

г. Владивосток, ул. Комсомольская, 1
тел. +79146622674, robocenter.org, email: robocenter@mail.ru
ОГРН 1132540012329, ИНН 2540198119 / КПП 254001001

УТВЕРЖДЕНО

Директор Центра

развития робототехники



С.А. Мун

«27» сентября 2024 г.

Программа

по робототехнике для детей 12-18 лет

Arduino

(66 академических часов)

Владивосток, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы обучения.....	3
1.2 Общая характеристика программы.....	3
1.3 Планируемые результаты обучения	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график.....	7
4. Рабочая программа.....	8
5. Контроль и оценка результатов освоения	11
6. Материально-техническое обеспечение	13

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий курс предлагает использование электронных компонентов. Занятия Arduino проходят на базе платы Arduino Uno и различных электронных компонентов, совместимых с платой Arduino.

Курс разработан для обучения школьников среднего и старшего возраста основам электроники и программирования микроконтроллеров на занятиях робототехники.

Программа содержит планируемые результаты обучения, календарный учебный график, учебный план, рабочую программу, материально-технические условия реализации программы, оценочные материалы.

1.1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа разработана в соответствии с:

- Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018 г. N 196)
- СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

1.2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Нормативный срок освоения программы – 66 академических часов.

Общий срок обучения – 1 год

Режим обучения (количество часов в неделю) – 2 ак.ч. в неделю (1 занятие 1 раз в неделю).

Период обучения определяется договором об оказании образовательных услуг.

Форма обучения – очно.

Итоговая аттестация – зачет

Цель программы: развитие творческих и технических компетенций обучающихся, воспитание коммуникативных навыков через систему практико-ориентированных групповых занятий.

Категория слушателей: Дети среднего и старшего школьного возраста (12-18 лет).

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению;
- освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла обучения;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Метапредметные:

- овладение способностью определять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- умение работать в материальной и информационной среде (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

Предметные:

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
1	Модуль «Знакомство с Arduino»	6	3	3	Итоговое задание
1.1	Тема «Знакомство с Arduino»	2	1	1	
1.2	Тема «Обзор языка программирования»	2	1	1	
1.3	Тема «Обзор языка программирования 2»	2	1	1	
2	Модуль «Электронные компоненты»	10	5	5	Итоговое задание
2.1	Тема «Электронные компоненты»	2	1	1	
2.2	Тема «Трехцветный светодиод»	2	1	1	
2.3	Тема «Пьезоэлемент»	2	1	1	
2.4	Тема «Кнопка – датчик нажатия»	2	1	1	
2.5	Тема «Переменные резисторы»	2	1	1	
3	Модуль «Подключение»	4	2	2	Итоговое задание
3.1	Тема «Семисегментный индикатор»	2	1	1	
3.2	Тема «LCD дисплей 16 x 2»	2	1	1	
4	Модуль «Двигатели»	8	4	4	Итоговое задание
4.1	Тема «Двигатели»	2	1	1	
4.2	Тема «Коллекторные двигатели»	2	1	1	
4.3	Тема «Управление двигателем»	2	1	1	
4.4	Тема «Motor Shield»	2	1	1	
5	Модуль «Движение по линии»	6	3	3	Итоговое задание
5.1	Тема «Движение по линии. Пропорциональный регулятор»	2	1	1	
5.2	Тема «Движение по линии. ПД регулятор»	2	1	1	
5.3	Тема «Движение по линии по 3 датчикам»	2	1	1	
6	Модуль «Обнаружение препятствия»	6	3	3	Итоговое задание
6.1	Тема «Дальномеры»	2	1	1	

6.2	Тема «Обнаружение препятствия при движении по линии»	2	1	1	
6.3	Тема «Езда вдоль стены»	2	1	1	
7	Модуль «ИК приемник»	4	2	2	Итоговое задание
7.1	Тема «ИК приемник»	2	1	1	
7.2	Тема «Управление роботом с помощью ИК сигналов»	2	1	1	
8	Модуль «Работа с устройствами»	8	4	4	Итоговое задание
8.1	Тема «Джойстик»	2	1	1	
8.2	Тема «Реле»	2	1	1	
8.3	Тема «Энкодер вращения»	2	1	1	
8.4	Тема «Шаговый двигатель»	2	1	1	
9	Модуль «Управление устройствами с помощью клавиатуры»	4	2	2	Итоговое задание
9.1	Тема «Мембранная клавиатура 4*4»	2	1	1	
9.2	Тема «Управление устройствами с помощью клавиатуры»	2	1	1	
10	Модуль «Датчик цвета»	4	2	2	Итоговое задание
10.1	Тема «Датчик цвета. Модель RGB»	2	1	1	
10.2	Тема «Датчик цвета. Модель HSV»	2	1	1	
11	Модуль «Написание библиотеки для Arduino»	4	2	2	Итоговое задание
11.1	Тема «Понятие библиотеки»	2	1	1	
11.2	Тема «Создание файлов библиотеки»	2	1	1	
12	Итоговая аттестация	2	-	2	Зачет
	Итого	66	32	34	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Срок обучения: 66 академических часов

Форма обучения: очная

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 ак. часа в день

	Модуль	График	Всего часов
1	Модуль «Знакомство с Arduino»	Сентябрь 2024 г.	6
2	Модуль «Электронные компоненты»	Сентябрь – октябрь 2024 г.	10
3	Модуль «Подключение»	Ноябрь 2024 г.	4
4	Модуль «Двигатели»	Ноябрь – декабрь 2024 г.	8
5	Модуль «Движение по линии»	Декабрь – январь 2025 г.	6
6	Модуль «Обнаружение препятствия»	Январь – февраль 2025 г.	6
7	Модуль «ИК приемник»	Февраль 2025 г.	4
8	Модуль «Работа с устройствами»	Февраль – март 2025 г.	8
9	Модуль «Управление устройствами с помощью клавиатуры»	Март 2025 г.	4
10	Модуль «Датчик цвета»	Март – апрель 2025 г.	4
11	Модуль «Написание библиотеки для Arduino»	Апрель 2025 г.	4
12	Итоговая аттестация	Апрель 2025 г.	2

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Модуль «Знакомство с Arduino»

Тема «Знакомство с Arduino». Знакомство с микроконтроллером и платой Arduino. Знакомство с составом набора. Изучение возможностей среды программирования. Создание первой программы.

Тема «Обзор языка программирования». Изучение и разбор понятий: переменная, условный оператор, оператор выбора, циклы.

Тема «Обзор языка программирования». Изучение и разбор понятий: монитор последовательного порта, вывод информации, ввод данных в плату.

Модуль «Электронные компоненты»

Тема «Электронные компоненты». Изучение и разбор понятий: ток, напряжение, сопротивление, электрическая цепь, макетная плата. Знакомство со светодиодом. Программирование светодиода.

Тема «Трехцветный светодиод». Изучение ШИМ и RGB модели. Изучения понятия случайные числа. Выполнение подключения. Программирование.

Тема «Пьезоэлемент» Выполнение подключения. Программирование несколькими способами.

Тема «Кнопка – датчик нажатия». Изучение видов кнопок. Выполнение подключения. Изучение понятий: подтягивающий и стягивающий резистор, дребезг контактов.

Тема «Переменные резисторы». Делитель напряжения. Потенциометр. Фоторезистор. Термистор.

Модуль «Подключение»

Тема «Семисегментный индикатор». Выполнение подключения. Программирование. Изучение понятия функция.

Тема «LCD дисплей 16 x 2». Выполнение подключения. Программирование. Понятие библиотеки.

Модуль «Двигатели»

Тема «Двигатели». Знакомство с видами двигателей. Подробный анализ серводвигателей: устройство, подключение, программирование.

Тема «Коллекторные двигатели». Изучение понятия транзистор. Управление большой нагрузкой. Подключение электродвигателя. Программирование на вращение.

Тема «Управление двигателем». Знакомство и разбор устройств: H-мост, драйвер двигателя L293D. Вращение двигателя в разные стороны с разной скоростью.

Тема «Motor Shield». Создание платы расширения для управления двигателем. Распиновка. Подключение двигателя и датчика линии. Считывание данных.

Модуль «Движение по линии»

Тема «Движение по линии. Пропорциональный регулятор». Сборка колесного робота. Программирование на движение по линии на 1-2 датчиках. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.

Тема «Движение по линии. ПД регулятор». Сборка колесного робота. Программирование на движение по линии на 2 датчиках. ПД регулятор.

Тема «Движение по линии по 3 датчикам». Изучение расположения датчиков. Изучение формулы для объединения датчиков. Настройка датчиков для движения по линии. Изучение ПД-регулятора.

Модуль «Обнаружение препятствия»

Тема «Дальномеры». Изучение видов и принципов работы дальномеров. Подробный анализ УЗ дальномера: подключение, считывание данных. Библиотеки.

Тема «Обнаружение препятствия при движении по линии». Установка дальномера на робота. Разбор алгоритмов обнаружения препятствий и остановки перед препятствием.

Тема «Езда вдоль стены». Установка дальномера на робота для движения вдоль стены. Изучение алгоритмов движения. Изучение релейного, пропорционального, ПД-регуляторов. Обучение настройке для плавной езды.

Модуль «ИК приемник»

Тема «ИК приемник». Прием данных с ИК датчика. Библиотека. Считывание кодов кнопок пульта ДУ. Управление светодиодом с пульта ДУ.

Тема «Управление роботом с помощью ИК сигналов». Установка и подключение ИК приемника к роботу. Выбор кнопок пульта ДУ для управления роботом. Движение робота вперед/назад и повороты. Проезд маршрута.

Модуль «Работа с устройствами»

Тема «Джойстик». Изучение устройства джойстика. Подключение к Arduino. Считывание данных. Управление устройствами.

Тема «Реле». Изучение устройства реле. Подключение к Arduino. Управление реле. Управление освещением с помощью реле.

Тема «Энкодер вращения». Изучение принципа работы энкодера. Подключение к Arduino. Считывание данных. Цифровой потенциометр.

Тема «Шаговый двигатель». Изучение устройства и принципа работы шагового двигателя. Подключение к Arduino. Изучение режимов работы. Библиотека для управления двигателем. Изменение скорости и направления вращения двигателя.

Модуль «Управление устройствами с помощью клавиатуры»

Тема «Мембранная клавиатура 4*4». Изучения устройства и принципа работы клавиатуры. Подключение к Arduino. Библиотека для работы с клавиатурой. Считывание нажатых клавиш. Ввод пароля для доступа к устройству.

Тема «Управление устройствами с помощью клавиатуры». Использование клавиатуры для управления разными устройствами.

Модуль «Датчик цвета»

Тема «Датчик цвета. Модель RGB». Изучение принципов и режимов работы датчика цвета. Подключение и считывание данных с датчика. Распознавание базовых цветов по модели RGB.

Тема «Датчик цвета. Модель HSV». Анализ модели HSV. Алгоритм распознавания цветов. Распознавание базовых цветов, черного, белого и отсутствие цвета.

Модуль «Написание библиотеки для Arduino»

Тема «Понятие библиотеки». Понятие библиотеки. Для чего нужна. Их каких файлов состоит. Понятие класса. Выбор устройства для написания библиотеки. Написание функций управления этим устройством.

Тема «Создание файлов библиотеки». Создание файлов библиотеки. Написание класса. Перенос написанных функций для управления устройством. Установка библиотеки. Написание примера и проверка работы библиотеки.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Промежуточная аттестация: Итоговое задание по каждому модулю, которое дает и проверяет преподаватель курса. Задание представляет собой проверку практических навыков.

Итоговая аттестация: Зачет по изученному материалу всего курса.

Включает в себя:

- проверку теоретических знаний в форме устного опроса.
- проверку практических знаний в форме выполнения практического задания.

Итоги зачета оформляются экзаменационной ведомостью на основе пятибалльной системы оценок.

Обучающийся считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4,5) по модулям программы, выносимым на зачет.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:

Сертификат об успешном прохождении курса «Arduino»

Пример задания для промежуточной аттестации

1. Запрограммировать работа на движение по линии на пропорциональном регуляторе на 2 датчиках. Создать функцию для движения. Программа должна запускаться по нажатию кнопки.
2. Переделать программу на пропорционально-дифференциальный регулятор.
3. Дописать программу так, чтобы при отрицательной скорости моторы крутились назад.

Вопросы для итоговой аттестации

1. Что такое микроконтроллер?
2. Что такое Arduino?
3. Что такое условный оператор и оператор выбора?
4. Что такое функция?
5. Что такое переменная? Какие управляющие конструкции существуют? Что они делают?
6. Что такое ШИМ?
7. Что определяет амплитудно-частотная характеристика и где она применяется?
8. Что представляет из себя семисегментный индикатор?
9. Какие есть виды двигателей? Перечислите их и опишите особенности каждого вида.
10. Что такое H-мост?
11. Что такое драйвер? Что добавляют в схему драйвера двигателя постоянного тока?
12. Для чего предназначен датчик линии?

13. Какие особенности характерны для ультразвукового дальномера?
14. Как установить и подключить ИК-приемник?
15. Что такое реле?
16. Что такое энкодер вращения?
17. Как можно управлять устройствами с помощью клавиатуры?
18. Что такое заголовочный файл и что он содержит?

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Список литературы и методических материалов:

- Центр развития робототехники [Электронный ресурс]. URL: <https://robocenter.org/module/arduinorobokids> (дата обращения 27.09.2024)
- Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc> (дата обращения 27.09.2024)

Нормативно-правовые документы:

- Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018 г. N 196)
- СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Оснащение кабинета для теоретических и практических занятий:

1. Парты для обучающихся – 4 шт.
2. Стулья для обучающихся – 8 шт.
3. Стол для преподавателя – 1 шт.
4. Стул для преподавателя – 1 шт.
5. Поле для робототехники – 1 шт.
6. Образовательный набор – 8 шт.
7. Ноутбук – 8 шт.
9. Компьютерная мышь – 8 шт.