

Управление образования администрации МР «Усть-Куломский»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа» с.Усть-Кулом

Принята на заседании
педагогического совета
от 05 июня 2024 г.
Протокол № 12

Утверждаю:
Директор МБОУ «СОШ» с. Усть-
Кулом
05 июня 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Первые шаги в мир Arduino»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет
Вид программы по уровню освоения: базовый
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Коноплев Олег Олегович
педагог дополнительного образования

с.Усть-Кулом
2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Первые шаги в мир Arduino» (далее программа) разработана в соответствии следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федеральный Закон от 02.12.2019 г. N 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р).
- Приказ Минпросвещения России № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Республике Коми от 19.09.2019 г. № 07-13/631);
- Устав МБОУ «СОШ» с. Усть-Кулом

Направленность программы – техническая.

Новизна программы.

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности.

Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Первые шаги в мир Arduino» учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Отличительной особенностью данной программы является:

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

Педагогическая целесообразность: Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Основные характеристики

Адресат программы: учащиеся 12-17 лет при наличии заявления о зачислении на программу от родителей (законных представителей) и согласия на обработку персональных данных. Наполняемость групп: 12 человек

Вид программы по уровню освоения – базовый уровень;

Объем программы -136 часов

Количество часов в неделю	Количество недель в учебном году	Всего часов
4	34	136

Сроки реализации: 1 год

Форма обучения: очная

Режим занятий: Занятия проводятся два раза в неделю по 2 академических часа, продолжительностью по 45 минут. Во время занятия обязательно проводятся физкультурные минутки, гимнастика для глаз. Для успешной деятельности каждому ребенку необходимо работать на отдельной машине, сохраняя на ней все свои работы.

Особенности организации образовательного процесса

Состав группы – постоянный;

Формы проведения – работа в малых группах, работа в парах, индивидуально.

Цель программы:

Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Обучающие

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;

Развивающие

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие у школьников навыков конструирования и программирования;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

Учебный план

№	Наименование разделов/модулей	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение. Модуль «Знакомство с Arduino»	14	7	7
2.	Мини-проекты с Arduino	82	22	60
3.	Элементы умного объекта	18	5	13
4.	Проектная деятельность	22	10	12
	Итого:	136	44	92

Содержание программы

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 часов).

Теория. Правила поведения обучающихся в МБОУ «СОШ» с.Усть-Кулом Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

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

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (82 часа).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 3.

Элементы умного объекта (18 часов).

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

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

Раздел 4. Проектная деятельность (22 часов).

Теория. Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Планируемые результаты

Предметные

- Получили знания по основным законам электричества и основам электротехники;
- Научились основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Научились самостоятельно проектировать и программировать устройства, которое решает практическую задачу;

Метапредметные

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие навыков конструирования и программирования;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Личностные

- Повысилась мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Сформировалось стремление к получению качественного законченного результата;
- Сформировались навыки проектного мышления, работы в команде.
- Развился интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитание ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

Календарный план воспитательной работы представлен в Приложении 2.

Рабочая программа воспитания представлена по ссылке

https://shkolaustkulomskayar11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/65/3077/Rabochaya_programma_vospitaniya_uchaschihsya_shkoly.pdf

Условия реализации программы

Компьютерный класс, оборудованный компьютерной техникой, интерактивной доской и аудиоаппаратурой. Кабинет полностью соответствует действующим санитарным нормам и правилам. На рабочих станциях есть выход в сеть Интернет и установленное программное обеспечение, необходимое для реализации программы.

Занятия проводятся в оборудованном компьютерном классе на 12 ученических мест или в оборудованном помещении «Точки роста»;

Материально – техническое обеспечение программы:

- АРМ учителя
- АРМ ученика
- проектор
- интерактивная доска
- Конструктор Arduino
- Цифровой фотоаппарат, веб-камера.

Информационное обеспечение (аудио-, видео-, фото-, интернет источники):

- презентации для проведения занятий
- Инструкции по сборке (в электронном и бумажном виде)
- Книга для учителя (в электронном и бумажном виде)
- Программное обеспечение Arduino IDE.
- программное обеспечение (пакет MicrosoftOffice, MSPaint)

Информационное обеспечение программы:

- нормативно-правовые документы;
- литература по роботостроению, начально-техническому моделированию;
- учебно-методический комплект;
- наглядные пособия: образцы моделей, схемы.

Форма контроля

Для определения результативности освоения программы используются следующие формы контроля: творческая работа (проект). В качестве творческой работы (проекта) учащимся лучше всего предлагать реальные конкурсные задания, т. е. те, которые предполагают последующее внедрение. Задания такого типа позволяют учащимся ощутить качественно новый, социально значимый уровень компетентности, в результате чего происходит рост самопознания, накопление опыта самореализации, развитие самостоятельности.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовая работа, журнал посещаемости, перечень готовых работ, фото, отзыв детей и родителей. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, готовая конструкция робота, защита творческих работ.

Характеристика оценочных материалов программы представлена в Приложении 3.

Методические материалы

Методы обучения

- практический (работа с образовательным конструктором и аппаратнопрограммным обеспечением);
- наглядный, объяснительно-иллюстративный (схемы, фото и видеоматериалы по робототехнике, детальный разбор готовых программ на доске);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисковый, учебно-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с информационными источниками (литература, поисковые системы и др.);
- креативные методы обучения (метод придумывания, метод случайных ассоциаций, метод гиперболизации, мозговой штурм, метод морфологического ящика, метод разнонаучного видения, метод рефлексии);

- метод авансирования успеха – создание ситуации успеха для каждого ребенка, стимулирование;
- метод самостоятельной работы обучающихся по осмысливанию и усвоение нового материала;
- метод работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков: праздники, фестивали, концерты, конкурсы, открытые занятия;
- метод проверки и оценки знаний, умений и навыков обучающихся: повседневное наблюдение за воспитанниками, устный опрос (индивидуальный, групповой), контрольные занятия, соревнования.

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Так же программа придерживается следующих принципов обучения:

- Принцип научности, системности, последовательности;
- Принцип доступности и посильности;
- Принцип дифференциации;
- Принцип наглядности;
- Принцип сочетания различных форм обучения;
- Принцип последовательного усложнения;
- Принцип учета возрастных особенностей
- Принцип развивающей деятельности;
- Принцип психологической комфортности;
- Принцип вариативности;
- Принцип творчества;

Современные педагогические технологии используемые в реализации образовательного процесса (лично ориентированные, в том числе игровые, проблемное обучение, проектная, учебно-исследовательская деятельность, элементы здоровьесберегающих технологий) в сочетании с современными ИКТ-технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

Методами, используемыми в процессе реализации, являются метод проектов, метод взаимообучения, модульный метод и метод проблемного обучения.

Наличие программно-методического обеспечения, объектно-ориентированных программных систем позволяют организовать в учебном процессе информационно-учебную, экспериментально-исследовательскую деятельность, обеспечить возможность самостоятельной учебной деятельности учащихся.

Дидактические материалы представлены в виде инструкций по сборке в электронном и бумажном виде.

Литература

Список литературы для педагога:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://roboforum.ru)

Список литературы для учащихся:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://roboforum.ru)

Календарный учебный график

№	Тема	Количество часов	Дата проведения	Дата проведения (по факту)
Введение. Модуль «Знакомство с Arduino» (14 ч.)				
1.	Мир информационных технологий.	2	Сентябрь	
2.	Компьютеры вокруг нас	2	Сентябрь	
3.	Знакомство с Arduino	2	Сентябрь	
4.	Электричество вокруг нас	2	Сентябрь	
5.	Эксперимент 1. Маячок	2	Сентябрь	
6.	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	Сентябрь	
7.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	Сентябрь	
Мини-проекты с Arduino (82ч.)				
8.	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	Сентябрь	
9.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	Октябрь	
10.	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	Октябрь	
11.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2	Октябрь	
12.	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2	Октябрь	
13.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2	Октябрь	
14.	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	Октябрь	

15.	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2	Октябрь	
16.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	Октябрь	
17.	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	2	Ноябрь	
18.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	Ноябрь	
19.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	Ноябрь	
20.	Эксперимент 7. Терменвокс	2	Ноябрь	
21.	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	Ноябрь	
22.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	Ноябрь	
23.	Эксперимент 8. Ночной светильник.	2	Ноябрь	
24.	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	Ноябрь	
25.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	Декабрь	
26.	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	Декабрь	
27.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	Декабрь	
28.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	Декабрь	
29.	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	2	Декабрь	
30.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	Декабрь	
31.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	Декабрь	
32.	Эксперимент 11. Пульсар.	2	Декабрь	
33.	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	2	Январь	
34.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	Январь	
35.	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	2	Январь	

36.	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	2	Январь	
37.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	2	Январь	
38.	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	2	Январь	
39.	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	2	Январь	
40.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2	Февраль	
41.	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	2	Февраль	
42.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	Февраль	
43.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2	Февраль	
44.	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	2	Февраль	
45.	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	2	Февраль	
46.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2	Февраль	
47.	Эксперимент 16. Миксер.	2	Февраль	
48.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	Март	
Элементы умного объекта (18ч.)				
49.	Мир Arduino.	1	Март	
50.	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	2	Март	
51.	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2	Март	
52.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2	Март	
53.	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	2	Март	
54.	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	Март	
55.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2	Март	

56.	Эксперимент 20. Секундомер.	2	Апрель	
57.	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	Апрель	
58.	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	1	Апрель	
Проектная деятельность (22 ч.)				
59.	Введение в проектную деятельность	2	Апрель	
60.	Деловая игра «Публичное выступление»	2	Апрель	
61.	Защита проекта «Умная остановка»	2	Апрель	
62.	Деловая игра «Публичное выступление»	2	Апрель	
63.	Защита проекта «Умная теплица»	2	Апрель	
64.	Деловая игра «Проектная деятельность»	2	Май	
65.	Защита проектов	2	Май	
66.	Деловая игра «Целеполагание»	2	Май	
67.	Защита проекта «Умная квартира»	2	Май	
68.	Защита проекта «Умный загородный дом»	2	Май	
69.	Итоговое занятие. Зачетная работа	2	Май	

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятий	Дата выполнения	Запланированный результат	Примечание
1.	Духовно нравственное воспитание	Мероприятия по празднованию Дня Учителя	05 октября	Уважительное отношение к учителю	
2.	Воспитание семейных ценностей	Мероприятия по празднованию Нового года	декабрь	Повышение престижа семьи, семейных ценностей	
3.	Гражданско патриотическое	Мероприятия по празднованию Дня Победы	май	Формирование патриотического воспитания, бережного отношения к истории, к великому прошлому страны, к родному краю	

Характеристика оценочных материалов программы

№	Предмет оценивания	Формы методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля
1	Теоретические знания по разделу «Введение. Модуль «Знакомство с Arduino»	тестирование	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	Изложение полученных знаний в письменной форме: 3 балла – полное, в системе, допускаются единичные незначительные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися 2 балла – полное, в системе, допускаются отдельные незначительные ошибки, исправляемые после указания педагога 1 балл – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога	Промежуточный
2	Практические знания по разделу «Введение.	Практическая деятельность самостоятельная работа	Степень самостоятельности	3 балла – свободно применяет	Промежуточный

	Модуль «Знакомство с Arduino»		выполнения действия (умения)	<p>умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях</p> <p>2 балла – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые учащийся сам исправляет</p> <p>1 балл – применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)</p>	
3	Теоретические знания по разделу «Мини-проекты с Arduino»	тестирование	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	<p>Изложение полученных знаний в письменной форме:</p> <p>3 балла – полное, в системе, допускаются единичные незначительные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися</p> <p>2 балла –</p>	Промежуточный

				<p>полное, в системе, допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога</p> <p>1 балл – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога</p>	
4	<p>Практические Знания по разделу «Мини-проекты с Arduino»</p>	<p>Практическая деятельность (самостоятельная работа)</p>	<p>Степень самостоятельности выполнения действия (умения)</p>	<p>3 балла – свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях</p> <p>2 балла – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые учащийся сам исправляет</p> <p>1 балл – применяет умение (выполняет действие) в знакомой</p>	<p>Промежуточный</p>

				ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)	
5	Теоретические знания по разделу «Элементы умного объекта»	тестирование	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	Изложение полученных знаний в письменной форме: 3 балла – полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися 2 балла – полное, в системе, допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога 1 балл – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога	Промежуточный
6	Практические знания по разделу «Элементы умного	Практическая деятельность (самостоятельная работа)	Степень самостоятельности выполнения действия	3 балла – свободно применяет умение (выполняет	Промежуточный

	объекта»		(умения)	действие) на практике, в различных ситуациях 2 балла – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые учащийся сам исправляет 1 балл – применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)	
7	Теоретические знания по разделу «Проектная деятельность»	тестирование	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	Изложение полученных знаний в письменной форме: 3 балла – полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельное исправляемые учащимися 2 балла – полное, в системе,	Итоговый

				<p>допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога</p> <p>1 балл – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога</p>	
8	<p>Практические Знания по разделу «Проектная деятельность»</p>	<p>Практическая деятельность (самостоятельная творческая работа, защита проекта)</p>	<p>Степень самостоятельности выполнения действия (умения)</p>	<p>3 балла – свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях</p> <p>2 балла – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые учащийся сам исправляет</p> <p>1 балл – применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с</p>	Итоговый

				опорой на подсказки педагога)	
--	--	--	--	-------------------------------	--