

Управление образования администрации Селивановского района Владимирской области
**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр
внешкольной работы»**
Селивановского района Владимирской области

РАССМОТРЕНО:
на заседании Педагогического совета
Протокол № 6 от «03» 07 2023 г.
Председатель ПС
 С.В. Волкова



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ ДО
«Центр внешкольной работы»
Н.А. Шипикина
Приказ № 42 от «04» 07 2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»**
Направленность – техническая
Уровень сложности - ознакомительный
Возраст обучающихся: 6 – 18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Мальцев Дмитрий Олегович

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами, в которых сформулированы положения по реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. N 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022, утверждающее Концепцию развития дополнительного образования детей до 2030 года.
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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 молодёжи».
8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11).
9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
10. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (ФГОС ООО)
11. Устав МБОУ ДО «Центра внешкольной работы» Селивановского района Владимирской области.

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих познакомиться со сферой применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе Arduino.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

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

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

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 6 -18 лет.

Организация работы как с продуктами Education так и с Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую

деятельность.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 36 часов.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 4 до 10 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей. Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 часу.

1.2.Цели и задачи

Цель программы: формирование знаний и ~~применение~~ навыков об ПК.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino.
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся;
- Обучить правилам безопасной работы;
- Первоначальным знаниям о конструкции.

Развивающие:

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

Воспитательные:

- Развить коммуникативные навыки;
- Сформировать навыки коллективной работы.

1.3.Содержание программы

Учебный план 1 года обучения

№ занятия	Тема занятия	Теория	Практика	Кол-во часов
1-5	Ознакомительный урок. Знакомство с курсом робототехники.	1		1
6-7	Знакомство с платформой Ардуино	1	1	2
8-10	Знакомство со средой программирования ArduinoIDE.	1	2	3

11-19	Знакомство с электрическими цепями и элементами. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	4	5
20	Закрепляющий урок.	1	1	2
21-22	Знакомство с электрическими цепями и элементами. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	2	3
23-27	Изучение принципа действия датчиков. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	4	5
28	Закрепляющий урок.	1	1	2
29-30	Знакомство с электрическими цепями и элементами. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	2	3
31-32	Знакомство с электрическими цепями и элементами. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	2	3
33	Закрепляющий урок.	1	1	2
33-35	Изучение принципа действия датчиков. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	1	2	3
36	Закрепляющий урок.	1	1	2
Итого		13	23	36

Содержание программы

<i>№ занятия</i>	<i>1 год обучения</i>
1	Знакомство с учениками, выявление уровня знаний учеников, мотиваций к изучению. Общие сведения о робототехнике, знакомство с учебной базой. Что такое роботы, что можно собрать, используя платы Ардуино.
2	Теория. Общие сведения об устройстве веществ. Упрощенный рассказ о планетарной модели атома. Направление движения тока в цепи. Измерительные приборы на примере мультиметра. Как измерить напряжение и ток. Практика. Первая электрическая схема. Сборка схемы фонарика на конструкторе Знаток. Объяснение принципа работы. Замеры напряжений и тока.
3	Теория. Элементы электрических схем. Батарейка как источник электронов. Виды батарей, напряжение, емкость батареи. Практика. Сборка схемы фонарика на конструкторе Знаток. Последовательное и параллельное подключение батарей. Замеры напряжений и тока.
4	Теория. Элементы электрических схем. Резистор. Устройство, виды, принцип работы. Практика. Сборка электрической схемы с резистором и лампой. Последовательное, параллельное соединение резисторов. Замеры сопротивлений в разных комбинациях.
5	Теория. Элементы электрических схем – светодиод. Устройство, принцип работы (упрощенно). Практика. Сборка схемы с резистором и светодиодом на конструкторе «Знаток». Подстановка разных номиналов. Замеры тока и напряжений.
6	Теория. Знакомство с составом комплекта Ардуино. Что такое датчики. Что такое контроллер, как управлять контроллером. Что такое язык программирования. Практика. Подключение платы Ардуино к ПК. Показать возможность подключения к конструктору Знаток. Мигание светодиодом конструктора.
7	Теория. Знакомство со средой программирования ArduinoIDE. Назначения кнопок меню, первая настройка программы. Практика. Заливка первой программы-примера Blink в контроллер. Объяснение как это работает.
8	Теория. Знакомство со средой программирования ArduinoIDE. Знакомство с составом скетча. Основные функции void setup () и void loop () . Для чего нужны, как работают. Команда digitalWrite () . Практика. Пишем вручную программу для мигания светодиодом. Загружаем в контроллер.
9-10	Теория. Применение счетчика for () в программе. Как работает, для чего можно использовать. Практика. Мигание 4-5 светодиодами в разных последовательностях с использованием только счетчиков.
11	Теория. Знакомство с транзистором. Общий принцип работы, для чего используется. Виды. Практика. Собираем схему на конструкторе Знаток с транзистором (биполярным типа КТ805, 817, либо полевым типа IRF540, IRF740) и лампой на 6 В (либо 2 лампы на 2,5 В). Затем вместо лампы подключим мотор. Пишем программу для управления сильноточной нагрузкой с использованием команды digitalWrite () . Подключаем плату Ардуино к конструктору.
12-13	Теория. Знакомство с реле. Устройство, принцип работы. Примеры использования.

	Практика. Сборка схемы по управлению нескольких ламп через реле. Измерения напряжения и тока на лампах. Сравнение значений со значениями управляющего сигнала. Подключение реле к плате Ардуино. Написание программы включения реле с использованием команды digitalWrite (). Применение команды инверсия x=!x;
14	Теория. Знакомство с диодом. Устройство, принцип работы. Для чего используется в предыдущем уроке с реле, двигателем. Практика. Сборка схемы на конструкторе Знаток демонстрирующая принцип действия диода. Подсоединение лампы через диод в прямом и обратном включении. Замеры напряжений и токов на каждом из элементов.
15-16	Теория. Знакомство с громкоговорителями, пьезоизлучателем. Устройство, принцип действия. Как получается звук. Практика. Подключение активного бузера к плате. Подключение пассивного бузера к плате. Знакомство с функцией Tone () и noTone (). Добавление файла с частотами нот.
17	Теория. Знакомство с массивами. Как используют, какие бывают. Практика. Написание и проигрывание мелодии с помощью массива нот и задержек с использованием счетчика for ().
18-19	Теория. Семисегментный индикатор. Устройство, виды, подключение к плате. Практика. Подключение к плате одноразрядного семисегментного индикатора с общим катодом, вывод цифр с помощью простых функций digitalWrite () и счетчиков, применение массивов и счетчиков для вывода последовательности символов.
20	Сборка предложенной схемы и написание программ для различных исполнительных устройств. Определение успеваемости учеников.
21-22	Теория. Как можно управлять платой Ардуино извне. Кнопки, герконы, датчики. Знакомство с функцией digitalRead (). Объяснение принципа работы простых подключаемых устройств. (Кнопка, геркон, сенсорная кнопка). Изучение операторов ветвления if () {} else {} для управления программой по изменению состояния кнопки. Практика. Подключение кнопки, геркона из конструктора к плате Ардуино. Зажигание светодиода по нажатию кнопки. Понятие дребезга контактов. Какие есть методы борьбы с ним. Пишем функцию для борьбы с дребезгом.
23-27	Практика. Подключаем различные виды датчиков, выдающие цифровой сигнал. Перечень применяемых датчиков: датчик звука, датчик освещенности, температурный, датчик дистанции, датчик линии, пирозлектрический датчик движения. Считываем сигнал с помощью функции digitalRead (). Собираем схемы с исполнительными устройствами в качестве сигнализаторов срабатывания. (Каждый ученик должен попробовать все датчики)
28	Сборка предложенной схемы и написание программ для различных датчиков и исполнительных устройств. Определение успеваемости учеников.
29-30	Теория. Знакомство с теорией ШИМ модуляции. Что это такое, как это можно использовать. Знакомство с функцией analogWrite (). Практика. Сборка схемы со светодиодом. Управление светодиодом с помощью ШИМ.
31-32	Практика. Сборка схемы с мотором и трехцветным светодиодом. Управление с помощью ШИМ.
33	Сборка предложенной схемы и написание программ для различных датчиков и исполнительных устройств, управляемых с помощью ШИМ. Определение успеваемости учеников.
33-35	Теория. Знакомство с функцией считывания аналоговых сигналов analogRead (). Как происходит преобразование аналогового сигнала в цифровой. Практика. Подключаем аналоговые датчики: температурный, освещенности,

	потенциометр, джойстик, датчик газа MQ-2. На каждый датчик по 2 часа. Разработка схемы подключения, написание программы. (Каждый ученик должен попробовать все датчики)
36	Практика. Объединяем различные виды датчиков (аналоговые и цифровые), обрабатываем сигналы, выводим на исполнительные устройства.

1.4.Планируемые результаты

Наименование компетенции	Результаты обучения (перечень компонентов)
Способность учитывать современные тенденции развития электротехники, электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: современные тенденции развития электротехники, электроники, измерительной и вычислительной техники; Уметь: самостоятельно работать на компьютере, использовать средства автоматики, из- мерительной и вычислительной техники; Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и применять их при решении поставленных задач;
Способность проводить расчеты и проектирование отдельных электрических схем и устройств в соответствии с техническим заданием	Знать: основы построения эл. схем, иметь понятия структуры и назначения микропроцессора, средства автоматики, из- мерительной и вычислительной техники Уметь: проводить расчеты и производить сборку эл. схем и устройств систем автоматизации. Владеть: методами разработки алгоритмов и программ на языке высокого уровня.
Способность участвовать в монтаже наладке, настройке, проверке и сдачи опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления.	Знать: основы построения и архитектуры микропроцессоров, программно-аппаратных средства и комплексы автоматизации и управления. Уметь: монтаж, наладку, настройку, проверку и сдачу опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления Владеть: методами монтажа, наладки, настройки опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, установленным «Сан ПиН»

Начало учебного года: 1 сентября.

Окончание учебного года: 31 мая.

№	Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объём учебных часов	Режим работы
1.	Первый	36	36	36	1 раз в неделю по 1 часу

2.2. Условия реализации программы

1. Место дисциплины в учебном процессе

Программа относится к вариативной и дополняющей части общеобразовательного обучения и является дополнением к установленной программе обучения школы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Информатика.

2. Требования к аудитории:

- аудитория до 30 человек;
- доска;
- шкаф, закрывающийся на ключ для хранения ноутбуков;
- минимум одна линия с Интернет;
- доска.
- розетки 220В на каждом столе.
- время работы с 18⁰⁰-19³⁰ (два раз в неделю)
- 4-6 мест для гостей (родителей).

3. Требования к учебной базе:

- ПК – 15 комплектов;
- конструктор «ЗНАТОК» 999 электрических схем (для ознакомления с Теорией электрических цепей, напряжении, токе, Законах Ома и Киргофа №1, №2);
- набор (15 комплектов) для организации 15 рабочих мест обучения. Состав в Приложении №1;
- журнал учета успеваемости;
- желательно иметь однотипные OS Windows (7,8,10) для простоты

восприятия.

4. Требования к обучающим:

- тетрадь с ручкой;
- примерное поведение;
- присутствие на занятии;
- успеваемость по пройденному материалу;
- допускается наличие на занятии собственного ПК.

5. Требования к преподавателю:

- готовность к теме занятий;
- иметь возможность замещения при болезни.

2.3. Формы аттестации.

Промежуточная аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центра внешкольной работы» 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

2.4. Оценочные материалы

1 год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки: конструкция робота; написание программы; командная работа; выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция работа
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация работа
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция работа
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

2.5. Методические материалы

Датчики на простое включение digitalWrite () –светодиод, трехцветный светодиод, мотор, реле, активный buzzer, лампу накаливания, семисегментный индикатор.

Вывод ШИМ сигнала на простые устройства analogWrite (): светодиод, трехцветный светодиод, мотор.

Управление из вне – простые устройства: кнопка, геркон.

Считывание датчиков цифровые сигналы digitalWrite (): звуковой, освещенности, температурный, датчик дистанции, датчик линии, пирозлектрическим инфракрасным (PIR) датчиком движения

Считывание аналоговых датчиков analogRead (): температурный, освещенности, потенциометр, джойстик, датчик газа MQ-2.

Считывание сигналов со сложный устройств с подключением библиотек: ультразвуковой дальномер, датчик влажности и температуры, сервопривод, шаговый двигатель, обработка сигналов управления с ИК пульта.

Вывод информации для пользователя: подключение ЖК экрана с использованием стандартной библиотеки, подключение экрана Nokia 5110.

Вывод информации на экран ПК, управление через последовательный порт.

Подключение семисегментного индикатора через сдвиговый регистр, подключение матрицы через драйвер управления.

2.6. Список литературы

Для педагогов

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии».
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB.

Интернет-ресурсы для детей

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>