

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

«АДАПТИВНАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ № 14»

30 Северная, 121, г. Омск, 644086

тел./факс (3812) 68-35-61

Принято
педагогическим советом
КОУ «Адаптивная
школа-интернат № 14»
протокол № ____
«__» августа 2024 г.

Утверждаю.
Директор КОУ «Адаптивная
школа-интернат № 14»
____ Т.А. Семашко
«__» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Интернет вещей»**

Направленность: техническая
Уровень: стартовый
Возраст учащихся: 13-17 лет
Срок реализации: 1 год
Объем: 68 часов

Разработчик: В.Б. Звягина,
педагог дополнительного образования

Омск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	14
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые в дальнейшем будут развиваться и совершенствоваться.

«Интернет вещей»– IoT – это следующий уровень развития устройств, которые могут объединяться в сеть через Интернет или с помощью беспроводных технологий. Они обмениваются данными в режиме реального времени как напрямую, так и через удаленные онлайн-серверы.

Эти устройства способны работать в автоматическом режиме, но пользователь может управлять ими, в том числе дистанционно. Самое простое объяснение того, что такое IoT, звучит так: это сеть, в которой общаются между собой не пользователи, а устройства.

Если раньше к Интернету подключались компьютеры, ноутбуки, смартфоны и планшеты, то теперь к нему можно подсоединить практически любое устройство. Это смарт-часы, умные бытовые приборы, дата-центры и даже умная одежда – вплоть до кроссовок и носков.

Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания автоматически управляемого электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Arduino. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Arduino. В то же время Arduino используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. При этом необходимо отметить, что программное обеспечение относится к классу СПО.

Учебный курс «Интернет вещей» даёт возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Данная программа создаёт условия для реализации особых образовательных потребностей слабовидящих обучающихся.

- формирование объективного представления о своем зрении и его применении в различных условиях, развитие способности адекватно оценивать свои возможности в разных видах деятельности с учетом имеющегося ограничения зрительной функции;

- овладение техническими средствами, обеспечивающими доступ к информации слабовидящего пользователя: программы увеличения информации на экране компьютера;
- овладение невизуальным «слепым» десятипальцевым способом ввода информации на клавиатуре, овладение умением воспринимать на слух синтезированную речь;
- развитие познавательной деятельности слабовидящих как основы компенсации, коррекции и профилактики нарушений, имеющих у данной группы обучающихся;
- систематическое и целенаправленное развитие логических приемов переработки учебной информации;
- учет в организации обучения слабовидящего обучающегося режима зрительной и физической нагрузок;
- учет темпа учебной работы слабовидящих обучающихся, увеличение времени на выполнение практических работ;
- активное использование в учебно-познавательном процессе речи как средства компенсации нарушенных функций;
- целенаправленное обогащение чувственного опыта и руководство зрительным и осязательным восприятием;
- профилактика вербализма и формализма знаний;
- развитие полисенсорного восприятия предметов и объектов окружающего мира;
- развитие мотивационного компонента деятельности, в том числе, за счёт привлечения к участию в доступной коллективной и предметно-практической деятельности;
- целенаправленное формирование и развитие умений и навыков ориентировки в микропространстве, социально-бытовой ориентировки, коммуникативной деятельности, осязания и мелкой моторики.

Целью программы является формирование у обучающихся с нарушением зрения целостного представления об интернете вещей и возможностях создания собственных электронных устройств.

Задачи программы

Образовательные

- Познакомить с понятием «интернет вещей» и основами микроэлектроники;
- Научить использовать компоненты платформы Arduino для конструирования несложных электронных устройств;
- Формировать специфические умения в области обработки текстовой информации (невизуальные способы ввода информации, использование горячих клавиш, программ-скринридеров);
- Формировать умение настраивать интерфейс программного обеспечения в соответствии со своими особыми потребностями.

Развивающие

- Развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- Развивать познавательный интерес;
- Развивать пространственно-геометрические представления, умение ориентироваться в малом пространстве;

- Развивать творческие способности;
- Развивать умение определять цели деятельности и оценивать её результаты.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения по 2 академических часа в неделю (68 часов). В программе предусмотрены теоретические и практические занятия. Общая продолжительность одного занятия 40 минут. Так как у детей с нарушением зрения наблюдается сниженный темп работы по сравнению с детьми нормы, целесообразно проводить спаренные занятия с перерывом не менее 10 минут. Продолжительность непрерывной работы за компьютером определяется офтальмо-гигиеническими требованиями для различных возрастных групп.

В программе соблюдается принцип преемственности с общеобразовательными программами по информатике, информационным технологиям, тифлотехнике, математике, физике, а также с материалами всероссийских Уроков цифры, в которых ежегодно участвуют обучающиеся школы.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: стартовый.

Программа реализуется на вновь созданных местах дополнительного образования детей в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (Национальный проект «Образование»).

Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения программы обучающиеся познакомятся с основами конструирования электронных устройств и программирования микроконтроллеров, научатся использовать создавать простые электронные устройства для интернета вещей на базе конструкторов Arduino, освоят специфические приёмы в области обработки текстовой информации (невизуальные способы ввода информации, использование горячих клавиш, программ-скринридеров).

Личностные результаты:

- Сопоставлять учебное содержание с собственным жизненным опытом, понимать значимость подготовки в области информационных технологий в условиях развития информационного общества;
- Проявлять интерес к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий и тифлотехники;
- Проявлять ответственность за результаты своей деятельности.

Метапредметные результаты:

- Уметь самостоятельно выполнять практическую работу по алгоритму, заданному педагогом или сформулированному самостоятельно;
- Осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Предметные результаты освоения курса:

Знать/понимать:

- Принцип работы микроконтроллеров;
- Основные элементы электрической цепи, их обозначение на электрической схеме;
- Характеристики электрического тока и элементов цепи (сила тока, напряжение, сопротивление);
- Правила техники безопасности при работе с электричеством;
- Общие принципы и правила подключения датчиков, индикаторов и исполнительных устройств к плате микроконтроллера;
- Основные алгоритмические конструкции;

Уметь:

- Подключать плату Arduino к компьютеру через USB-интерфейс и проверять наличие сопряжения;
- Читать и изображать простые электрические схемы;
- Использовать мультиметр для измерения силы тока, напряжения и сопротивления;
- Собирать электрическую цепь по образцу, используя макетную плату и элементы конструктора Arduino; сопоставлять образец с принципиальной схемой, осуществлять самоконтроль правильности сборки цепи;

- Писать и вводить с клавиатуры скетчи, используя редактор кода среды разработки, загружать их в микроконтроллер, оценивать полученный результат;
- Изменять режимы работы устройств, внося изменение в скетч;
- Самостоятельно выполнять простые проекты.

Владеть:

- Приёмами использования специальных тифлотехнических средств.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов
I	<i>Введение в Arduino</i>	6
1.1	Интернет вещей. Введение.	1
1.2	Микроконтроллеры ArduinoUNO. Техника безопасности.	1
1.3	Среда разработки ArduinoIDE	1
1.4	Эксперимент со встроенным светодиодом	3
II	<i>Электричество вокруг нас</i>	4
2.1	Электрическая цепь. Схема электрической цепи. Основные законы электричества.	2
2.2	Мультиметр	2
III	<i>Управление подключаемыми светодиодами</i>	12
3.1	Светодиод – полупроводниковый элемент	1
3.2	Линейные программы в Arduino. Операторы и функции.	1
3.3	Эксперимент с подключаемым светодиодом	2
3.4	Потенциометр. PWM-порт.	1
3.5	Циклы в Arduino. Операторы циклов while и for.	1
3.6	Эксперимент со светодиодом и потенциометром	2
3.7	Эксперимент «Рекламный щит»	2
3.8	Эксперимент «Светофор»	2
IV	<i>Датчики, индикаторы, исполнительные устройства</i>	30
4.1	Индикаторы	1
4.2	Эксперимент с динамиком-пищалкой	1
4.3	Ветвления в Arduino	1
4.4	Датчики	1
4.5	Эксперименты с датчиками	12
4.6	Эксперименты с индикаторами	4
4.7	Эксперименты с дополнительными модулями и исполнительными устройствами	10
V	<i>Интернет вещей. Выполнение проектов.</i>	16
5.1	Микроконтроллеры ArduinoMega	1
5.2	Датчики и исполнительные устройства для умного дома	1
5.3	Мини-проект «Система автополива растений»	4
5.4	RFID-модуль как элемент умного дома	1
5.5	Мини-проект «Доступ в умный дом»	4
5.6	Мини-проект «Безопасность умного дома»	4
5.7	Итоговое занятие	1
	ИТОГО часов	68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел I. Введение в Arduino

1.1 Интернет вещей. Введение.

Понятие интернета вещей. Умные устройства. Применение. Перспективы развития.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

1.2 Микроконтроллеры ArduinoUNO. Техника безопасности.

Микроконтроллеры Arduino. Плата ArduinoUno. Пины. Подключаемые устройства и их назначение. Техника безопасности.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

1.3 Среда разработки ArduinoIDE

Скетчи. Среда разработки ArduinoIDE.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

1.4 Эксперимент со встроенным светодиодом

Первое подключение платы ArduinoUNO к компьютеру. Написание базовой программы «Светодиод», используемой для включения и выключения встроенного светодиода, который мигает заданное время. Анализ имеющегося программного кода программы и творческое изменение алгоритма работы программы.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

Раздел II. Электричество вокруг нас

2.1 Электрическая цепь. Схема электрической цепи. Основные законы электричества.

Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Схемы электрической цепи. Характеристики электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Основные законы электричества. Чтение электрических схем. Решение задач.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: лекция, практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

2.2 Мультиметр

Мультиметр. Режимы работы мультиметра. Измерение характеристик электрической цепи мультиметром.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: лекция, практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

Раздел III. Управление подключаемыми светодиодами

3.1 Светодиод – полупроводниковый элемент

Светодиод – полупроводниковый элемент. Подключение светодиода к макетной плате. Электрические схемы со светодиодами. Расчёт сопротивления резистора для подключения светодиода.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.2 Линейные программы в Arduino. Операторы и функции.

Линейные программы в Arduino. Операторы `setup()` и `loop()`. Функции цифрового ввода и вывода `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()`. Функции аналогового ввода и вывода `analogRead()`, `analogWrite()`.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.3 Эксперимент с подключаемым светодиодом

Первая сборка на макетной плате электрической цепи с подключаемым светодиодом. Изменение базовой программы «Светодиод» для управления миганием подключаемого светодиода.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.4 Потенциометр. PWM-порт.

Потенциометр. PWM-порт. Передача данных через последовательный порт `Serial.print()`.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.5 Циклы в Arduino. Операторы циклов while и for.

Циклы – алгоритмы с повторениями. Циклы в Arduino. Операторы циклов `while` и `for`.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.6 Эксперимент со светодиодом и потенциометром

Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперимент по изменению яркости свечения светодиода с помощью потенциометра: ввод и отладка скетча, получение результатов через последовательный порт.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.7 Эксперимент «Рекламный щит»

Программы управления светодиодами с применением циклических операторов. Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с несколькими светодиодами, подключенными параллельно: ввод и отладка

скетча, изменение режима мигания изменением скетча, изменение количества светодиодов.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

3.8 Эксперимент «Светофор»

Программы управления светодиодами с применением циклических операторов. Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с несколькими светодиодами, подключенными параллельно: ввод и отладка скетча, изменение режима мигания изменением скетча.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

Раздел IV. Датчики, индикаторы, исполнительные устройства

4.1 Индикаторы

Индикаторы. Виды индикаторов. Световые и звуковые индикаторы. Назначение индикаторов. Разъёмы. Правила подключения к пинам платы Arduino.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.2 Эксперимент с динамиком-пищалкой

Динамик-пищалка. Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с пищалкой: ввод и отладка скетча, изменение режима сирены изменением скетча.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.3 Ветвления в Arduino

Алгоритмы с ветвлениями. Ветвления в Arduino. Операторы неполного (if) и полного (if ... else) ветвления, оператор выбора (switch ... case).

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.4 Датчики

Датчики. Назначение датчиков. Разъёмы. Правила подключения к пинам платы Arduino.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.5 Эксперименты с датчиками

Датчик наклона. Фоторезистор. Инфракрасный датчик огня. Температурный сенсор. Датчик уровня шума. Датчик уровня воды. Сенсор температуры и влажности.

Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с датчиками: ввод и отладка скетча, получение данных с датчика через последовательный порт, изменение скетча.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.6 Эксперименты с индикаторами

Одноразрядный и четырёхразрядный цифровой светодиодный индикатор. Светодиодная матрица. Трёхцветный светодиод с общим катодом. Часы реального времени. Жидкокристаллический монитор.

Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с индикаторами: ввод и отладка скетча, получение данных с датчика через последовательный порт и через индикатор, изменение скетча.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

4.7 Эксперименты с дополнительными модулями и исполнительными устройствами

Исполнительные устройства. Двигатели. Шаговый двигатель. Сервопривод. Назначение двигателей. Вспомогательные устройства (модули, насадки). Разъёмы. Правила подключения к пинам платы Arduino. Загрузка и подключение дополнительных библиотек. Получение чистого входного сигнала. Стягивающие и подтягивающие резисторы. Инфракрасный пульт дистанционного управления с приёмником. RFID-модуль с картой и ключом.

Сборка электрической цепи по представленной схеме. Эксперименты с дополнительными модулями и исполнительными устройствами: ввод и отладка скетча, изменение режимов работы исполнительных устройств изменением скетча.

Формы организации учебной деятельности: коллективная, индивидуальная.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

Раздел V. Интернет вещей. Выполнение проектов.

5.1 Микроконтроллеры ArduinoMega.

Плата ArduinoMega. Сравнение возможностей плат ArduinoUno и ArduinoMega. Устройство и пины платы ArduinoMega. Wi-Fi-модуль, его назначение и возможности.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

5.2 Датчики и исполнительные устройства для умного дома

Датчик увлажнения почвы, датчик присутствия, датчики-газоанализаторы. Релейные модули. Исполнительные устройства умного дома. Дополнительные модули для создания устройств умного дома.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

5.3 Мини-проект «Система автополива растений»

Выполнение мини-проекта по сборке и тестированию модели системы автополива в умном доме (сборка электрической цепи на макетной плате, ввод и отладка скетча, эксперимент с готовой моделью).

Формы организации учебной деятельности: групповая, подгрупповая.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, защита мини-проекта.

5.4 RFID-модуль как элемент умного дома

RFID-модуль в системе доступа.

Формы организации учебной деятельности: коллективная.

Образовательная форма: лекция.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос.

5.5 Мини-проект «Доступ в умный дом»

Выполнение мини-проекта по сборке и тестированию модели системы доступа в умный дом (сборка электрической цепи на макетной плате, ввод и отладка скетча, эксперимент с готовой моделью).

Формы организации учебной деятельности: групповая, подгрупповая.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, защита мини-проекта.

5.6 Мини-проект «Безопасность умного дома»

Выполнение мини-проекта по сборке и тестированию модели системы безопасности умного дома (сборка электрической цепи на макетной плате, ввод и отладка скетча, эксперимент с готовой моделью).

Формы организации учебной деятельности: групповая, подгрупповая.

Образовательная форма: практическое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, защита мини-проекта.

5.7 Итоговое занятие

Игра «Будущее, которое наступило». Обобщение знаний, мониторинг усвоения программного материала.

Формы организации учебной деятельности: групповая, подгрупповая.

Образовательная форма: игровое занятие.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, выполнение игровых заданий.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Стартовый уровень предполагает минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Поэтому для оценки качества его усвоения выбраны следующие формы контроля:

- Беседа
- Опрос
- Педагогическое наблюдение
- Самостоятельное выполнение практической работы
- Выполнение мини-проекта

В течение года проводится текущая (на каждом занятии), промежуточная (в конце первого полугодия) и итоговая (в конце года) аттестация.

Проведение беседы, опроса, педагогического наблюдения предполагается на каждом занятии в течение учебного года. Самостоятельность выполнения практических работ оценивается со второго полугодия после освоения обучающимися таких видов деятельности, как сборка цепи на макетной плате по схеме в учебнике, подключение собранного устройства к компьютеру, ввод и редактирование скетчей в среде ArduinoIDE. Выполнение мини-проектов реализуется в конце учебного года в соответствии с учебно-тематическим планом.

№ п/п	Тема	Форма контроля
1	Введение в Arduino	Педагогическое наблюдение, опрос
2	Электричество вокруг нас	Педагогическое наблюдение, опрос
3	Управление подключаемыми светодиодами	Педагогическое наблюдение, опрос
4	Датчики, индикаторы, исполнительные устройства	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная практическая работа
5	Интернет вещей. Выполнение проектов.	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная практическая работа, выполнение проектов

Критерии оценки результативности ДООП

Критерии	Степень выраженности критерия	Баллы
<i>Достижение личностных результатов</i>		
Понимание значимости подготовки в области информационных технологий в условиях развития информационного общества	Стремится повысить уровень подготовки в области информационных технологий, выходит за пределы изучаемого материала.	8-10
	Проявляет интерес к информационным технологиям.	4-7
	Практически не проявляет интереса к информационным технологиям.	0-3
Проявление интереса к повышению своего образовательного	Активно использует информационные, в том числе тифлотехнические, технологии для повышения своего образовательного уровня.	8-10

уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий и тифлотехники	Ситуативно использует информационные, в том числе тифлотехнические, технологии для повышения своего образовательного уровня.	4-7
	Не стремится к повышению образовательного уровня и использованию информационных технологий с этой целью	0-3
Проявление ответственности за результаты своей деятельности	Проявляет высокую степень ответственности, всегда доводит начатое дело до получения успешного результата, предлагает возможные изменения для улучшения результата.	8-10
	Проявляет среднюю степень ответственности, практически всегда доводит начатое дело до успешного результата, иногда предлагает возможные изменения для улучшения результата.	4-7
	Проявляет низкую степень ответственности, часто не доводит начатое дело до успешного конца.	0-3
<i>Достижение метапредметных результатов</i>		
Умение самостоятельно выполнять практическую работу по алгоритму, заданному педагогом или сформулированному самостоятельно	Практически самостоятельно выполняет практические работы по алгоритму.	8-10
	Выполняет самостоятельно не менее 0,5 объёма практической работы, при необходимости обращается за консультацией, после консультации продолжает выполнение работы самостоятельно.	4-7
	Более 0,5 объёма практической работы выполняет под непосредственным контролем педагога.	0-3
Осуществление контроля своей деятельности в процессе достижения результата	Практически всегда осуществляет контроль своей деятельности, оценивает правильность выполняемых действий.	8-10
	Не всегда осуществляет контроль своей деятельности, оценивает правильность выполняемых действий.	4-7
	Редко контролирует или не контролирует свою деятельность, не может оценить правильность своих действий.	0-3
Определение способов действий в рамках предложенных условий и требований, корректировка своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией	Практически всегда может выбрать необходимый способ действий и при необходимости их скорректировать.	8-10
	Не всегда может выбрать необходимый способ действий и при необходимости их скорректировать, требуется консультация педагога.	4-7
	Редко может или не может выбрать необходимый способ действий и при необходимости их скорректировать, требуется контроль со стороны педагога.	0-3
<i>Достижение предметных результатов</i>		
Соответствие теоретических знаний	Освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой.	8-10

программным требованиям	Освоил знания в объёме более 0,5 объёма знаний, предусмотренных программой;	4-7
	Овладел менее чем 0,5 объёма знаний, предусмотренных программой.	0-3
Владение специальной терминологией	Осознанно и правильно употребляет специальные термины, в полном соответствии с их содержанием;	8-10
	Сочетает специальную терминологию с бытовой;	4-7
	Как правило, избегает употреблять специальные термины, либо употребляет с искажённым пониманием смысла.	0-3
Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Овладел практически всем объёмом умений и навыков, предусмотренных программой.	8-10
	Овладел более 0,5 объёма умений, предусмотренных программой.	4-7
	Овладел менее чем 0,5 объёма умений, предусмотренных программой.	0-3
Владение специальным оборудованием и оснащением	Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей, соблюдая правила техники безопасности;	8-10
	Работает с оборудованием с помощью педагога, как правило, соблюдает правила техники безопасности;	4-7
	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, не соблюдает правила техники безопасности.	0-3

Уровень достижения трёх групп планируемых результатов по ДООП определяется, исходя из среднего значения по всем критериям каждой группы планируемых результатов:

- повышенный уровень - от 8 до 10 баллов;
- базовый уровень - от 4 до 7 баллов;
- пониженный уровень от 0 до 3 баллов.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся в оборудованном компьютерном классе:

- Рабочие места ученика – ПК с подключением к глобальной сети Интернет, с установленным программным обеспечением, в том числе специальным (операционная система Windows + скринридер JAWS for Windows или NVDA, операционная система Linux+скринридер ORCA, среда разработки ArduinoIDE): 8 шт.;
- Рабочее место учителя – ПК с подключением к глобальной сети Интернет, с установленным программным обеспечением (операционная система, офисный пакет, графический редактор, видео и звуковые редакторы, программа захвата экрана, видеопроигрыватель, среда разработки ArduinoIDE): 1 шт.;
- Лазерный принтер формат А4: 1 шт.;
- МФУ формат А3: 1 шт.;
- Сканер планшетный формат А4: 1 шт.;
- Комплект мебели для теоретических занятий.

Перечень оборудования, полученного в рамках реализации федерального проекта «Успех каждого ребёнка»

№ п/п	Наименование	Количество	Темы
1	Интерактивная панель на мобильной подставке со встроенным компьютером и установленным программным обеспечением GoSmart UC 650 jx	1	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7
2	Стартовый набор для Arduino StarterKit №7 с книгой «Arduino UNO и RaspberryPi 3: от схемотехники к интернету вещей»	15	1.2, 1.4, 3.1, 3.3, 3.4, 3.6, 3.7, 3.8, 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7
3	Электронный конструктор СМАЙЛ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ ДЛЯ УМНОГО ДОМА на основе контроллера, совместимого с Arduino», с книгой «Создание Умного Дома на базе Arduino»	4	1.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7
4	Мультиметр цифровой	16	2.2, 3.3, 3.4, 3.6, 3.7, 3.8, 4.2, 4.5, 4.6, 4.7, 5.3, 5.5, 5.6

Кадровое обеспечение

Занятия по программе проводит учитель информатики, прошедший повышение квалификации по теме «Организация и осуществление дополнительного образования детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью от 5 до 18 лет».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные правовые акты

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон N 273 – ФЗ: [принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года: Одобрен Советом Федерации 6 декабря 2012 года]. - Текст: электронный // Консультант плюс : [сайт] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 25.11.2023).;
2. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации: [Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р] - Текст: электронный/Правовая навигационная система Кодексы и законы РФ: [сайт]. - URL: <https://www.zakonrf.info/rasporiazhenie-pravitelstvo-rf-678-r-31032022/> (дата обращения 24.11.2023)
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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";
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 года № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
5. Устав КОУ «Адаптивная школа-интернат № 14» утв. распоряжением Министерства образования Омской области 26.03.2015 г., № 1146.
6. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 года № ВК-641/09

Список литературы для педагога

1. Белов, А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства + виртуальный диск/ А.В. Белов— Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. – 272с.
2. Как подготовить школьника к участию в чемпионатах стандартов WorldSkills Russia по компетенции "Интернет вещей" / Методическое пособие для учителя информатики. - Королёв: АППИ, 2019. – 48 с.
3. Макаров, С.Л. ArduinoUno и RaspberryPi 3: от схемотехники к интернету вещей/ С.Л. Макаров – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 204 с.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами/ С. Монк - Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 272 с.
5. Муромцев, Д.И., Шматков, В.Н. «Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino»/ Д.И. Муромцев, В.Н. Шматков - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. – 36 с.

6. Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino/ В.А. Петин — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 560 с.
7. Петин, В.А. Создание умного дома на базе Arduino/ В.А. Петин – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
8. Петин, В.А. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings/ В.А. Петин — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. – 320 с.
9. Руководство пользователя к набору «Умный дом на базе Arduino. Большой набор». — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. – 36 с.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Шернич, Э. Arduino для детей / пер. с нем. М. М. Степаненковой. — Москва: ДМК Пресс, 2019. – 170 с.
2. Петин, В.А., Биняковский, А.А. Практическая энциклопедия Arduino/ В.А. Петин, А.А. Биняковский - Москва: ДМК Пресс, 2017. – 166 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Быстрый старт- URL: <https://maxkit.ru> (дата обращения 14.10. 2023). – Текст: электронный.
2. Ардуино для чайников / Иллюстрированное практическое руководство / Электрик Инфо- URL: – <http://electrik.info> (дата обращения 01.06. 2023). – Текст: электронный.
3. Всё об Ардуино для начинающих и специалистов.- URL: <https://all-arduino.ru> (дата обращения 01.06. 2023). – Текст: электронный.
4. Официальный сайт компании Arduino- URL: <http://arduino.ru> (дата обращения 15.09. 2023). – Текст: электронный.
5. Уроки Ардуино – учебник для начинающих- URL: — <https://arduinomaster.ru/uroki-arduino/arduino-uroki-nachalo-raboty/> (дата обращения 14.10. 2023). – Текст: электронный.
6. Официальный сайт платформы Arduino- URL: – <https://www.arduino.cc> (дата обращения 14.10. 2023). – Текст: электронный.

Календарно-тематическое планирование
Группа 1

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов	Виды деятельности обучающихся	Используемое оборудование	Дата	
					План	Факт
	Введение в Arduino	6				
1.	Интернет вещей. Введение.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель		
2.	Микроконтроллеры ArduinoUNO. Техника безопасности.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом из набора ArduinoStarterKit №7.		
3.	Среда разработки ArduinoIDE	1	Практическая работа на ПК в среде ArduinoIDE			
4.	Эксперимент со встроенным светодиодом	3	Практическая работа по программированию микроконтроллера ArduinoUNO			
5.						
6.						
	Электричество вокруг нас	4				
7.	Электрическая цепь. Схема электрической цепи.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение, практическая работа по чтению простых схем электрических цепей.	Интерактивная панель, мультиметр цифровой, лабораторное оборудование для проведения практических работ в разделе «Электричество».		
8.	Основные законы электричества.	1				
9.	Мультиметр	2	Практическая работа (знакомство с мультиметром, проведение измерений).			
10.						
	Управление подключаемыми светодиодами	12				
11.	Светодиод – полупроводниковый элемент	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО Arduino IDE, плата Arduino UNO с USB-проводом, макетная плата, светодиод, резистор, соединительные провода из набора Arduino		
12.	Линейные программы в Arduino. Операторы и функции.	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			

13.	Эксперимент с подключаемым светодиодом	2	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.	StarterKit №7, мультиметр цифровой.		
14.						
15.	Потенциометр.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, светодиоды, резисторы, потенциометр, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
16.	Циклы в Arduino.	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			
17.	Эксперимент со светодиодом и потенциометром	2	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.			
18.						
19.	Эксперимент «Рекламный щит»	2				
20.						
21.	Эксперимент «Светофор»	2				
22.						
	<i>Датчики, индикаторы, исполнительные устройства</i>	30				
23.	Индикаторы	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
24.	Эксперимент с динамиком-пищалкой	1	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.			
25.	Ветвления в Arduino	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			
26.	Датчики	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение.			
27.	Эксперимент с датчиком наклона	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с		
28.	Эксперимент с датчиком огня	1				

29.	Эксперименты с чистым входным сигналом	1	фильма, обсуждение. Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.	USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
30.	Эксперименты по чтению аналогового значения	1				
31.	Эксперименты по управлению звуком и светом	1				
32.	Эксперименты с вольтметром	1				
33.	Эксперименты с распознаванием голоса	1				
34.	Эксперименты с температурным сенсором	1				
35.	Эксперименты с одноразрядным цифровым светодиодным индикатором	1				
36.	Эксперименты с четырёхразрядным цифровым светодиодным индикатором	1				
37.	Эксперименты со светодиодной матрицей	1				
38.	Эксперименты с трёхцветным светодиодом	1				
39.	Эксперименты с дополнительным модулем	1				
40.	Эксперименты с кнопочным модулем	2				
41.						
42.	Эксперименты с часами реального времени	1				
43.	Эксперименты с датчиком уровня воды	1				
44.	Эксперименты с сенсором температуры и влажности	1				
45.	Эксперименты с релейным модулем	1				
46.	Эксперименты с жидкокристаллическим монитором	1				
47.	Эксперименты с шаговым двигателем	1				
48.	Эксперименты с серводвигателем	1				
49.	Эксперименты с игровым джойстиком	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение. Практическая работа по сборке схемы	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполни-		
50.	Эксперименты с инфракрасным пультом дистанционного управления	1				

51.	Эксперименты с RFID-модулем	1	на макетной плате и программированию микроконтроллера.	тельные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
52.	Эксперименты с системой контроля доступа	1				
Интернет вещей. Выполнение проектов.		16				
53.	Микроконтроллеры ArduinoMega	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение. Практическая работа по ознакомлению с платой Arduino Mega.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoMega с USB-проводом из набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».		
54.	Датчики и исполнительные устройства для умного дома	1				
55.	Мини-проект «Система автополива растений»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы автополива на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoMega с USB-проводом, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода, макетные платы из набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».		
56.						
57.						
58.						
59.	RFID-модуль как элемент умного дома	1	Слушание объяснений учителя, обсуждение.			
60.	Мини-проект «Доступ в умный дом»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы доступа в умный дом на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».			
61.						
62.						
63.						
64.	Мини-проект «Безопасность умного дома»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы безопасности умного дома на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».			
65.						
66.						
67.						
68.	Итоговое занятие	1	Обсуждение	Интерактивная панель		

Календарно-тематическое планирование
Группа 2

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов	Виды деятельности обучающихся	Используемое оборудование	Дата	
					План	Факт
	<i>Введение в Arduino</i>	6				
69.	Интернет вещей. Введение.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель		
70.	Микроконтроллеры ArduinoUNO. Техника безопасности.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом из набора ArduinoStarterKit №7.		
71.	Среда разработки ArduinoIDE	1	Практическая работа на ПК в среде ArduinoIDE			
72.	Эксперимент со встроенным светодиодом	3	Практическая работа по программированию микроконтроллера ArduinoUNO			
73.						
74.						
	<i>Электричество вокруг нас</i>	4				
75.	Электрическая цепь. Схема электрической цепи.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение, практическая работа по чтению простых схем электрических цепей.	Интерактивная панель, мультиметр цифровой, лабораторное оборудование для проведения практических работ в разделе «Электричество».		
76.	Основные законы электричества.	1				
77.	Мультиметр	2			Практическая работа (знакомство с мультиметром, проведение измерений).	
78.						
	<i>Управление подключаемыми светодиодами</i>	12				
79.	Светодиод – полупроводниковый элемент	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО Arduino IDE, плата Arduino UNO с USB-проводом, макетная плата, светодиод, резистор, соединительные провода из набора Arduino		
80.	Линейные программы в Arduino. Операторы и функции.	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			

81.	Эксперимент с подключаемым светодиодом	2	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.	StarterKit №7, мультиметр цифровой.		
82.						
83.	Потенциометр.	1	Просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, светодиоды, резисторы, потенциометр, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
84.	Циклы в Arduino.	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			
85.	Эксперимент со светодиодом и потенциометром	2	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.			
86.						
87.	Эксперимент «Рекламный щит»	2				
88.						
89.	Эксперимент «Светофор»	2				
90.						
	<i>Датчики, индикаторы, исполнительные устройства</i>	30				
91.	Индикаторы	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
92.	Эксперимент с динамиком-пищалкой	1	Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.			
93.	Ветвления в Arduino	1	Слушание объяснений учителя, анализ примера программы.			
94.	Датчики	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение.			
95.	Эксперимент с датчиком наклона	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с		
96.	Эксперимент с датчиком огня	1				

97.	Эксперименты с чистым входным сигналом	1	фильма, обсуждение. Практическая работа по сборке схемы на макетной плате и программированию микроконтроллера.	USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
98.	Эксперименты по чтению аналогового значения	1				
99.	Эксперименты по управлению звуком и светом	1				
100.	Эксперименты с вольтметром	1				
101.	Эксперименты с распознаванием голоса	1				
102.	Эксперименты с температурным сенсором	1				
103.	Эксперименты с одноканальным цифровым светодиодным индикатором	1				
104.	Эксперименты с четырёхканальным цифровым светодиодным индикатором	1				
105.	Эксперименты со светодиодной матрицей	1				
106.	Эксперименты с трёхцветным светодиодом	1				
107.	Эксперименты с дополнительным модулем	1				
108.	Эксперименты с кнопочным модулем	2				
109.						
110.	Эксперименты с часами реального времени	1				
111.	Эксперименты с датчиком уровня воды	1				
112.	Эксперименты с сенсором температуры и влажности	1				
113.	Эксперименты с релейным модулем	1				
114.	Эксперименты с жидкокристаллическим монитором	1				
115.	Эксперименты с шаговым двигателем	1				
116.	Эксперименты с серводвигателем	1				
117.	Эксперименты с игровым джойстиком	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение. Практическая работа по сборке схемы	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoUNO с USB-проводом, макетная плата, датчики, индикаторы, исполни-		
118.	Эксперименты с инфракрасным пультом дистанционного управления	1				

119.	Эксперименты с RFID-модулем	1	на макетной плате и программированию микроконтроллера.	тельные устройства, соединительные провода из набора ArduinoStarterKit №7, мультиметр цифровой.		
120.	Эксперименты с системой контроля доступа	1				
Интернет вещей. Выполнение проектов.		16				
121.	Микроконтроллеры ArduinoMega	1	Слушание объяснений учителя, просмотр учебного фильма, обсуждение. Практическая работа по ознакомлению с платой Arduino Mega.	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoMega с USB-проводом из набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».		
122.	Датчики и исполнительные устройства для умного дома	1				
123.	Мини-проект «Система автополива растений»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы автополива на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».	Интерактивная панель, ПК с ПО ArduinoIDE, плата ArduinoMega с USB-проводом, датчики, индикаторы, исполнительные устройства, соединительные провода, макетные платы из набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».		
124.						
125.						
126.						
127.	RFID-модуль как элемент умного дома	1	Слушание объяснений учителя, обсуждение.			
128.	Мини-проект «Доступ в умный дом»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы доступа в умный дом на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».			
129.						
130.						
131.						
132.	Мини-проект «Безопасность умного дома»	4	Практическая работа по разработке и созданию модели системы безопасности умного дома на основе элементов набора СМАЙЛ «Интернет вещей для умного дома».			
133.						
134.						
135.						
136.	Итоговое занятие	1	Обсуждение	Интерактивная панель		