

**Муниципальное казенное учреждение
«Управление образования муниципального района»
«Ивнянский район» Белгородской области**

**Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Дом детского творчества»
Ивнянского района Белгородской области**

Утверждаю:
И.о. директора МАУ ДО
«Дом детского творчества»
Ивнянского района
Белгородской области
_____ Реутова Н.А.
« ___ » _____ 2023 г. протокол № ___

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Робототехника Arduino»
(техническая направленность)
Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 12-15 лет**

Составитель:
Яковенко Сергей Григорьевич,
педагог дополнительного образования

Ивня, 2023 год

Программа: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа творческого объединения «Робототехника Arduino»

Уровень: стартовый

Направленность: техническая

Автор программы: Яковенко Сергей Григорьевич

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета МАУ ДО «Дом детского творчества» Ивнянского района Белгородской области от «__» _____ 2023 г. протокол № _____

Председатель: _____ /Н.А. Реутова/

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. Комплекс основных характеристик.....	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
1.2. Актуальность программы, новизна	5
1.3. Отличительные особенности программы	5
1.4. Цель и задачи программы.....	5
1.5. Адресат программы.....	6
1.6. Сроки реализации и объем программы.....	7
1.7. Уровень реализации программы	7
1.8. Формы организации деятельности и режим занятий	7
1.9. Планируемые результаты и способы их проверки	8
РАЗДЕЛ 2. Содержание программы.....	10
2.1. Учебный план	10
2.2. Учебно-тематический план	10
2.3. Содержание программы	12
2.7. Календарный учебный график.....	14
РАЗДЕЛ 3. Формы аттестации и оценочные материалы	15
3.1. Формы аттестации.....	15
3.2. Оценочные процедуры	15
РАЗДЕЛ 4. Комплекс организационно-педагогических условий	17
4.1. Материально-технические условия реализации программы.....	17
4.2. Кадровое обеспечение программы	17
4.3. Учебно-методическое обеспечение.....	18
4.4. Список литературы	20

РАЗДЕЛ 1. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника Arduino» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 07.10.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Приоритетным проектом «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденным 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ;
- Федеральным проектом «Успех каждого ребенка», утвержденным 7 декабря 2018 г.;
- Национальным проектом «Образование», утвержденным Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;
- Уставом муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества» Ивнянского района Белгородской области.

Содержание программы направлено на развитие устойчивой мотивации к получению знаний и выполнению действий в среде инженерного программирования у обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к робототехническому моделированию, конструированию и проектированию. Данная программа направлена на формирование у обучающихся информационных, учебно-познавательных, коммуникативных и других умений, необходимых для

дальнейшего развития компетентности в сфере радиоэлектроники, робототехники и программирования. Одним из результатов реализации программы определено выполнение технических моделей, объектов (их конструирование) в виде самостоятельно выполненных, законченных проектов с последующим участием с ними (проектами, моделями) в различных конкурсах, соревнованиях робототехнических, роботизированных устройств, моделей, конструкций.

1.2. Актуальность программы, новизна

Актуальность программы.

Увеличивающаяся роль сервисных и персональных роботизированных устройств в жизни человека, общества, потребность и развитие профессии программист-робототехник определяет значимость включения знаний информационных технологий, технологий программирования в образовании, что и определяет актуальность разработки данной программы.

1.3. Отличительные особенности программы

В отличие от уже существующих ДООП этого направления, учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов на базе микроконтроллеров Arduino. После каждой новой темы о возможностях микроконтроллера и его модулей дается творческое задание для закрепления полученных знаний и их самостоятельного применения в собственных проектах. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному самосовершенствованию личности и разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в возможности получить обучающимися теоретических знаний, совершенствовать умения работы с источниками информации, приобретать практические инженерные навыки через техническое творчество.

Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

1.4. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в программировании и конструировании робототехнических устройств и демонстрация проектов роботов на конкурсных испытаниях.

Задачи программы:

Обучающие

- освоение знаний и правил работы с аппаратным комплексом Arduino Uno;

- освоение процесса изготовления, сборки робототехнических устройств;
- усвоение правил разработки, отладки и загрузки программ в микропроцессор;
- усвоение оценки правильности работы устройств с использованием измерительного оборудования;
- освоение технологии создания проектов от замысла до воплощения, а также их представление и демонстрация на олимпиадах, конкурсах и спортивно-технических соревнованиях различного уровня.

Развивающие:

- развить устойчивую потребность к самообразованию в области технического конструирования, радиоэлектроники и программировании;
- развить творческие способности, инженерное мышление;
- сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- развить умения работать самостоятельно, в команде, умения формулировать и отстаивать собственную точку зрения, умения слушать и слышать других.

Воспитательные:

- воспитание удовлетворенности своей деятельностью в творческом объединении дополнительного образования, самореализации и интереса к техническому творчеству, профессии программист-робототехник;
- воспитание творческой активности обучающегося, проявления инициативы, любознательности, самостоятельности

1.5. Адресат программы

Программа рассчитана на детей 12-15 лет.

Группа формируется из обучающихся успешно прошедшие обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника», принимавших участие в конкурсах проектных работ, соревнованиях по робототехнике.

Наполняемость в группе – не более 5 человек. Набор осуществляется на основании заявления родителей (законных представителей) в соответствии с локальным актом (положением о приеме, переводе, отчислении и восстановлении учащихся), согласия родителей (законных представителей) на обработку персональных данных, копии свидетельства о рождении или паспорта, а также при отсутствии медицинских противопоказаний.

По данной программе также возможно обучение детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, талантливых (мотивированных, с творческими способностями). При комплектовании особое внимание уделяется детям из ма-

лообеспеченных, многодетных, неполных семей, имеющих родителей-пенсионеров, а также детям, находящимся в трудной жизненной ситуации.

1.6. Сроки реализации и объем программы

Объем программы: продолжительность образовательного процесса по программе обучения – 72 часа.

Срок освоения программы: один год согласно календарному учебному графику.

Форма обучения: очная.

1.7. Уровень реализации программы

Содержание и материал программы соответствует «стартовому» уровню.

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области Робототехника Arduino. Во время занятий обучающиеся учатся проектировать, и создавать робототехнические модели с использованием конструктора Arduino.

1.8. Формы организации деятельности и режим занятий

Формы организации образовательного процесса

Для реализации общеобразовательной (общеразвивающей) программы используются основные формы организации занятий – групповая и индивидуальная, возможно применение дистанционной формы обучения.

На занятиях применяются дифференцированный и индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Освоение программного материала происходит через теоретическую и практическую части, в основном преобладает практическое направление. Занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационный этап предполагает подготовку к работе, теоретическая часть очень компактная, отражает необходимую информацию по теме.

В программе предусмотрены следующие типы занятий:

- изучения нового материала;
- повторения и усвоения пройденного материала;
- закрепления знаний, умений и навыков;
- применения полученных знаний и навыков.
- комбинированные.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная;
- групповая;

- индивидуально-групповая;
- парная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю, по 2 академических часа продолжительностью 45 минут каждый (итого 72 часа).

Механизм реализации программы

Структура обучения по данной программе включает в себя следующие периоды: организационный, основной и итоговый.

Организационный период.

Задачи организационного периода:

- знакомство детей друг с другом;
- знакомство с правилами поведения при работе на компьютерном оборудовании;
- погружение в содержание программы;
- адаптация к новым условиям творческой деятельности.

Основной период.

Задачи основного периода:

- реализация программы обучения;
- создание условий для самореализации учащихся.

Итоговый период.

Задачи итогового периода:

- подведение итогов реализации программы;
- формирование перспектив дальнейшего взаимодействия;
- мотивация детей на дальнейшую творческую техническую деятельность.

1.9. Планируемые результаты и способы их проверки

Планируемые результаты

Предметные:

- учащиеся ознакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- обучатся основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Arduino;
- приобретут общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.
- обучатся основам языка программирования Python на основе среды программирования Arduino Uno;
- получат базовые знания в области физики электричества, электротехники и схемотехники.

Метапредметные:

- учащиеся разовьют познавательную активность в сфере инновационных технологий;

- у учащихся появиться чувство технического вкуса;
- разовьются основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- разовьется сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- разовьется мелкая моторика, внимательность и аккуратность;
- разовьется самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов;
- разовьется способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

Личностные:

- повысится интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- повысится мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- повысится интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- создастся объективная самооценка своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- появятся позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- появится чувство ответственности за свою деятельность.

Механизм отслеживания результатов

- собеседование;
- тестирование;
- защита проектов;
- открытые конкурсы.

РАЗДЕЛ 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Название разделов	Всего часов	Формы аттестации, контроля
1.	Введение в Arduino. Инструктаж по ТБ.	2	собеседование
2.	Основы алгоритмизации Arduino.	12	наблюдение, собеседование
3.	Электроника Arduino.	16	наблюдение, собеседование
4.	Цифровые датчики.	10	наблюдение, собеседование
5.	Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование.	22	наблюдение, собеседование
6.	Проектная деятельность.	8	защита проектов
7.	Повторение.	2	
	Итого:	72	

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации
		всего	теория	практика		
Введение в Arduino. Инструктаж по ТБ (2 ч.)						
1.	Вводное занятие. Знакомство с Arduino. Техника безопасности.	2	2		Б, О, Д	С
Основы алгоритмизации Arduino (12 ч.)						
2.	Основы работы с Arduino. Изучение программы, подключение микроконтроллера.	2	1	1	Б, О, ПР	С
3.	Основы работы с Arduino. Изучение программы, подключение микроконтроллера.	2		2	ПР	С
4.	Основы работы с Arduino. Изучение программы, подключение микроконтроллера.	2		2	ПР	С
5.	Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия, ветвления)	2	1	1	Б, О, ПР	С
6.	Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия,	2		2	ПР	С

	ветвления)					
7.	Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия, ветвления)	2		2	ПР	С
Электроника Arduino (16 ч.)						
8.	Основные законы электричества.	2	2		Б, О, ПР	С
9.	Основные законы электричества.	2			Б, О, ПР	С
10.	Изучение условных графических изображений и схем подключения элементов.	2		2	Б, О, ПР	С
11.	Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)	2		2	ПР	С
12.	Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)	2		2	ПР	С
13.	Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)	2		2	ПР	С
14.	Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)	2		2	ПР	С
15.	Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)	2		2	ПР	С
Цифровые датчики (10 ч.)						
16.	Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	2			ПР	С
17.	Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	2			ПР	С
18.	Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	2			ПР	С
19.	Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	2			ПР	С
20.	Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	2			ПР	С
Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование. (22 ч.)						
21.	Особенности сборки макетов на платформе Arduino.	2	1	1	Б, О, ПР	С
22.	Особенности сборки макетов на платформе Arduino.	2		2	Б, О, ПР	С
23.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
24.	Разработка и сборка собственных макетов	2		2	ТР	С

	на платформе Arduino. Программирование.					
25.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
26.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
27.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
28.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
29.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
30.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
31.	Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	2		2	ТР	С
Проектная деятельность (8 ч.)						
32.	Разработка и выполнение индивидуальных проектов	2		2	ТР	С
33.	Разработка и выполнение индивидуальных проектов	2		2	ТР	С
34.	Разработка и выполнение индивидуальных проектов	2		2	ТР	С
35.	Разработка и выполнение индивидуальных проектов	2		2	ТР	З
Повторение (2 ч.)						
36.	Повторение	2	1	1	Б, О, ПР	С
ИТОГО:		72	8	64		

Б – беседа, О – обсуждение, ТР – творческая работа, ПР – практическая работа
С – собеседование, Д - демонстрация, З – защита проекта

2.3. Содержание программы

Введение в Arduino. Инструктаж по ТБ (2 ч.)

Теория:

Введение в программы, план работы на учебный год. Техника безопасности и правила поведения. Знакомство с Arduino.

Основы алгоритмизации Arduino (12 ч.)

Теория:

Изучение среды разработки Arduino IDE. Разбор интерфейса программы, основных операторов. Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия, ветвления). Составление блок-схем.

Практика:

Правильное подключение микроконтроллера. Написание первой програм-

мы. Написание программ работы с монитором порта.

Электроника Arduino (16 ч.)

Теория:

Основные законы электричества. Изучение условных графических изображений и схем подключения элементов. Изучения принципиальных схем подключения элементов. Повторение понятий силы тока, сопротивления, напряжения. Проведение расчетов. Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки т.д.)

Практика:

Сборка проекта согласно принципиальной схеме подключения. Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами. Подключение и программирования проектов с использованием элементов и схем подключения.

Цифровые датчики (10 ч.)

Теория:

Изучение различных видов датчиков. Изучение подключения датчиков освещенности, приближения, инфракрасных датчиков, температуры и влажности и прочих.

Практика:

Подключение и программирование датчиков, подключение библиотек, создание проектов.

Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование. (22 ч.)

Теория:

Особенности сборки макетов на платформе Arduino. Изучение техник сборки проводов, использования различных компонентов и материалов. Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.

Практика:

Сборка собственных проектов. Программирование.

Проектная деятельность (8 ч.)

Практика:

Разработка и выполнение индивидуальных проектов для последующего участия на конкурсах и соревнованиях робототехнической направленности разных уровней. Сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Анализ достоинств и недостатков собранных моделей. Проведение внутренних отборочных соревнований. Подготовка к выступлению на соревнованиях различного уровня. Участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

Повторение (2 ч.)

Повторение изученного ранее материала.

2.7. Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебного периода	01.09.2023 г. – 31.05.2025 г.
Место проведения занятия	МАУ ДО «Дом детского творчества» Ивнянского района Белгородской области
Режим занятий	1 раз в неделю по 2 академических часа, всего 72 часа
Форма занятий	групповые занятия с ярко выраженным индивидуальным подходом
Сроки контрольных процедур	начало учебного года, первое полугодие, конец учебного года
Сроки творческих конкурсов, фестивалей	по графику районного ДДТ, по графику проведения областных конкурсов

Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь-август	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		38	39-52
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Каникулы	

РАЗДЕЛ 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входная диагностика: в начале учебного года;

Текущий контроль: в течение всего учебного года;

3.1. Формы аттестации

Знания, умения и навыки, полученные на занятиях, подлежат педагогическому контролю с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения.

Для определения результативности освоения программы используются следующие виды контроля:

- **входной контроль** – оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса в начале учебного года (форма проведения – собеседование, тестирование);
- **промежуточный контроль** – с целью контроля усвоения тем и разделов программы в течение всего учебного года (форма проведения – собеседование, тестирование, защита проекта);
- **итоговый контроль** - оценка уровня достижений по завершении освоения программы в конце учебного года (форма проведения – собеседование, тестирование, защита проекта).

Также предусмотрена **промежуточная аттестация** в середине учебного года (форма проведения – собеседование, тестирование, защита проекта) и **итоговая аттестация** в конце учебного года или курса обучения (форма проведения – собеседование, тестирование, защита проекта).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, портфолио обучающихся, контрольно-измерительные материалы с результатами.

При дистанционной форме обучения формами педагогического контроля являются: наблюдение, творческие задания с самостоятельным решением, видео- и фотоотчеты, проекты.

3.2. Оценочные процедуры

Показателями результативности служат сформированные компетенции, которыми смогут обладать учащиеся при переходе от одного образовательного уровня на другой.

Методы контроля:

- публичное выступление;
- публикация;
- защита исследовательской или творческой работы;
- защита проекта;

- мини-конференция;
- участие в конкурсах и соревнованиях.

Критерии оценки творческих работ учащихся:

- самостоятельность в работе: самостоятельное выполнение заданий или выполнение с помощью консультантов;
- трудоемкость: сложность выполнения работ и заданий, творческий подход;
- креативность: владение навыками работы в предлагаемых обстоятельствах, самостоятельность замысла и творческих идей;
- качество исполнения: грамотный подход в выполнении поставленных задач педагогом, непонимание поставленных задач частично или необходимость в помощи педагога;
- оригинальность работы: оригинальный подход, использование разных видов творчества, вариативность, образность.

Презентация индивидуального проекта, кейса.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности и новизны проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание осуществляется по результатам презентации робота.

РАЗДЕЛ 4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

1) Техническое и материальное оснащение

Оборудование для обучения:

- Ноутбуки
- Интерактивный комплекс
- Робототехнический набор для обучения Arduino с комплектом дополнительных деталей и зарядным устройством.
- Ресурсный робототехнический комплект
- Набор компонентов микроэлектроники.
- Набор радиодеталей для сборки электронных устройств.
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на Python
- Конструктор Arduino с датчиками и радиодеталями.

Программное обеспечение:

- Операционная система windows XP и выше
- Пакет Microsoft Office 2010 и выше
- Интернет-браузеры: Opera, Chrome и прочие
- Программа Arduino IDE

2) Общие требования к обстановке

Оформление кабинета должно соответствовать содержанию программы, постоянно обновляться учебным материалом и наглядными пособиями; чистота, освещенность, проветриваемость кабинета.

3) Организационное обеспечение

Кабинет, содержащий ученические столы в количестве 10-15 шт., в кабинете необходимо наличие ученических компьютеров/ноутбуков в количестве 5-10 шт.; компьютер для преподавателя, оборудованный проектором, принтером, с доступом в Интернет.

4.2. Кадровое обеспечение программы

Преподаватель, реализующий данную программу, должен обладать квалификацией, соответствующей преподаваемому предмету (Робототехника Arduino), а также следующими личностными и профессиональными качествами:

- владение профессиональными знаниями;
- умение вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;

- умение создать комфортные условия для успешного развития личности воспитанников;
- умение увидеть и раскрыть творческие способности воспитанников;
- постоянное самосовершенствование педагогического мастерства и повышение уровня квалификации по специальности.

4.3. Учебно-методическое обеспечение

Для организации и проведения занятий по данной программе необходимо следующее информационно-методическое обеспечение:

- учебно-методическая литература;
- подборка лекционного, наглядного и демонстрационного материала к занятиям;
- подборка видео готовых моделей.

Дидактические материалы:

- схемы;
- технологические карты;
- инструкции.

Технологии и методики

- уровневая дифференциация;
- проблемное обучение;
- моделирующая деятельность;
- поисковая деятельность;
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии.

Методы обучения:

- метод проектов/кейсов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- диагностический (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- словесный,
- наглядный,
- практический,
- объяснительно-иллюстративный,

- проблемный,
- игровой,
- метод воспитания.

Педагогические технологии:

- личностно-ориентированные технологии (дают возможность ребенку понять себя, пропустить через себя деятельность, которой он занимается, самоопределиться и самореализоваться);
- здоровьесберегающие технологии (направлены на формирование бережного отношения к своему физическому и психическому здоровью);
- технология сотрудничества (дает возможность учащимся осваивать опыт предшественников);
- игровые технологии (позволяют различными средствами, активизировать и интенсифицировать деятельность обучающихся).

4.4. Список литературы

Литература для педагогов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273.
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства
4. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino.
6. Петин В.А., Биняковский А.А Практическая энциклопедия Arduino.
7. Методические разработки, описание практических и лабораторных работ (<https://sites.google.com/site/arduinodoit/home>)
8. Уроки по Arduino (<http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>)

Литература для обучающихся:

1. Arduino для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель
2. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino
3. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками
4. <http://wiki.amperka.ru/> – теоретический и практический материал, описание практикума
5. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> – Теоретический и практический материал
6. <http://avr-start.ru/?p=980> – Электроника для начинающих. Уроки.
7. <http://arduino4life.ru> – практические уроки по Arduino.
8. <http://bildr.org> – Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
9. <http://arduino-project.net/> – Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://cxem.net> – Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
11. <http://arduino-project.net/> – Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
12. <http://arduino-diy.com> – Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
13. <http://www.robo-hunter.com> – Сайт о робототехнике и микроэлектронике.