

Областная государственная автономная нетиповая образовательная
организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 2 от « 12 » 09 2025

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 2 от « 15 » 09 2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 1-ИТК от « 15 » 09 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Основы образовательной робототехники»

направленность: *техническая*
уровень программы: *стартовый*

Срок реализации программы: 4 месяцев
Возраст обучающихся: 11 – 17 лет

Автор-разработчик:

педагог дополнительного образования

Баландин Леонид Сергеевич

2025

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы Ошибка! Закладка не определена.	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Планируемые результаты освоения программы	6
1.4. Учебно-тематический план	7
2. Комплекс организационно-педагогических условий	18
2.1. Календарный учебный график	19
2.2. Формы аттестации/контроля	25
2.3. Оценочные материалы	25
2.4. Методическое обеспечение программы	25
2.5. Условия реализации программы	25
2.6. Воспитательный компонент	26
3. Список литературы	27

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)
- Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».
- Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- области «Алые паруса»;

Уровень программы: стартовый

Направленность программы: техническая

Актуальность программы:

Введение дополнительной образовательной программы «**Основы образовательной робототехники**» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Именно робототехника позволяет познакомиться с ключевыми направлениями технической сферы путем изучения основ механики, электроники, программирования и автоматизации. В качестве основного учебного оборудования в программе предполагается использование образовательных робототехнических конструкторов, предоставляющие прекрасную возможность учиться обучающемуся на

собственном опыте. Знания, полученные эмпирическим путем, вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Стоит отметить, что обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. И не менее важным является поддержка педагога при осваивании ребёнком основ механики, электроники и программирования, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

Новизна программы:

По отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний, на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Отличительные особенности программы:

Программа имеет ряд практикоориентированных компонентов с модульной структурой, позволяющих подстраивать образовательный процесс под интеллектуальный уровень обучающихся.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 11-17 лет.

Программа предназначена для привлечения школьников 5-11 классов к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, познакомить обучающихся с техносферой, программированием, автоматизацией и основами механики, используя образовательные робототехнические конструкторы, а также широкий спектр методических средств и педагогических приемов. Образовательный процесс в объединении (кружке) необходимо выстраивать таким образом, чтобы теоретические знания, полученные ребёнком в школе и на занятиях по робототехнике, имели отражение в решаемых детьми практических заданиях. В программе акцентируется внимание на экспериментах и практике, что для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, а также преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Разработанная программа адаптирована для реализации образовательными учреждениями в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию новых мест в дополнительном образовании.

Формы обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения (далее ДОТ и ЭО).

Формы занятий: для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с использованием электронного обучения, и дистанционных образовательных технологий возможны следующие формы проведения занятий:

Возможны следующие формы проведения занятий:

– Веб-занятия — это дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций, возможны в асинхронном варианте.

Виды занятий: лекции (лекции-семинары), практические работы. Основной формой является групповое обучение.

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 4 месяца.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием программируемых контроллеров;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить программировать роботизированные системы в соответствии с поставленными задачами;
- научить разрабатывать собственные методы автоматизации какого-либо процесса;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- способствовать развитию гибких навыков (soft-skills).

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные образовательные результаты:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов с использованием программируемых контроллеров;
- владеть навыками работы с программируемыми контроллерами семейства Arduino и подобных;
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования робототехнических систем.

Метапредметные результаты:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности, коммуникативных навыков, памяти, внимания, пространственного воображения, мелкой моторики, волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива, планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования, аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Личностные результаты:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	прак тика	теори я	
1	2	3	4	5	6
1.	Особенности микроконтроллера семейства ардуино. Настройка среды программирования Arduino IDE.	2	1	1	Практическое задание
2.	Особенности при работе с контроллером. Первая программа. Операторы pinMode, digitalWrite и delay.	2	1	1	Практическое задание
3.	Устройство макетной платы. Светодиоды и резисторы.	2	1	1	Практическое задание
4.	Светодиодная дорожка.	2	1	1	Практическое задание
5.	Объявление констант через #define. Программирование светофора.	2	1	1	Практическое задание
6.	Цикл for. Переменные int.	2	1	1	Практическое

	Светодиодная дорожка на for.				е задание
7.	Работа с кнопками контроллера. Оператор digitalRead. Логический элемент «if, else».	2	1	1	Практическое задание
8.	Программирование кнопок и светодиодов. Логический элемент «else if»	2	1	1	Практическое задание
9.	Переключение светодиодной дорожки и постоянного свечения по кнопке.	2	1	1	Практическое задание
10.	Работа с последовательным портом. Операторы Serial.begin и Serial.println.	2	1	1	Практическое задание
11.	Потенциометр. Схема подключения. Оператор analogRead. Вывод показаний на экран.	2	1	1	Практическое задание
12.	Потенциометр, управляющий светодиодами.	2	1	1	Практическое задание
13.	Бегущий огонёк. Регулировка скорости переключения потенциометром.	2	1	1	Практическое задание
14.	Оператор analogWrite. Управление яркостью светодиодов.	2	1	1	Практическое задание
15.	Оператор map. Управление яркостью светодиодов потенциометром.	2	1	1	Практическое задание
16.	Ультразвуковой датчик расстояния. Схема подключения, вывод показаний на экран. Оператор pulseIn.	2	1	1	Практическое задание
17.	Парктроник на светодиодах.	2	1	1	Практическое задание
18.	Парктроник на светодиодах с регулировкой расстояния страбатывания потенциометром.	2	1	1	Практическое задание
19.	Сервопривод. Подключение библиотеки Servo.	2	1	1	Практическое задание
20.	Управление сервоприводом от датчика расстояния.	2	1	1	Практическое задание
21.	Функции тип void.				Практическое

	Комментарии.	2	1	1	е задание
22.	Функции тип void с входными параметрами.	2	1	1	Практическое задание
23.	Функции тип int. Оператор return.	2	1	1	Практическое задание
24.	Семисегментный индикатор. Схема подключения.	2	1	1	Практическое задание
25.	Задание цифр функцией с оператором switch.	2	1	1	Практическое задание
26.	Тип данных byte. Двоичная запись числа. Оператор bitRead.	2	1	1	Практическое задание
27.	Массивы. Задание яркости светодиодов массивом.	2	1	1	Практическое задание
28.	Использование массива типа byte для задания цифр на семисегментном индикаторе.	2	1	1	Практическое задание
29.	Программирование двоичного и десятичного счётчика до 9.	2	1	1	Практическое задание
30.	Использование двух семисегментных индикаторов. Двоичный и десятичный счётчик до 15.	2	1	1	Практическое задание
	Подготовка к соревнованиям:	12	6	6	
31.	Модуль из четырёх семисегментных индикаторов. Динамическая индикация.	2	1	1	Практическое задание
32.	Счётчик нажатий кнопки до 9999.	2	1	1	Практическое задание
33.	Вывод на блок семисегментных индикаторов показаний потенциометра.	2	1	1	Практическое задание
34.	Вывод на блок семисегментных индикаторов напряжения на аналоговом порту.	2	1	1	Практическое задание
35.	Цикл while. Ожидание нажатия кнопки или другого события.	2	1	1	Практическое задание
36.	Аппаратные прерывания.	2	1	1	Практическое задание
	Итого	72	36	36	

Содержание учебно-тематического плана

1. Особенности микроконтроллера Arduino. Настройка среды программирования Arduino IDE.

Теория. Инструктаж по технике безопасности и правилам противопожарной безопасности. Знакомство с микроконтроллером.

Практика. Настройка среды программирования.

Форма контроля. Тест

2. Особенности при работе с контроллером. Первая программа. Операторы `pinMode`, `digitalWrite` и `delay`.

Теория. Структура программы. Использование базовых операторов.

Практика. Написание программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

3. Устройство макетной платы. Светодиоды и резисторы.

Теория. Устройство макетной платы, светодиодов и резисторов Закон Ома для участка цепи.

Практика. Сборка электрической схемы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

4. Светодиодная дорожка.

Теория. Алгоритм работы светодиодной дорожки.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

5. Объявление констант через `#define`. Программирование светофора.

Теория. Необходимость констант

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

6. Цикл for. Переменные int. Светодиодная дорожка на for.

Теория. Для чего нужны циклы- счётчики.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

7. Работа с кнопками контроллера.

Оператор digitalRead. Логический элемент «if, else».

Теория. Изучение условных операторов.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

8. Программирование кнопок и светодиодов.

Логический элемент «else if»

Теория. Изучение логики ветвления и множественных условий.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

9. Переключение светодиодной дорожки и постоянного свечения по кнопке.

Теория. Принцип переключения ветвей программы по условию.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

10. Работа с последовательным портом. Операторы *Serial.begin* и *Serial.println*.

Теория. Метод вывода текста на экран.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

11. Потенциометр. Схема подключения. Оператор *analogRead*. Вывод показаний на экран.

Теория. Устройство и назначение потенциометра.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

12. Потенциометр, управляющий светодиодами.

Теория. Преобразование значений внутри программы.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

13. Бегущий огонёк. Регулировка скорости переключения потенциометром.

Теория. Преобразование значений внутри программы.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

14. Оператор *analogWrite*. Управление яркостью светодиодов.

Теория. ШИМ сигнал.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

15. Оператор тар. Управление яркостью светодиодов потенциометром.

Теория. Использование для преобразования значений встроенных операторов.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Соревнования.

16. Ультразвуковой датчик расстояния. Схема подключения, вывод показаний на экран. Оператор pulseIn.

Теория. Устройство и назначение датчика.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

17. Парктроник на светодиодах.

Теория. Принцип работы парктроника.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

18. Парктроник на светодиодах с регулировкой расстояния срабатывания потенциометром.

Теория. Алгоритм регулировки порогового значения.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Соревнования.

19. Сервопривод. Подключение библиотеки Servo.

Теория. Использование сторонних библиотек.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

20. Управление сервоприводом от датчика расстояния.

Теория. Использование значений от датчиков.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

21. Функции `тип void`. Комментарии.

Теория. Для чего нужны функции и комментарии.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

22. Функции `тип void` с входными параметрами.

Теория. Использование входных параметров в функциях.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

23. Функции `тип int`. Оператор `return`.

Теория. Возврат значения функцией. Разделение данных и вычислений.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

24. Семисегментный индикатор. Схема подключения.

Теория. Принцип работы светодиодов с общим катодом.

Практика. Сборка электрической схемы. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

25 Задание цифр функцией с оператором switch.

Теория. Использование переключателей на несколько направлений.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

26. Тип данных byte. Двоичная запись числа. Оператор bitRead.

Теория. Изучение двоичного кода.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

27. Массивы. Задание яркости светодиодов массивом.

Теория. Переключение элементов массива по условию.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

28. Использование массива типа byte для задания цифр на семисегментном индикаторе.

Теория. Шифровка цифр индикатора через двоичный код.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

29. Программирование двоичного и десятичного счётчика до 9.

Теория. Использование нескольких больших функций одновременно.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

Подготовка к соревнованиям

30. Использование двух семисегментных индикаторов. Двоичный и десятичный счётчик до 15.

Теория. Разложение числа на составляющие.

Практика. Написание и отладка программы. Сборка сложных схем.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

Подготовка к соревнованиям:

31. Модуль из четырёх семисегментных индикаторов. Динамическая индикация.

Теория. Необходимость использования динамической индикации.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

32. Счётчик нажатий кнопки до 9999.

Теория. Разложение чисел в массив.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

33. Вывод на блок семисегментных индикаторов показаний потенциометра.

Теория. Алгоритм реализации динамической индикации.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

34. Вывод на блок семисегментных индикаторов напряжения на аналоговом порту.

Теория. Опорное напряжение микроконтроллера.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

35. Цикл *while*. Ожидание нажатия кнопки или другого события..

Теория. Циклы с предусловием. Логические конструкции по обработке сигналов с датчиков.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа.

36. Аппаратные прерывания.

Теория. Многозадачность на ардуино.

Практика. Написание и отладка программы.

Форма контроля. Практическая работа. Устный опрос.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: ЦЦОД «IT- куб»

Время проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Изменения расписания занятий:

№п /п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируем ая	фактиче ская	
<i>Входная диагностика – 12 часов</i>							
1.	Особенности микроконтроллера семейства ардуино. Настройка среды программирования Arduino IDE.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
2.	Особенности при работе с контроллером. Первая программа. Операторы pinMode, digitalWrite и delay.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
3.	Устройство макетной платы. Светодиоды и резисторы.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			

4.	Светодиодная дорожка.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
5.	Объявление констант через #define. Программирование светофора.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
6.	Цикл for. Переменные int. Светодиодная дорожка на for.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
7.	Работа с кнопками контроллера. Оператор digitalWrite. Логический элемент «if, else».	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
8.	Программирование кнопок и светодиодов. Логический элемент «else if»	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
9.	Переключение светодиодной дорожки и постоянного свечения по кнопке.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
10.	Работа с последовательным портом. Операторы Serial.begin и Serial.println.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
11.	Потенциометр. Схема подключения. Оператор analogRead. Вывод показаний на экран.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			

12.	Потенциометр, управляющий светодиодами.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
13.	Бегущий огонёк. Регулировка скорости переключения потенциометром.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
14.	Оператор analogWrite. Управление яркостью светодиодов.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
15.	Оператор map. Управление яркостью светодиодов потенциометром.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
16.	Ультразвуковой датчик расстояния. Схема подключения, вывод показаний на экран. Оператор pulseIn.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
17.	Парктроник на светодиодах.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
18.	Парктроник на светодиодах с регулировкой расстояния срабатывания потенциометром.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
19.	Сервопривод. Подключение библиотеки Servo.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
20.	Управление сервоприводом от	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			

	датчика расстояния.		нное занятие.	здание			
21.	Функции тип void. Комментарии.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
22.	Функции тип void с входными параметрами.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
23.	Функции тип int. Оператор return.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
24.	Семисегментный индикатор. Схема подключения.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
25.	Задание цифр функцией с оператором switch.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
26.	Тип данных byte. Двоичная запись числа. Оператор bitRead.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
27.	Массивы. Задание яркости светодиодов массивом.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
28.	Использование массива типа byte для задания цифр на семисегментном индикаторе.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
29.	Программирование двоичного и десятичного счётчика до 9.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			

				задание			
30.	Использование двух семисегментных индикаторов. Двоичный и десятичный счётчик до 15.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
	Подготовка к соревнованиям:						
31.	Модуль из четырёх семисегментных индикаторов. Динамическая индикация.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
32.	Счётчик нажатий кнопки до 9999.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
33.	Вывод на блок семисегментных индикаторов показаний потенциометра.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
34.	Вывод на блок семисегментных индикаторов напряжения на аналоговом порту.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
35.	Цикл while. Ожидание нажатия кнопки или другого события.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
36.	Аппаратные прерывания.	2	Комбинированное занятие.	Практическое задание			
Итого: 72 часа							

2.2. Формы аттестации/контроля

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:

тестирование, практическая работа, соревнования и турниры, хакатон,

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:

наблюдение, беседа, опросы, анкетирование,

Особенности организации аттестации/контроля:

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: Устный опрос, практическая работа.
2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: тестирование, беседа, устный опрос, творческий проект.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

2.3. Оценочные материалы

Предметное и межпредметное тестирование.

2.4. Методическое обеспечение программы

Методические материалы:

- 1) [Уроки Ардуино и программирования — AlexGyver.ru](https://alexgyver.ru)
- 2) [Аппаратная платформа Arduino | Arduino.ru](https://arduino.ru)

Методики и технологии:

Краткое описание работы с методическими материалами:

Во время занятий обучающиеся изучают регламенты соревновательных дисциплин и методов оценивания проектов.

2.5. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 8-10 и отвечающего правилам СанПин;

наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Робототехнический конструктор	10 шт.	Используется для проведения практических занятий
Ноутбук	10 шт.	Используется для программирования роботов
Комплект соревновательных полей	3 шт.	Используется для тестирования работы мобильных роботов
Мультимедийная доска	1 шт.	Используется для демонстрации учебного материала

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.). Ссылки на ресурсы дистанционных занятий высылаются перед уроком.

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

2.6. Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы

Формирование у обучающихся ценностных ориентаций путем практикоориентированных занятий и тематических бесед.

Задачи воспитательной работы

Способствовать развитию навыков командной работы, коммуникации, эмпатии, аналитического мышления, мелкой моторики.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

воспитание положительного отношения к труду и творчеству,

профориентационное воспитание

Формы воспитательной работы

беседа, лекция, дискуссия, конференция,

Методы воспитательной работы

беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

- развита способность умения работать в коллективе;
- развита способность чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- развита способность воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

2.7. Литература

Список литературы для педагога, учащихся и родителей:

- 1) Чарльз Платт. «Электроника для начинающих»
- 2) Джереми Блюм – Изучаем Arduino.
- 3) Саймон Монк – Програмируем Arduino.
- 4) Юрий Менщиков – Ардуино на пальцах.
- 5) Улли Соммер – Электроника. Программирование Arduino.