

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и науки Республики Бурятия  
Управление образования администрации МО "Заиграевский район"  
МБОУ "Эрхирикская СОШ"

РАССМОТРЕНО

На заседании МО  
«Гуманитарium»  
Руководитель  
Халбаева А.К. *А.К.*  
Протокол № 1  
от «22» 08 2023

СОГЛАСОВАНО

Зам. Директора по УВР  
Дашинимаева А.А.  
*А.А.*

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы  
Ринчинова М.Р.  
Приказ № 126  
от «25» 08 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

внеурочной деятельности

**«Робототехника»**

для 7 -8 класса основного общего образования  
на 2023-2024 учебный год

Составитель: Тепкесов Владислав Романович,  
Учитель истории, обществознания

## Пояснительная записка

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека.

Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

**Актуальность программы** определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» **имеет научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

**Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Ввиду того, что реализация программы связана с программированием и радиоэлектроникой, от преподавателя требуется особая квалификация.

**Новизна данной программы** заключается в уникальной, для нашего региона Бурятии, материально-технической базе. В ходе реализации проекта будет использована аппаратно-программная платформа ESP8266 и Arduino, на основе которых возможно проектирование различной сложности электронных систем автоматизации, с возможностью коммуникации по Wi-Fi и Bluetooth.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

#### **Цель программы:**

развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

#### **Задачи программы:**

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

#### **Возрастные особенности детей:**

Возраст обучающихся в творческом объединении, на который ориентирована данная программа 12-15 лет.

В младшем школьном возрасте основной деятельностью, его первой и важнейшей обязанностью становится учение — приобретение новых знаний, умений и навыков, накопление систематических сведений об окружающем мире, природе и обществе. Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны внеклассные мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации.

У старшеклассников происходит существенное изменение самосознания — повышается значимость собственных ценностей, частные самооценки собственных качеств личности перерастают в целостное отношение к себе. Старшеклассники отличаются высоким уровнем обобщения и абстрагирования, произвольностью и устойчивостью внимания, долговременной и логической памятью. В этом возрасте ярко проявляются доминирующие мотивы обучения.

Состав детского творческого объединения – постоянный, при наборе соблюдается принцип добровольности.

#### **Количество воспитанников в группах:**

I года обучения – 15-20 человек;

II года обучения – 15-20 человек;

**1 год обучения** посвящен вхождению в сферу робототехники и профориентация. Учащиеся получают первый опыт программирования и конструирования. Знакомятся с понятиями электрический ток, напряжение, сопротивление. Узнают, как работают микроконтроллеры, что такое датчики и нагрузка.

**2 год обучения** рассчитан под платформу ESP866, благодаря которой учащиеся строят системы «умный дом», и другие решения коммуникации на сетевом стандарте Wi-Fi.

Программа рассчитана на две возрастные группы и различаются лишь средой разработки алгоритмов.

**Сроки реализации:** дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на 2 года

обучения. В первый год обучения периодичность проведения занятий -1 раз в неделю по 1 часу- 34 часа в год. Во втором году обучения- 1 раз в неделю по 1 часу- 34 часа в год. Продолжительность одного занятия составляет 45 минут.

Учебная нагрузка рассчитана на учебный год и период школьных каникул. В период школьных каникул (внеаудиторная нагрузка) занятия детей в творческом объединении проводятся в разных видах и формах: экскурсии, участие в работе летней школы, летнего лагеря, участие в организации праздников и развлечений.

#### **Формы организации учебных занятий**

Основные типы занятий - практическая работа.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

**Форма подведения итогов:** - Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

При работе используются различные *приемы групповой деятельности в разноуровневых группах* для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное, пользоваться средствами интернет.

#### **Ожидаемые результаты и способы их проверки:**

после освоения данной программы воспитанник получит знания о -

- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- законах электрического тока;
- истории и перспективах развития робототехники ;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

#### овладеет –

- навыками пайки цветных металлов;
- техникой изготовления электронных плат;
- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

**Учебно-тематический план, 7 класс  
План работы первого года обучения**

п/п	Раздел I. Введение в робототехнику	часы	дата	
1	Аппаратно-программная платформа Arduino. Проект маячок	1		
2	Периферия. Основы языка программирования C++	1		
3	Электрический ток. Учимся паять	1		
<b>Раздел II. Основы робототехники. Радиоэлектроника, схемотехника и механика</b>				
4	Диоды. Практическое применение в робототехнике. Проект «Светодиодный экран»	1		
5	Постоянные и переменные резисторы. Проект ночник	2		
6	Практическое программирование. Функции, константы и переменные. АЦП и ШИМ	1		
7	Ключи. Тактовые переключатели. Логические операции	2		
8	Ключи. Транзисторы. Н-мост	2		
9	Моторы постоянного тока. Сервоприводы	1		
10	Драйвер двигателей L293D. Нестандартное управление нагрузкой	2		
11	Измерение расстояния через ультразвук. датчик HC-SR04	2		
12	Автономные источники питания	1		
13	Проект «Мой первый робот»	1		
14	Датчик линии. Проект «Лайнфолловер»	1		
<b>Раздел III. Системы сигнализации и автоматизации.</b>				
15	Подключаемый модуль электронных часов.	2		
16	Визуализация. Работа с OLED дисплеем.	1		
17	Проект «Будильник»	1		
18	Измерение температуры и относительной влажности	1		
19	Проект «Домашняя метеостанция»	1		
20	Модуль RFID. Проект «Система контроля доступа»	2		
21	Реле. Техника безопасности работы с сетями 220 вольт	2		
22	Датчик движения. Применение в системах умный дом	2		
23	Проект «Система автоматического включения-выключения света»	3		
Всего		34		

**Учебно-тематический план, 8 класс  
План работы второго года обучения**

п/п	Раздел I. Беспроводная связь	Количество часов		
		Всего		
1	Технология беспроводной передачи данных. Принцип работы, практическое применение	2		
2	Инфракрасный сигнал.	1		
3	Проект «ПДУ»	2		
4	Радиосигнал. Передача данных вне прямой видимости	2		
5	Bluetooth. Мультиплатформенный стандарт пакетной передачи данных.	2		
6	Создаем приложение для ОС Android	3		
7	Проект «Джойстик на Android»	3		
8	Беспроводной протокол связи – Wi-Fi. Обмен данными.	2		
<b>Раздел II. Основы коммуникации</b>				
9	Протокол передачи данных I2C	1		
10	Протокол передачи данных SPI	1		
11	Протокол передачи данных UART	1		
12	Взаимодействие микроконтроллеров	2		
<b>Раздел III. Коммуникация в сети</b>				
13	Микроконтроллер ESP8266	2		
14	Веб сервер	2		
15	Основы языка программирования HTML	2		
16	Глобальная сеть	2		
17	Протокол передачи данных TCP/IP	1		
18	Протокол передачи данных MQTT	1		
19	Протокол передачи данных UDP	1		
20	Проект: IoT	1		
Всего		34		

## Формы проведения занятий

**Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

**Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

**Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;

- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

**Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к **микросоревнованию**.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

**Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная прелюда*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- 1 этап - формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- 2 этап - подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- 3 этап - Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- 4 этап - Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.



5 этап - обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...?», «Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

**Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;

- окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

## Методическое обеспечение программы

### Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

### Способы проверки прогнозируемых результатов

Мониторинг успеваемости и [промежуточная аттестация](#) обучающихся, мониторинг уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы (дополнительной общеразвивающей программы) воспитанниками творческого объединения.

Виды аттестации: входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний обучающихся перед началом образовательного процесса - проводится в период с 1 по 15 сентября. Текущая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы в период обучения после начальной аттестации до промежуточной (итоговой) аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы по итогам учебного периода (этапа, года обучения) - проводится в период с 20 по 30 декабря и с 20 по 30 мая.

Итоговая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного курса программы - проводится в период с 20 по 30 мая. Программа итоговой аттестации (при любой форме проведения и в любой направленности) должна содержать методику проверки теоретических знаний воспитанников и их практических умений и навыков (проводится в период с 20 по 30 мая). Содержание программы итоговой аттестации определяется самим педагогом на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

Как проверить знания, умения и навыки, то есть уровень освоения образовательной программы воспитанником, так, чтобы результат был максимально беспристрастным и объективным? Как известно, образовательная программа состоит из учебных тем. Сначала нам надо определить, насколько хорошо воспитанник усвоил каждую тему. Делается это так. Педагог определяет теоретические и практические требования к конкретной теме, например: правильно ответить на три вопроса и выполнить четыре задания. Таким образом, у нас всего семь оцениваемых параметров. Предположим, обучающийся показал следующие результаты:

№	Оцениваемые параметры	Результаты учащегося
1.	1-й теоретический вопрос	+ (правильно)
2.	2-й теоретический вопрос	- (неправильно)
3.	3-й теоретический вопрос	3 + (правильно)
4.	1-е практическое задание.	+ (правильно)
5.	2-е практическое задание.	- (неправильно)
6.	3-е практическое задание.	- (неправильно)
7.	4-е практическое задание.	+ (правильно)

Если, обучающийся из семи параметров освоил четыре. Делим это число на общее количество заданий по теме и умножаем на 100%:  $(4:7) \times 100\% = 60\%$ . Таким образом, данную тему воспитанник усвоил на 60%, что соответствует среднему уровню. Предположим, в образовательной программе всего три темы, которые учащийся усвоил, соответственно на 100%, 80% и 60%. Складываем эти значения и делим на количество тем в программе:  $(100\% + 80\% + 60\%):3 = 80\%$ . Получается, что учащийся усвоил программу на 80% - это высокий уровень. Как определить общий уровень объединения в целом? "Положение об аттестации обучающихся" предлагает педагогам два количественно - качественных параметра: во-первых, сколько обучающихся имеют высокий, средний и низкий уровень знаний, и, во-вторых, степень выполнения обучающимися образовательной программы (сколько детей - полностью, сколько - в необходимой степени; все это легко

перевести в проценты). Говорить о полном, то есть 100% усвоении образовательной программы мы можем, если только обучающийся имеет высокий уровень обучения (согласно "Положению об аттестации обучающихся" высокий уровень - это усвоение более 70% содержания программы). Поэтому количество обучающихся, полностью освоивших образовательную программу, соответствует количеству обучающихся, имеющих высокий уровень. Остальные воспитанники, то есть имеющие средний и низкий уровень, будут относиться к группе, освоивших программу в необходимой степени. Если большинство обучающихся полностью освоило программу, то есть имеют высокий уровень знаний, значит, общий уровень объединения хороший. Также о хорошем уровне объединения говорит количество воспитанников, имеющих высокий и средний уровень по отношению к общей численности. Если большинство воспитанников имеет высокий и средний уровень, то объединение работает хорошо. Здесь можно предложить формулу качества: сложить количество воспитанников, имеющих высокий и средний уровень, разделить это число на общее количество обучающихся в объединении и умножить результат на 100%. Получившийся процентный результат и будет отражать качество обучения. Приведем пример. В творческом объединении 15 воспитанников: 8 имеют высокий уровень, 6 - средний и 1 - низкий. Тогда  $((8+6):15) \times 100\% = 93\%$ . Таков показатель качества обучения.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям, оборудованный, столами, стульями, общим освещением, Персональные компьютер 10 шт. с процессором Intel Atom 1.7 ГГц и 1024 Мб оперативной памяти, компьютерными программами: операционная система Windows 7, Arduino IDE, MBlock, Google Chrome, Notepad++, 3D принтер 1 шт.

№	Статья расходов	Количество
1	Wi-Fi модуль ESP8266	30
2	Bluetooth module HC05	30
3	Твердотельное реле	30
4	Breadboard	30
5	Провода Dupont (40 шт)	10
6	Модуль влажности и температуры	30
7	ИК приемник	30
8	Потенциометр	60
9	Дисплей 16*2	30
10	Фоторезистор	60
11	Драйвер двигателя L298n	30
12	Датчик движения	30
13	Ультразвуковой датчик	30
14	2 мотора + 2 колеса	30
15	Светодиоды	500
16	Матрица 8*8	30
17	Транзисторы IRFZ44L	60
18	Резисторы	500
19	Конденсаторы	100
20	Аккумулятор 18650	30
21	Персональный компьютер	10

### **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации специалистов, реализующих программу: соответствие должности педагога дополнительного образования, обладание высоким уровнем педагогической и профессиональной компетентности, гуманистической направленностью, владение высокими образцами труда (мастерство), поиск нового (новаторство). Возможность повышения профессионального мастерства: участие в методических объединениях, семинарах, конкурсах, прохождение курсов повышения квалификации.

## Список источников

### Для педагогов:

1. [Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"](#).
  2. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" План действий по модернизации общего образования на 2011 - 2015 годы (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 сентября 2010 г. № 1507-р).
  3. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 01.12.2011, регистрационный номер 19644).
  4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (приказ от 06.10.2009.№373 Минобрнауки России, зарегистрирован в Минюсте России 22.12.09 г., рег № 17785).
  5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ от 17.12.2010.№1897 Минобрнауки России, зарегистрирован в Минюсте России 01.02.2011 г., рег № 19644).
  6. Фундаментальное ядро содержания общего образования/ под. ред. В. В. Козлова, А.М. Кондакова. - М.: Просвещение, 2008.
  7. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения/ Основная школа. - М.: Просвещение, 2010.
  8. Профессиональный стандарт педагога /Утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н.
  9. Федеральные требования к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников. Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2010 г. № 2106 "Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников"
  10. СанПиН 2.4.2. 2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях".
  11. Александров В. В., Сарычев В. А., "Цифровые программируемые технологии", Информационно-измерительные системы, 2010, 154 с.
  12. Виппер Б. Р., Введение в историческое изучение искусства, Изд-во В. Шевчук, 2010, 366 с.
  13. Александрова В. В., Зайцева А. А., "3D технология и когнитивное программирование", Информационно-измерительные и управляющие системы, 2012, 122 с.
  14. Ревич Юрий Занимательная электроника БХВ-Петербург 2015.
  15. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.
- Интернет-ресурсы:*
1. <http://standart.edu.ru> [Сайт Федерального Государственного образовательного стандарта];
  2. <http://school-collection.edu.ru> [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов];
  3. <http://pedsovet.su> [Сайт сообщества взаимопомощи учителей]
  4. <http://festival.1september.ru> [Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»];
  5. <http://bibliofond.ru> [Электронная библиотека «Библиофонд»];
  6. <http://www.examen.ru> [Сайт «Экзамен.ru»];
  7. <http://nsportal.ru> [Портал проекта для одаренных детей «Алые паруса»];
  8. <http://videouroki.net> [Портал «Видеоуроки в сети Интернет»];
  9. [www.pedakademy.ru](http://www.pedakademy.ru) [Сайт «Педагогическая академия»];
  10. <http://metodsovet.su> [Методический портал учителя «Методсовет»];
  11. [www.rusolymp.ru](http://www.rusolymp.ru) [Сайт Всероссийской олимпиады школьников по предметам];
  12. <http://www.mioo.ru> [ Сайт Московского института открытого образования];
  13. <http://www.uchportal.ru> [Учительский портал];
  14. <http://www.методкабинет.рф> [Всероссийский педагогический портал «Методкабинет.РФ»];
  15. <http://indigo-mir.ru> [Сайт Центра дистанционного творчества];
  16. <http://www.pandia.ru> [Портал «Энциклопедия знаний»];

17. <http://pedsovet.org> [Всероссийский интернет-педсовет];
18. <http://www.drofa.ru> [Сайт издательства «Дрофа»];
19. <http://www.fipi.ru> [Сайт Федерального института педагогических измерений];
20. <http://easyen.ru> [Современный учительский портал];
21. <http://www.openclass.ru> [Сетевое образовательное сообщество «Открытый класс»];
22. <http://wiki.iteach.ru> [Сайт компании «Интел»];
23. <http://www.schoolpress.ru> [Портал «Школьная пресса»];
24. <http://window.edu.ru> [Единое окно доступа к образовательным ресурсам];
25. <http://arduino.ru> [Российское сообщество Arduino]
26. <http://amperka.ru> [Сайт разработчики электроники]

**Для учащихся:**

1. Александров В. В., Сарычев В. А., “Цифровые программируемые технологии”, Информационно-измерительные системы, 2010, 154 с.
2. Виппер Б. Р., Введение в историческое изучение искусства, Изд-во В. Шевчук, 2010, 366 с.
3. Невидниченко О.П., Толкачева К.П. Анализ светотехнических программ и пример построения 3D модели//Сборник X междуна. науч-прак. конферен. Молодёжь и современные информационные технологии. – 2012. – 448-450с.
4. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3В. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.

*Интернет-ресурсы:*

- <http://nsportal.ru> [Портал проекта для одаренных детей «Алые паруса»];
- <http://videouroki.net> [Портал «Видеоуроки в сети Интернет»];
- <https://lesson.iarduino.ru/> [Обучающие уроки и проекты на Arduino];
- <http://www.edurobots.ru> [Учебный курс «Arduino для начинающих»];