не всегда высказывает собственные предположения.	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия.	10	
	Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы	1	Создание творческих и проектных работ
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.	5	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать.	10	
Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Наблюдение

		Работает с литературой, электронными источниками, но под руководством педагога.	5	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений.	10	
Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся не всегда концентрирует внимание, испытывает затруднения при восприятии учебной информации.	1	Наблюдение
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других.	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других.	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок.	1	Наблюдение Защита проектов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	

Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога.	1	Участие в беседе при защите проектов
		Участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства.	5	
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства.	10	
Учебно-организационные умения и навыки				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога.	1	
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом.	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений.	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям.	Учащийся овладел в недостаточной степени знаниями правил техники безопасности.	1	Наблюдение
			5	
		В целом освоил правила техники безопасности, но допускает ошибки.		
		Освоил весь объем навыков и правил техники безопасности, предусмотренных программой за	10	

		конкретный период.		
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления.	1	Наблюдение
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу.	5	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко.	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Не всегда хватает терпения на учебное занятие для выполнения поставленной задачи.	1	Наблюдение
		Терпения хватает, но только на часть учебного занятия.	5	
		Терпения хватает на все занятие.	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются только при контроле педагога.	1	Наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком, но должны постоянно находиться под наблюдением педагога	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда.	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная самооценка.	1	Наблюдение
		Заниженная самооценка.	5	

		Нормальная самооценка.	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Не всегда проявляет интерес к занятиям.	1	Наблюдение
		Интерес к занятиям периодически поддерживается педагогом.	5	
		Интерес к занятиям поддерживается учащимся самостоятельно.	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты.	1	Наблюдение
		Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать.	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты.	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Без желания участвует в общих делах.	1	Наблюдение
		Участвует в общих делах, но при участии и организации педагога.	5	
		Инициативен в общих делах, способен руководить группой.	10	

Результативность:

Низкий уровень	19-63 баллов
Средний уровень	64-130 баллов
Высокий уровень	131-190 баллов

Продвинутый уровень

Предметные результаты				
<i>Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся недостаточно демонстрирует теоретические знания планирования проектной деятельности. Показывает слабые знания по сбору и обработке информации, недостаточно уверенно ставит цели и задачи для реализации своей проектной работы и не уверенно применяет знания по оформлению документации к проекту.	1	наблюдение, тестирование
		Учащийся не уверенно демонстрирует теоретические знания планирования проектной деятельности. Показывает не достаточно уверенно знания по сбору и обработке информации, не совсем уверенно ставит цели и задачи для реализации своей проектной работы, применяет недостаточные знания по оформлению документацию к проекту. Применяет знания по планированию проектной работы только под руководством руководителя.	5	
		Учащийся уверенно демонстрирует теоретические знания по планированию проектной деятельности. Самостоятельно определяет цель и задачи проекта, отлично справляется с обработкой новой информации, показывает отличные знания по планированию своей работы, самостоятельно применяет знания по оформлению документации. Применяет эти знания для разработки самостоятельных проектов и участвует в олимпиадах и конкурсах по IT- направлению.	10	

Практическая подготовка

Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся не очень уверенно демонстрирует полученные навыки планирования проектной работы, недостаточно уверенно находит варианты решения проблемы, не уверенно показывает умения устанавливать причинно- следственные связи и умения анализировать проблему своего проекта. Оформляет необходимую документацию по проекту не грамотно.	1	Наблюдение, система практических работ, выполнение контрольных заданий
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки планирования проектной работы, находит варианты решения проблемы, показывает умения устанавливать причинно- следственные связи и умения анализировать проблему своего проекта, но с помощью руководителя Оформляет необходимую документацию по проекту, но допускает незначительные ошибки.	5	Наблюдение, система практических работ
		Учащийся уверенно демонстрирует полученные умения и навыки планирования проектной работы, находит варианты решения проблемы, показывает умения устанавливать причинно- следственные связи и умения анализировать проблему своего проекта. Оформляет грамотно необходимую документацию по проекту. Способен самостоятельно планировать свою работу по проекту, участвовать в конкурсах и олимпиадах.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ
	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритма действий при выполнении практических заданий составляет не совсем уверенно.	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет только при помощи педагога.	5	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий и проектных работ

		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно, творчески подходит к решению нестандартных задач, использует дополнительные источники информации для обучения новым алгоритмам и способам планирования проектной деятельности.	10	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
Метапредметные результаты				
Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет достаточного интереса и готовности к проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога.	1	Участие в научно-практических конференциях с докладами, сообщениями о проектной деятельности
		Проявляет интерес и готовность к проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога.	5	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение нового проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность.	10	
	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений.	1	Работа над проектами Публичные выступления

		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении планирования проектной деятельности, не всегда высказывает собственные предположения.	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы решения проблемы проекта, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия.	10	
	Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы	1	Создание творческих и проектных работ
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.	5	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать.	10	

Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся недостаточно активен при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними для планирования своей проектной деятельности, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками информации, но нуждается в помощи педагога.	5	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений.	10	
Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся не всегда концентрирует внимание, испытывает затруднения при восприятии учебной информации.	1	Наблюдение
		Слушает и слышит педагога,		

перед аудиторией	грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок при презентации своего проекта.	1	Защита проектов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией, но при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения.Нуждается в значительной помощи педагога.	1	Участие в беседе при защите проектов
		Участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства.	5	
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства.	10	
Учебно-организационные умения и навыки				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся еще испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога.	1	

		Готовит рабочее место, но при постоянном контроле руководителя.	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений.	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел в недостаточной степени знаниями правил техники безопасности.	1	Наблюдение
		В целом освоил правила техники безопасности, но допускает ошибки.	5	
		Освоил весь объем навыков и правил техники безопасности, предусмотренных программой за конкретный период.	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления.	1	Наблюдение
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу.	5	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко.	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение	Не всегда хватает терпения на учебное занятие для выполнения поставленной задачи.	1	Наблюдение

	определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает, но только на часть учебного занятия.	5	
		Терпения хватает на все занятие.	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются только при контроле педагога.	1	наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком, но должны постоянно находиться под наблюдением педагога.	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда.	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная самооценка.	1	наблюдение
		Заниженная самооценка.	5	
		Нормальная самооценка.	10	
Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Не всегда проявляет интерес к занятиям.	1	Наблюдение
		Интерес к занятиям периодически поддерживается педагогом.	5	
		Интерес к занятиям поддерживается учащимся самостоятельно.	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять	Периодически провоцирует конфликты.	1	Наблюдение

	определенную позицию в конфликтной ситуации	Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать.	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты.	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Без желания участвует в общих делах.	1	Наблюдение
		Участвует в общих делах, но при участии и организации педагога.	5	
		Инициативен в общих делах, способен руководить группой.	10	

Результативность:

Низкий уровень	19-63 баллов
Средний уровень	64-130 баллов
Высокий уровень	131-190 баллов

Уровень освоения программы в целом определяется уровнем освоения каждого года обучения отдельно:

	низкий уровень (баллов)	средний уровень (баллов)	высокий уровень (баллов)
1-ый год обучения/вводный уровень освоения программы	18-60	61-120	121-180
2-ой год обучения/базовый уровень освоения программы	19-63	64-130	131-190
3-ий год обучения/углубленный уровень освоения программы	19-63	64-130	131-190
4-ый год обучения/продвинутый уровень освоения программы	19-63	64-130	131-190