

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Районный центр внешкольной работы» с. Вильгорт

Принято
на педагогическом совете
Протокол №7
от 31 августа 2017 года



Дополнительная общеразвивающая программа

Робототехника

Объединение «Робототехника»

направленность:
техническая
для учащихся 10-15 лет

1 год обучения

Составитель:
Иван Андреевич
Туркин
педагог дополнительного
образования

с. Вильгорт
2017

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и соответствует Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р), а так же порядку организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008). Структура программы разработана в соответствии с приложением к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей».

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

Одной из актуальных задач, которые стоят сегодня перед Россией, является укрепление отечественной экономики. Безусловно, этот процесс должен начаться с развития промышленности и, главным образом, с подготовки высококвалифицированных кадровых ресурсов. От профессиональной подготовки кадров напрямую зависит качество выпускаемой высокотехнологичной продукции, наращивание объемов производства. Без таких специалистов невозможно внедрение современного оборудования, обеспечение полноценной модернизации российской промышленности.

Первоочередные задачи модернизации отечественной промышленности были озвучены президентом Российской Федерации В.В. Путиным в ежегодном послании Федеральному Собранию в декабре 2015 года: «Для выхода на новый уровень развития экономики, социальных отраслей нам нужны собственные передовые разработки и научные решения. Необходимо сосредоточиться на направлениях, где накапливается мощный технологический потенциал будущего, а это цифровые, другие, так называемые сквозные технологии, которые сегодня определяют облик всех сфер жизни (цифровые, квантовые, робототехника, нейротехнологии и так далее).

В настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, то есть созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Программа «Робототехника» направлена на техническое образование детей и формирование инженерного мышления и культуры учащихся, предназначена для детей 10-15 лет и рассчитана на 1 год обучения.

Посредством освоения данной программы у учащихся происходит развитие стойкого познавательного интереса к конструкторскому творчеству, развитие аналитического и творческого мышления, являющихся неотъемлемыми характеристиками гармонически развитой личности, способной формулировать и защищать свои идеи и внедрять их в жизнь.

Данная программа способствует ранней профориентации и самоопределению подростков в будущей профессиональной деятельности с учетом формирования основ культуры будущих рабочих, инженеров и специалистов. Программа способствует

«взрачиванию» нового поколения рабочих и инженерных кадров, обладающих креативным инженерным сознанием.

Новые ФГОС ООО требуют освоения конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и комплекты по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Цель программы: Содействие формированию креативной технической культуры учащихся посредством вовлечения в конструирование устройств и роботов с использованием возможностей образовательного набора «Амперка» на базе Arduino UNO.

Задачи:

1. Обучающие:

- Формирование теоретических знаний по робототехнике, схемотехнике и программированию;
- Обучение комплексу базовых технологий, применяемых при конструировании моделей различной сложности и роботизированных устройств на основе образовательного набора «Амперка» на базе Arduino.
- Обучение основам программирования в компьютерной среде Arduino IDE.
- Ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами.
- Формирование умений в области проектной деятельности.

2. Развивающие:

- Развитие коммуникативных умений и способностей;
- Развитие способностей самостоятельного планирования собственной деятельности;
- Развитие навыков инженерного мышления, умения работать по алгоритму (технологическим картам, инструкциям).
- Развитие креативного мышления и способности находить нестандартные пути решения технических и информационных задач.

3. Воспитательные:

- Повышение мотивации к изобретательству и созданию роботизированных систем.
- Формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Формы организации образовательного процесса. Программа предусматривает очное обучение. Основной формой организации обучения является учебное занятие, которое обеспечивает планомерную теоретическую и практическую познавательную деятельность учащихся. Занятия групповые. Основные виды занятий – теоретические, практические, игровые занятия, выполнение самостоятельной работы. Используемые методы: рассказ, беседа, работа с технологической картой, демонстрация моделей, проведение экспериментов с моделями, использование наглядных пособий, наблюдения.

Теоретическая часть занятий включает вопросы двух блоков – «Конструирование» и «Программирование». Практическая часть занятий предусматривает применение полученных теоретических знаний в конструировании и программировании моделей механизмов и роботизированных систем.

В совместной учебной деятельности у учащихся происходит формирование и развитие универсальных учебных действий (коммуникативных, регулятивных, познавательных, личностных), развитие устойчивого интереса к предметам технической направленностей.

Организационно-педагогические основы обучения:

В объединение «Робототехника» принимаются ребята в возрасте 10-15 лет. Прием в группу осуществляется на основании заявлений от родителей (законных представителей) несовершеннолетних учащихся.

Данная программа реализуется в разновозрастных группах. Оптимальное количество детей в группе 6 человек. Занятия проводятся на базе МБУДО «РЦВР» с. Выльгорт.

Срок реализации программы	Кол-во групп	Время одного занятия	Режим занятий	Кол-во недель в учебном году	Кол-во учащихся	Кол-во часов в год
1 год	6	45 минут	1 раза в неделю по 3 часа	36	6 человек	108

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия – три академических часа. Между занятиями организуется 10-минутный перерыв для отдыха детей и проветривания учебного кабинета.

Режим занятий и расписание составляются с учётом санитарно-эпидемиологических требований к учреждениям дополнительного образования (СанПиН 2.4.4.3172-14) и гигиенических требований к персональным электронно-вычислительным машинам (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03).

Условия реализации программы

Теоретические занятия проводятся в оборудованном учебном (компьютерном) кабинете, соответствующем возрасту учащихся.

В связи с необходимостью программирования моделей и систем необходим компьютерный класс, с установленным на персональные компьютеры программным обеспечением.

С целью демонстрации видеоматериалов, тематических презентаций, представления и защиты учащимися проектов необходима мультимедийная установка (проектор и экран).

Для реализации программы необходимо иметь в наличии:

- Компьютерных единиц – минимум 3 шт.
- Образовательный набор «Амперка» на базе Arduino – минимум 3 набора;
- Программное обеспечение Arduino IDE;
- Учебник для образовательного набора «Амперка»: Основы программирования микроконтроллеров.

Информационное обеспечение:

- Веб-сайт: <http://www.arduino.cc>
- Иные web-ресурсы сети интернет

Ожидаемый результат.

В результате освоения данной программы учащиеся познакомятся с базовыми теоретическими основами по робототехнике, схемотехнике, программированию и проектированию, обучатся комплексу базовых технологий, применяемых при конструировании моделей различной сложности и роботизированных устройств на основе образовательного набора «Амперка» на базе Arduino.

2. Учебно-тематический план программы

№	Разделы	Кол-во часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	3	0
2	Что такое микроконтроллер	3	1	2
3	Обзор языка программирования Arduino	6	2	4
4	Электронные компоненты	6	3	3
5	Ветвление программы	6	3	3
6	Массивы и пьезоэлементы	6	3	3
7	ШИМ и смещение цветов	3	1	2
8	Сенсоры	3	1	2
9	Кнопка — датчик нажатия	3	1	2
10	Переменные резисторы	6	3	3
11	Семисегментный индикатор	6	3	3
12	Микросхемы	6	3	3
13	Жидкокристаллические экраны	3	1	2
14	Соединение с компьютером	3	1	2
15	Двигатели	3	1	2
16	Транзисторы	6	3	3
17	Сборка мобильного робота	9	3	6
18	Езда робота по линии	9	3	6
19	Работа над проектом	12	3	9
20	Промежуточная аттестация	3	0	3
21	Итоговое занятие	3	3	0
ИТОГО		108	45	63

3. Содержание программы

1. Раздел «Вводное занятие».

Техника безопасности на занятиях по Робототехнике. Знакомство с учениками. Знакомство с робототехникой.

2. Раздел «Что такое микроконтроллер».

Как научить электронную плату думать. Как сделать электронику проще: Arduino. Как управлять Arduino: среда разработки. Как заставить Arduino мигать лампочкой: светодиод.

3. Раздел «Обзор языка программирования Arduino».

Процедуры `setup` и `loop`. Процедуры `pinMode`, `digitalWrite`, `delay`. Переменные в программе.

4. Раздел «Электронные компоненты».

Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод. Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр. Железнодорожный светофор.

5. Раздел «Ветвление программы».

Что такое цикл: конструкции `if`, `for`, `while`, `switch`. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код: SOS при помощи процедур

6. Раздел «Массивы и пьезоэлементы».

Что такое массив. Строки: массивы символов. Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе. Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук.

7. Раздел «ШИМ и смешение цветов».

Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода. Смешение и восприятие цветов. Радуга из трёхцветного светодиода.

8. Раздел «Сенсоры».

Что такое сенсоры. Аналоговый и цифровой сигналы. Как распознать наклон: датчик наклона, `digitalRead`.

9. Раздел «Кнопка — датчик нажатия».

Как работает кнопка. Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки.

10 Раздел «Переменные резисторы».

Как преобразовать сигнал: делитель напряжения. Как делить напряжение «на ходу»: потенциометр. Как Arduino видит свет: фоторезистор. Как измерить температуру: термистор.

11. Раздел «Семисегментный индикатор».

Как работает индикатор. Как включить индикатор. Как научить Arduino считать до десяти.

12. Раздел «Микросхемы».

Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026. Как сосчитать до 99 при помощи драйвера. Как вывести произвольное число.

13. Раздел «Жидкокристаллические экраны».

Как работает текстовый дисплей. Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект. Как вывести русскую надпись.

14. Раздел «Соединение с компьютером».

Последовательный порт, параллельный порт, UART. Как передавать данные с компьютера на Arduino. Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе.

15. Раздел «Двигатели».

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво. Как управлять серводвигателем с Arduino.

16. Раздел «Транзисторы».

Как управлять электричеством: транзистор. Разновидности транзисторов. Как вращать двигатель. Как управлять скоростью двигателя.

17. Раздел «Сборка мобильного робота».

Из чего состоит робот. Что такое мезонинная плата. Как собрать робота. Как заставить робота двигаться.

18. Раздел «Езда робота по линии».

Что такое программный интерфейс. Как описать алгоритм езды по линии. Как создать собственную библиотеку.

19. Раздел «Работа над проектом».

Разработка. Конструирование. Программирование. Тестирование роботов.

20. Раздел «Промежуточная аттестация».

Защита проектов.

21. Раздел «Итоговое занятие».

Подведение итогов за учебный год. Награждение лучших учащихся.

4. Методическое обеспечение программы

В процессе реализации содержания программы возможно достижение следующих результатов:

Личностные изменения учащихся:

- имеют высокую мотивацию на изобретательскую и конструкторскую деятельность по созданию «умных» механизмов и роботов.

Метапредметные достижения учащихся:

- легко находят контакт с другими людьми (сверстниками, педагогом, родителями);
- способны работать по заданному алгоритму;
- при работе над моделями и конструкциями обращают внимание на их целесообразность;
- способны самостоятельно планировать собственную деятельность, грамотно составлять план реализации проекта.

Предметные достижения учащихся:

- при конструировании моделей механизмов и роботизированных устройств на основе образовательного набора «Амперка» применяют базовые технологии;
- владеют основами программирования в компьютерной среде разработки Arduino IDE.

При реализации программы педагогом используются следующие формы занятий:

1. Лекции
2. Практические занятия
3. Творческие проекты
4. Комбинированные занятия.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются команды из 2-4 человек. Для каждой команды желательно иметь отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

При помощи использования проектного метода организуется образовательные ситуации, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, а педагог сопровождает самостоятельную деятельность учащегося.

Комбинированные занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

Педагогический контроль

Виды контроля:

- текущий
- промежуточная аттестация

Этапы педагогического контроля

Вид контроля	Цель контроля	Содержание контроля	Форма контроля	Критерии оценивания:
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Выполнение маячка	Тестирование работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Выполнение железнодорожного светофора	Тестирование работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Выполнение змейки из 13-ти светодиодов	Тестирование работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение писать код	Раздел «Ветвление программы»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение писать код	Раздел «Воспроизведение произвольных слов»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение писать код	Раздел «Пьезоэлемент и написание кода»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение управлять яркостью одноцветным светодиодом	Раздел «Шим и смешение цветов»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение работать со трехцветным светодиодом	Раздел «Шим и смешение цветов»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение работать с датчиком	Раздел «Сенсоры»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить умение включать и выключать устройство	Раздел «Кнопка – датчик нажатия»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Переменные резисторы»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;

Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Семисегментный индикатор»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Микросхемы»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «ЖК экраны»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Соединение с компьютером»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Двигатели»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Транзисторы»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Сборка мобильного робота»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Раздел «Езда по линии»	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Текущий	Проверить работоспособность устройства, собранного учащимся	Работа над проектом	Самостоятельная работа	- правильность; - самостоятельность;
Промежуточная аттестация	Проверка умений в области проектной деятельности	Тема «Промежуточная аттестация»	Защита проекта	- работоспособность

Промежуточная аттестация по программе
Промежуточная аттестация проводится в форме защиты проекта.

Критерии оценки проекта.

Критерий оценки проекта	Балл
Прототип	
Прототип устройства рабочий	1
Прототип устройства нерабочий	0
Код	
Код устройства функционирует	1
Код устройства не функционирует	0
Документация	
Сопровождающая документация проекта оформлена полностью	2
Сопровождающая документация проекта оформлена не полностью	1
Сопровождающая документация проекта не оформлена	0
Презентация	
Презентация проекта выполнена самостоятельно, качественно	2
Презентация проекта выполнена качественно, но не самостоятельно	1
Презентация проекта выполнена с 1-2-мя ошибками, но самостоятельно	1
Проект не презентован, или презентован с 3 и более ошибками	0

Максимальный балл – 6 баллов

Уровень освоения программы учащимся:

- Высокий уровень: 6 баллов
- Средний уровень: 5 баллов
- Низкий уровень: 4 балла и менее

5. Используемая литература

Нормативная база

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации". Закон Республики Коми «Об образовании» от 6 октября 2006 г. № 92-РЗ (ред. От 25.12.2013 г.).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Закон РФ «Об основных гарантиях прав ребёнка» от 24.07.98 г. №124-ФЗ (ред. от 02.12.2013 г.).
4. Закон РФ №120-ФЗ от 24.06.1999 г. (ред. от 28.12.2013 г.) «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних».
5. Закон РК №148-РЗ от 23.12.2008 г. «О некоторых мерах по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних в Республике Коми».
6. Межведомственная программа развития дополнительного развития детей в Российской Федерации до 2020 года.
7. Методические рекомендации по решению задачи увеличения к 2020 году числа детей в возрасте от 5 до 18 лет, обучающихся по дополнительным образовательным программам, в общей численности детей этого возраста до 70-75 процентов.
8. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года.
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей""
9. Устав МБУДО «РЦВР» с. Выльгорт.

Литература и методические материалы для педагога:

1. <https://sites.google.com/site/arduino4life/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видеоуроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduinooglavlennie.html?> Уроки по Arduino.
14. <http://arduinkit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
15. <http://kazu.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.

16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.

17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.

18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.

19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.

20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.

21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.

22. http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32

Принципиальные схемы и уроки Arduino.

23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

Литература для учащихся:

Основная:

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума

2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал

3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная:

1. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.

2. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

3. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.