

Отдел образования администрации
Ржаксинского района Тамбовской области
филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ржаксинская средняя
общеобразовательная школа № 1 имени героя Советского Союза Н.М. Фролова» в с. Ярославка
Ржаксинского района Тамбовской области

Рассмотрена на заседании педагогического
совета

Протокол № 4 от 02.06.2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ «Ржаксинская СОШ № 1
им. Н.М.Фролова»

А.В.Леонов
Приказ № 178 от 02.06. 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника. Мир Arduino»**

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Рогачёв Руслан Валерьевич,
педагог дополнительного образования

с. Ярославка
2023 г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ржаксинская средняя общеобразовательная школа №1 имени Героя Советского Союза Н.М.Фролова» в селе Ярославка
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Мир Arduino».
3. Сведения об авторе Ф.И.О: Рогачёв Руслан Валерьевич	
3.1. Должность	педагог дополнительного образования, учитель информатики
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база:	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г.№1726-р);</p> <p>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. N 196;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет».</p> <p>Устав МБОУ «Ржаксинская СОШ№1 им.Героя Советского Союза Н.М.Фролова»</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4.Уровень освоения программы	стартовый
4.5. Вид программы	общеразвивающая
4.6. Возраст обучающихся по программе	11-16 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы.

Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника. Мир Arduino» имеет техническую направленность. Данная программа позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, 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.

Для успешного проведения занятий используются разнообразные виды работ: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, кроссворды, головоломки, проекты, исследования, программирование и моделирование в среде Tinkercad, что позволяет проводить занятия и выполнять проекты в дистанционной форме.

Уровень освоения программы: стартовый

Актуальность программы.

Актуальность и педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника. Мир Arduino» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

Новизна программы.

Новизна данной дополнительной программы заключается в том, что 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. При построении моделей затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики, физики до психологии, - что является вполне естественным.

Педагогическая целесообразность программы связана с возрастными особенностями детей данного возраста 11-16 лет: любознательность, наблюдательность; интерес к роботам; желанием работать с лабораторным оборудованием; быстрое овладение умениями и навыками. Курс носит развивающую, деятельностную и практическую направленность. Данная программа поможет учащимся овладеть способами исследовательской деятельности, развить познавательную активность и самостоятельную деятельность.

Отличительные особенности программы.

В современном мире профессия инженера очень популярна. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи,

войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Адресат программы

Программа адресована детям 11-16 лет, заинтересованным в изучении конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Условия набора учащихся.

Для обучения в объединение принимаются все желающие, независимо от уровня подготовки, не имеющие медицинских противопоказаний. Формируются группы разновозрастного состава.

Количество учащихся: Численный состав учащихся в группе определяется уставом с учетом рекомендаций СанПиН. Количество учащихся в группе – 10-12 человек.

Объём и срок освоения программы

Программа «Робототехника. Мир Arduino» стартового уровня рассчитана на 1 год обучения, 2 раза в неделю, общее количество учебных часов – 72 часа. Занятия проводятся по 40 минут.

Формы и режим занятий

Обучение по программе «Робототехника. Мир Arduino» стартового уровня рассчитано на 1 год обучения и проводится в очной форме.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть проходит максимально компактной и включает в себя необходимую информацию по теме и предмету знания. Основное время занятия отводится для практической части.

по количеству обучающихся - по группам (10-12 человек), подгрупповые занятия (5-6 человек), индивидуальные занятия (одаренные дети).

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей (лекция, семинар, практические работы, защита мини проектов, работа со справочной литературой, ресурсами Internet и т.д.);

по дидактической цели (вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий).

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- *фронтальная* - подача материала всему коллективу, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *индивидуальная* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
- *групповая* - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Схема возрастного и количественного распределения детей по группам, количество занятий в неделю, их продолжительность.

Год обучения	Количество детей в группах	Общее количество занятий в неделю	Продолжительность занятия, час	Общее количество часов в неделю	Общее количество часов в неделю
1	10-12	2	1x2	2	72

Структура занятия

- Организационный момент (1мин)
- Разминка: короткие логические задания на коррекцию внимания, памяти, восприятия, мышления, мелкой моторики (5 мин)
- Разбор нового материала. (10-15 мин)
- Физкультминутка (3 мин)
- Работа за компьютером, с конструктором (10-15 мин)
- Подведение итогов занятия (1 мин)

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления при помощи конструктора Arduino.

Задачи программы

Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- прививать навыки работы в группе, сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- формировать культуру общения;
- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
- воспитывать интерес учащихся к техническим видам творчества;
- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;

- воспитывать трудолюбие, аккуратность, умение доводить начатое дело до завершения, бережное отношение к оборудованию.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный- тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<i>Раздел 1. Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с Arduino</i>	4	2	2
1.-2.	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с Ардуино.	2	2	
3.-4.	Подключение к компьютеру Начало работы с Ардуино	2		2
	<i>Раздел 2. Свет</i>	18	6	12
5.-8.	Понятие электричества, основные законы электричества. Закон Ома Резистор. Диод. Светодиод. Проект «Маячок».	4	1	3
9.-10.	Понятие Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	2	1	1
11.-12.	Потенциометр. Проект «Светильник с нарастающей яркостью»	2	1	1
13.-14.	Пьезодинамик Проект «Герменвокс» - изменяем высоту звучания бесконтактным путем	2	1	1
15.-16.	Фоторезистор Проект «Ночной светильник» Транзистор Проект «Пульсар» Проект «Бегущий огонек»	2	1	1
17.-18.	Таковая кнопка. Проект «Мерзкое пианино»	2	1	1
19.-22.	Самостоятельная работа по теме Свет	4		4
	<i>Раздел 3. Датчики</i>	12	4	8
23.-26.	Транзистор. Моторы. Проект «Миксер» Проект «Кнопочный переключатель»	4	2	2
27.-30.	Связи между программными блоками Проект «Светильник с кнопочным переключением» Проект «Кнопочные ковбои»	4	1	3
31.-34.	Семисегментный индикатор Проект «Секундомер» Проект «Счетчик нажатий»	4	1	3
	<i>Раздел 4. Управление окружающей средой</i>	24	8	16
35.-38.	Термистор	4	2	2

	Проект «Комнатный термометр» Проект «Метеостанция»			
39.-42.	Конденсатор Проект «Пантограф» Проект «Тестер батареек»	4	2	2
43.-46	USB управление Проект «Светильник управляемый»	4	1	3
47.-50.	Проект «Перетягивание каната»	4	1	3
51.- 54.	Проект «Часы с кнопками»	4	1	3
55.-58.	Проект «Электронный будильник»	4	1	3
	Раздел 5. Аттестация. Разрабатываем игру на Arduino . Защита проектов.	14	2	12
59.-68	Разрабатываем игру на платформе Ардуино	10	2	8
69.-72.	Аттестация. Защита проектов кнопочным управлением, RGB-светильник.	4		4
	ИТОГО:	72	22	50

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с обучающимися. Техника безопасности при работе с компьютером, с оборудованием. Понятие робот. Понятие контроллер. Что такое Ардуино. Знакомство с платформой Ардуино и Arduino IDE.

Практика. Работа в группах. Выведение правил поведения и правил безопасности на занятиях. Загружаем и выполняем первую программу. Эксперимент «Мигание встроенным светодиодом».

Раздел 2. Свет

Теория. Знакомство с макетной платой, закон Ома, резистор, светодиод, RGB-светодиод, фоторезистор, потенциометр, таковая кнопка. Программирование в Arduino IDE. ШИМ.

Практика. Выполнение экспериментов: мигающий светодиод, светофор, маячок с нарастающей яркостью, светильник с регулируемой яркостью, ночник, светильник с кнопочным управлением, RGB-светильник.

Раздел 3. Датчики

Теория. Аналоговый датчик температуры, фотодатчик, обзор других датчиков.

Практика. Подключение библиотеки. Подключение различных датчиков к плате Arduino MEGA.

Раздел 4. Управление окружающей средой.

Теория. Библиотека. Транзисторы, управляемые двигатели. Работа со звуком. USB и последовательный интерфейс.

Практика. Подключение двигателя постоянного тока, серводвигателя. ИК-датчика расстояния. Написание мелодии. Пианино.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам реализации программы «**Робототехника. Мир Arduino**» ожидаются следующие результаты:

1. Личностные результаты:

- развивать навык работы в команде и самостоятельно при решении поставленной задачи;
- развивать способность анализировать и решать поставленную задачу на основе имеющегося оборудования.
- совершенствовать конструкции изделий на этапе испытаний.

2. Предметные результаты: в процессе овладения данной дополнительной общеразвивающей программой *учащиеся должны знать:*

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- основные понятия и компоненты электротехники;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы;

Должны уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением конструкторов на базе Arduino;
- создавать программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Метапредметные результаты:

1. Оперировать понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. Умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график проведения занятий по программе «**Робототехника. Мир Arduino**» разрабатывается с учетом календарного учебного графика школы, утверждаемого на 1 сентября каждого учебного года.

Четверть	Даты начала и окончания четверти	Сроки каникул	Число учебных недель по программе	Число учебных дней по программе	Количество учебных часов по программе
1	01.09.2023-	28.10.2023-	9	18	18

четверть	27.10.2023	05.11.2023			
2 четверть	06.11.2023- 27.12.2023	28.12.2023- 07.01.2024	8	16	16
3 четверть	08.01.2024- 22.03.2024	23.03.2024- 31.03.2024	11	22	22
4 четверть	01.04.2024- 26.05.2024	27.05.2024- 31.08.2024	8	16	16
Итого			36	72	72

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника. Мир Arduino» (стартовый уровень).

№ п/п	Дата проведения	Форма занятия	Тема занятий	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
1.-2.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с Ардуино.	2	Центр Роста» «Точка	Входящая трехуровневая диагностика на определение уровня развития учащихся
3.-4.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Подключение к компьютеру Начало работы с Ардуино	2	Центр Роста» «Точка	Опрос, педагогическое наблюдение
5.-8.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Понятие электричества, основные законы электричества. Закон Ома Резистор. Диод. Светодиод. Проект «Маячок».	4	Центр Роста» «Точка	Опрос, педагогическое наблюдение
9.-10.		Беседа, рассказ, групповое	Понятие Широтно-импульсная	2	Центр Роста» «Точка	Опрос, педагогическое наблюдение,

		занятие, индивидуальное занятие	модуляция (ШИМ) Проект «Маячок нарастающей яркостью»			выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
11.- 12.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Потенциометр. Проект «Светильник нарастающей яркостью»	2	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
13.- 14.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Пьезодинамик Проект «Терменвокс» - изменяем высоту звучания бесконтактным путем	2	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
15.- 16.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Фоторезистор Проект «Ночной светильник» Транзистор Проект «Пульсар» Проект «Бегущий огонек»	2	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
17.- 18.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Такая кнопка. Проект «Мерзкое пианино»	2	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
19.- 22.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Самостоятельная работа по теме Свет	4	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение
23.- 26.		Беседа, рассказ, групповое	Транзистор. Моторы. Проект	4	Центр Роста»	«Точка Опрос, педагогическое наблюдение

		занятие, индивидуальное занятие	«Миксер» Проект «Кнопочный переключатель»				
27.- 30.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Связи между программными блоками Проект «Светильник с кнопочным переключением» Проект «Кнопочные ковбои»	4	Центр Роста»	«Точка	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
31.- 34.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Семисегментный индикатор Проект «Секундомер» Проект «Счетчик нажатий»	4	Центр Роста»	«Точка	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
35.- 38.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Термистор Проект «Комнатный термометр» Проект «Метеостанция»	4	Центр Роста»	«Точка	Опрос, педагогическое наблюдение
39.- 42.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Конденсатор Проект «Пантограф» Проект «Тестер батареек»	4	Центр Роста»	«Точка	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
43.- 46		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	USB управление Проект «Светильник управляемый»	4	Центр Роста»	«Точка	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
47.- 50.		Беседа, рассказ,	Проект «Перетягивани	4	Центр Роста»	«Точка Опрос,	Опрос, педагогическое

		групповое занятие, индивидуальное занятие	«каната»		педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов	наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
51.-54.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Проект «Часы с кнопками»	4	Центр «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
55.-58.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Проект «Электронный будильник»	4	Центр «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
59.-68		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Разрабатываем игру на платформе Ардуино	10	Центр «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
69.-72.		Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	Аттестация. Защита проектов кнопочным управлением, RGB-светильник.	4	Центр «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
	ИТОГО			72		

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия:

1. Кабинет: соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима (18-21 градус Цельсия; влажность воздуха должна быть в пределах 40-60 %), противопожарным требованиям, оснащенный мебелью, компьютерным оборудованием.

2. Материально-техническое обеспечение программы В кабинете должны находиться интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютеры или ноутбуки с подключением к сети Интернет, компьютерные столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов. Оснащение Центра «Точка Роста».

Технические ресурсы:

- LEGO - конструктор;
 - Компьютер
 - Проектор
 - Принтер
 - Модем
 - Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь.
 - Устройства создания графической информации.
 - Наборы для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino (платы ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы),
 - Набор для сборки умного дома (Интернет вещей).
- Программные средства:*
- Операционная система.
 - Клавиатурный тренажер.
 - Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы.
 - Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).
 - Почтовый клиент (входит в состав операционных систем или др.).
 - Браузер (входит в состав операционных систем или др.).

3. Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в кабинете физики в Центре «Точка роста», соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

4. Кадровое обеспечение

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе имеет высшее образование - квалификация «Учитель физики», первую категорию учителя.

5. Программно-методическое обеспечение

Инструкции по учебникам

Раздаточный материал для дидактических игр.

Различные раздаточные материалы, таблицы, учебные пособия.

2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, тематические состязания роботов, выполнение практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки.

Для оценки результативности учебных занятий применяется:

- **предварительный контроль** - проводится перед началом изучения учебного материала для определения исходного уровня универсальных учебных действий (анкетирование, тесты, беседы с детьми);
- **текущий** - проверка универсальных учебных действий, приобретенных в ходе изучения нового материала, его повторения, закрепления и практического применения (педагогическое наблюдение, тестирование, разработка фрагментов программного кода, самостоятельная работа)

- **тематический** - после изучения темы, раздела для систематизации знаний ;
- **периодический** – контроль по целому разделу учебного курса, тесты;
- **итоговый** - контроль в конце учебного года (по окончании освоения программы, учащиеся защищают творческий проект робототехнической системы, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам).

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

Защита проекта. Проект разрабатывается группой обучающихся или индивидуально, защита проходит в торжественной обстановке в актовом зале в присутствии родителей.

Итоговый тест

1. Из чего состоит «экосистема» Ардуино?
 - А). Плата Ардуино
 - Б). Среда программирования Arduino IDE
 - В). Базовое программное обеспечение Ардуино
 - Г). Внешние программные библиотеки
 - Д). Платы расширения (шилды)
 - Е). Различные модули и компоненты
 - Ж). Все перечисленное является частью экосистемы Ардуино
2. Плата Ардуино – это
 - А). Открытая платформа
 - Б). Микрокомпьютер
 - В). Рассекреченная разработка NASA
 - Г). Микроконтроллер
 - Д). Аппаратная часть экосистемы ардуино, представляющая собой микроконтроллера и обвязку для удобной работы с ним
3. Ардуино IDE – это
 - А). Профессиональная интегрированная среда разработки для ардуино
 - Б). Бесплатная среда программирования ардуино для начинающих
 - В). Главный процессор платы
4. Язык программирования Ардуино – это
 - А). Python
 - Б). C/C++
 - В). Собственный язык программирования
 - Г). INO
5. Скетч ардуино – это
 - А). Программа ардуино
 - Б). Сборка на макетной плате
 - В). Принципиальная схема проекта ардуино
6. Базовая программная библиотека Ардуино – это

- А). Набор скетчей для новичков
 - Б). Программное ядро для разработки программ для Ардуино
 - В). Книги, рекомендуемые для изучающих Ардуино
7. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:
- А). Все
 - Б). 6
 - В). 3
 - Г). 4
8. Как называется этот элемент :
- А). Фоторезистор
 - Б). Транзистор
 - В). ИК приемник
 - Г). ИК датчик движения
9. Для чего предназначен резистор?
- А). Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло
 - Б). Меняет сопротивление в зависимости от температуры
 - В). Преобразовывает электрическую энергию в механическую
 - Г). Ничего из предложенного выше

Демонстрация результатов освоения программы

Результаты работ, обучающихся могут быть зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов;

Фото- и видеоматериалы по результатам работ, обучающихся могут быть размещены на сайте образовательной организации;

Фото- и видеоматериалы по результатам работ, обучающихся могут быть представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Arduino» используются различные формы организации образовательного процесса:

фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);

групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);

индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы: наглядные; словесные; практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования; поощрение.

№ п/п	Название раздела	Форма занятий	Приёмы и методы	Дидактические материалы, техническое оснащение
1.	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с	Инструктаж, собеседование	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа	Робототехнические конструкторы, модели роботов, пособие по работе с конструктором, инструкции по

	Arduino			конструированию робототехнических систем
2.	Свет	Выполнение заданий по конструированию и программированию роботов	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический	Конструктор, среда для программирования роботов Arduino IDE
3.	Датчики	Практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический	Конструктор Arduino IDE, среда для программирования роботов, поле для испытания роботов, инструкции по сборке, ноутбуки
4.	Управление окружающей средой	Самостоятельная практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками, тестирование	Исследовательский, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый. Метод упражнения. Метод мозгового штурма	Ноутбуки, комплекты Arduino IDE, программное обеспечение, датчики, аккумуляторы, кабель USB, комплект инструкций по конструированию роботов
5.	Атгестация. Разрабатываем игру на Arduino. Защита проектов.	Выставка, защита творческих проектов, соревнования. Итоговая диагностика	Практический, проблемно-поисковый	Конструктор Arduino IDE, ноутбуки, готовые модели роботов

Индивидуальные и групповые формы обучения.

Индивидуальные – обучающиеся выполняют все задания индивидуально, самостоятельное выполнение одинаковых для всех обучающихся заданий.

Групповые – работа в группах, наиболее применима и целесообразна при проведении практических работ.

Беседа - беседа предполагает разговор преподавателя с обучающимися. Беседа организуется с помощью тщательно продуманной системы вопросов, постепенно подводящих обучающихся к усвоению системы фактов, нового понятия или закономерности.

Лекция - лекция предполагает устное изложение учебного материала, отличающееся большей ёмкостью, чем рассказ, большей сложностью логических построений, образов, доказательств и обобщений.

Рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к обучающимся.

Объяснение – это чёткое, краткое, логическое и последовательное изложение сложного учебного материала, сопровождающееся активным участием обучающихся в наблюдениях, демонстрациях, иллюстрациях. Объяснение сопровождается инструктированием к правильному выполнению операций, действий, заданий: как учить.

Изучение специальной литературы (работа с книгой) - овладение новыми знаниями, когда обучающийся изучает материал и осмысливает содержащиеся факты, примеры, закономерности и параллельно с этим приобретает умение работать с книгой. В этом методе выделяются две

взаимосвязанные стороны: освоение учебного материала и накопление опыта работы с учебной литературой.

Методическое обеспечение программы

Список литературы для педагога.

Для педагога

1. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 336 с.: ил.
3. Момот М. Мобильные роботы на Arduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2017.
2. Петин В.А., Создание умного дома на базе Arduino. М. - ДМК Пресс, 2018. –180с.
3. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
4. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: – БХВПетербург, 2014. – 304с.

Список литературы для обучающихся.

1. Программирование Ардуино.

Режим доступа: <http://www.arduino.ru/Reference>.

2. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>

3. Youtube-канал, посвящённый схемотехнике, Arduino и новинкам в мире электронных компонентов.

Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/AmperkaRu>

Интернет-ресурсы

1. <http://wiki.amperka.ru/> - проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом;

2. <https://edugalaxy.intel.ru/> - сообщество учителей. Обмен опытом.

3. <http://arduino-projects.ru/> - все проекты Arduino в одном месте.

4. <http://myrobot.ru/> - роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме.

Программирование микроконтроллеров

5. <https://www.arduino.cc/> - официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста

2.7. Глоссарий

Алгоритм – точное и полное описание последовательности действий, позволяющее получить конечный результат.

Базовое программное обеспечение – программное обеспечение, поставляемое с роботом, и предназначенное для организации его функционирования.

Вращательное движение – это движение, при котором траектории различных точек тела представляют собой окружности (или дуги окружностей) с общей осью.

Вспомогательный алгоритм – алгоритм, который целиком используется в составе другого алгоритма.

Датчик – это средство измерений, размещаемое в месте отбора информации, исполняющее функцию первичного преобразователя измеряемой величины в электрическую или электромагнитную величину.

Звук – физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде.

Инфракрасное излучение – не видимое глазом электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и коротковолновым радиоизлучением.

Кибернетика – наука об управлении, связи и переработке информации.

Кинематика учебного мобильного робота – один из основных этапов исследований при проектировании мобильных роботов. Результатом кинематического анализа является математическое описание поведения механической системы для дальнейшей разработки программного управления движением учебного робота.

Манипулятор – управляемое устройство, оснащенное рабочим органом для выполнения двигательных функций, аналогичным движениям руки человека при перемещении объектов в пространстве.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, скоростей и др.).

Обратная связь – канал, по которому в систему вводятся данные о результатах управления.

Органы рабочие манипулятора – различные инструменты, закрепляемые на конце манипулятора, с помощью которых последний выполняет конкретные производственные операции.

Освещенность – световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Привод робота – часть исполнительного устройства робота, предназначенная для приведения в движение его звеньев и функциональных элементов.

Программирование – процесс подготовки задач для решения их на компьютере (микрокомпьютере).

Программное обеспечение робота – программное обеспечение, предназначенное для организации процесса программирования и исполнения управляющей программы.

Робот – многофункциональная перепрограммируемая машина для полностью или частично автоматического выполнения двигательных функций аналогично живым организмам, а также некоторых интеллектуальных функций человека.

Робот интеллектуальный – робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды.

Робот манипуляционный – робот для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека.

Робот мобильный – робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

Робототехника – область науки и техники, связанная с созданием, исследованием и применением роботов. Робототехника охватывает вопросы проектирования, программного обеспечения, очувствления роботов, управления ими, а также роботизации промышленной и непромышленной сферы.

Сервомотор – силовой элемент исполнительного механизма, преобразующий энергию вспомогательного источника в механическую энергию перемещения в соответствии с сигналом управления.

Траектория – линия, вдоль которой движется тело.

Ультразвук – звуковые волны, имеющие частоту выше частоты, воспринимаемой человеческим ухом (20 000 Герц).

Управляющая программа – программа, задающая действия робота по выполнению им требуемых функций.

Robolab – графическая среда программирования, используемая для программирования *Lego*-роботов на базе *RCX* и *NXT*.