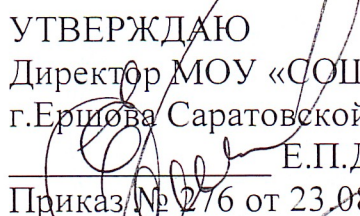




Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №4
г.Ершова Саратовской области
им. Героя Советского Союза Спирина В.Р.»

ПРИНЯТА
На заседании
педагогического совета
МОУ «СОШ №4 г.Ершова
Саратовской области»
протокол № 4 от 17.05.2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ №4
г.Ершова Саратовской области»

Е.П.Денисова
Приказ № 276 от 23.08.2024г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Конструирование роботов на базе Arduino»
реализуемая на базе центра образования
«ТОЧКА РОСТА»
Возраст детей: 11-17 лет
Срок реализации: 72 часа**

**Автор-составитель: Кожухин Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования**

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование роботов на базе Arduino» МОУ"СОШ №4г.Ершова Саратовской области» относится к программам базового уровня, имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии с:

- «Законом об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);
- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (пр. Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629)
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МОУ «СОШ № 4 г. Ершова Саратовской области им. Героя Советского Союза Спирина В.Р.».

Реализуется в **очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий**, так как в течение учебного года может возникнуть непреодолимая сила, или форс-мажор обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме.

Актуальность.

В настоящее время задача инновационного развития страны требует соответствующего развития образовательной среды, в том числе развития детского технического творчества. Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Программа направлена на знакомство и освоение учащимися современных технологий программирования и создания роботизированных устройств на платформе Ардуино.

Новизна программы обусловлена стремительным развитием информационных технологий, при существующей большой задержке их освоения в образовательных учреждениях. Так же есть большая потребность научных и производственных организаций в специалистах в данной сфере. Образовательный процесс у учащихся способствует развитию элементов технологической культуры, как важных составляющих культуры современного человека. У детей формируются знания об основных принципах программирования микроконтроллеров и создания на их основе робототехнических систем.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в процессе обучения создаются условия к формированию у обучающихся целостной картины мира. Программа раскрывает перед обучающимися интересные и важные стороны практического использования технических знаний.

Отличительная особенность. В отличие от уже существующих ДООП этого направления, учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов на базе микроконтроллеров Ардуино. После каждой новой темы о возможностях микроконтроллера и его модулей дается творческое задание для закрепления полученных знаний и их самостоятельного применения в собственных проектах. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному самосовершенствованию личности и разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

Адресат, возрастные особенности обучающихся. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы, **11-17 лет.**

Возрастные особенности детей 11-12 лет. Дети в 11-12 лет активны, им все интересно. Они гибки в своем поведении, восприимчивы и открыты для сотрудничества, уже достаточно зрелы интеллектуально. Именно в подростковом возрасте начинает устанавливаться определенный круг интересов, который постепенно приобретает известную устойчивость. Начинает развиваться мышление на уровне формальных операций. Конкретные предметы и события больше не являются обязательными для мышления. Теперь подростки способны: решать абстрактные задачи, делать логические выводы из своих рассуждений, строить прогнозы и планы. Качественно улучшается внимание: увеличивается объем, устойчивость, возможность распределения и переключения. Запоминание и воспроизведение приобретает все больше смысловой характер.

Специфика развития заключается в том, что в возрасте **13-14 лет** подросток находится в положении (состоянии) между взрослым и ребенком — при сильном желании стать взрослым, что определяет многие особенности его поведения. Подросток стремится отстаивать свою независимость, приобрести право голоса.

В этом возрасте ведущей деятельностью является общение со сверстниками. Именно в процессе общения со сверстниками происходит становление нового уровня самосознания ребенка, формируются навыки социального взаимодействия, умение подчиняться и в тоже время отстаивать свои права. Кроме того, общение является очень важным информационным каналом.

Многие особенности поведения подростка связаны не только с психологическими изменениями, но и с изменениями, происходящими в организме ребенка. Половое созревание и неравномерное физиологическое развитие подростка обуславливают многие его поведенческие реакции в этот период. Подростковый возраст характеризуется эмоциональной неустойчивостью и резкими колебаниями настроения.

В этом возрасте подростки стремятся освободиться от эмоциональной зависимости от родителей. Ребёнок должен получить возможность почувствовать себя свободным, компетентным исследователем жизни вокруг себя.

Дети 15-16 лет отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребятам также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребёнка со стороны не только старших, но и сверстников

Возрастные особенности 16-17 лет. Социальная ситуация развития характеризуется в первую очередь тем, что старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. В этот период значительно расширяется объём деятельности ребёнка, меняется его характер, в структуре личности происходят ощутимые перемены, обусловленные перестройкой ранее сложившихся структур и возникновением новых образований, закладываются основы сознательного поведения, вырисовывается общая направленность в формировании нравственных представлений и установок. Ведущая деятельность в юношеском возрасте - познавательная. Старший школьный возраст - это возраст формирования собственных взглядов и отношений. Именно в этом проявляется самостоятельность старшеклассников. Если подростки проявляют самостоятельность в делах и поступках, то старшие школьники считают проявлением самостоятельности собственные взгляды, оценки, мнение.

Наполняемость группы 7-12 человек.

Форма обучения: очно - заочная с применением дистанционных технологий.

Объём и сроки реализации программы. Программа «Конструирование роботов на базе Arduino» рассчитана на 1 год обучения (36 недель). Объём – 72 часа.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность занятий – 45 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие технических и инженерных способностей учащихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе микроконтроллерной платы Ардуино.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Ардуино;

- обучить основам языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE;

- сформировать базовые знания в области физики электричества и электротехники.

Развивающие:

-развивать творческую инициативу и самостоятельность;

-развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

-развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования.

Воспитывающие:

- развивать коммуникативные навыки;
- формировать мотивацию к здоровому образу жизни.

1.3. Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны получить следующие результаты:

Предметные:

обучающиеся должен знать базовые технологии, применяемые при создании роботов, а так же основные понятия в области физики электричества и электротехники.

Уметь:

- собирать и программировать робототехнические системы на базе микроконтроллера Ардуино;
- программировать в среде Arduino IDE.

Метапредметные:

- развита творческая инициатива и самостоятельность;
- сформировано умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировано инженерное мышление, навыки конструирования, программирования.

По завершению программы учащиеся должны уметь:

- конструктивно сотрудничать с педагогом для понимания и принятия учебных и творческих задач;
- планировать свои действия в соответствии с творческой задачей и действиями партнеров;
- проводить самооценку и анализ выполнения учебных и творческих задач.

Личностные:

- сформирована познавательная активность в сфере инновационных технологий;
- сформированы коммуникативные навыки.

1.4 Содержание программы

Учебный план

Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	Всего	Теория	Практика	
Модуль «Конструирование роботов на базе Arduino».(72 часа)				

Вводное занятие. Что такое электричество.	2	2	0	Анкетирование/онлайн-опрос
Теоретические основы электротехники	5	2	3	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-опрос
Аппаратная часть Arduino Uno	5	2	3	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-опрос
Программирование на C++ в среде Arduino IDE	15	5	10	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-опрос
Простые проекты на Arduino Uno	22	7	15	Защита проекта/ онлайн- защита проекта
Проекты с использованием подключаемых модулей	18	5	13	Защита проекта/ онлайн- защита проекта
Сборка и программирование проекта	3	1	2	Опрос, сборка и программирование проекта
Итоговое занятие	2	1	1	Выставка
	72	25	47	

Содержание программы **Модуль «Конструирование роботов на базе Arduino». (72 часа)**

1. Вводное занятие, что такое электричество.

Теория (очно/дистанционно). Проведение инструктажа, историческая справка об информатике, робототехнике и электронике. Знакомство с планом работы, демонстрация готовых моделей технических объектов, демонстрация работы в среде программирования Arduino IDE.

2. Теоретические основы электротехники.

Теория (очно/дистанционно). Знакомство с понятиями электричество, закон Ома, переменный и постоянный ток, печатная и макетная платы, коммутация;

изучение свойств радиоэлементов.

Практика. Ознакомление учащихся с набором радиоэлементов и их свойствами; создание и подключение электрических цепей.

3. Аппаратная часть Arduino Uno.

Теория (очно/дистанционно). Знакомство с платой Arduino Uno, изучение ее свойств, знакомство с основными функциями контроллера; подключение радиоэлементов к контроллеру; использования монитора последовательного порта контроллера.

Практика. Сборка учащимися элементарных электрических схем на плате контроллера Arduino UNO.

4. Программирование на C++ в среде Arduino IDE.

Теория (очно/дистанционно). Знакомство с языком программирования C++ в среде Arduino IDE, изучение базовых элементов языка программирования при работе с контроллером Arduino UNO, загрузка и отладка созданной программы.

Практика. Программирование контроллера Arduino UNO в среде Arduino IDE на языке программирования C++. Создание простых схем управления.

5. Простые проекты на Arduino Uno.

Теория (очно/дистанционно). Изучение создания проектов на базе контроллера Arduino UNO; изучение способов подключения и управления контроллером и помощью простых радиоэлементов.

Практика. Создание простых проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними. Творческие задания

6. Проекты с использованием подключаемых модулей

Теория (очно/дистанционно). Изучение свойств модулей, датчиков и двигателей, подключаемых к контроллеру Arduino UNO; изучение способов подключения и управления контроллером внешними устройствами.

Практика. Создание проектов с использованием подключаемых модулей, создание собственных проектов на основе изученного материала.

7. Сборка и программирование проекта.

Теория (очно/дистанционно). Устный опрос по темам: электротехника, робототехника, конструирование, программирование.

Практика. Сборка и программирование зачетного проекта.

8. Итоговое занятие.

Теория (очно/дистанционно). Разбор и анализ пройденного материала. Основные достижения и недостатки. Подготовка к выставке.

Практика. Оформление выставочных стендов. Обсуждение представленных экспонатов. Подведение итогов.

1.5 Формы аттестации и контроля и их периодичность

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

входной контроль, промежуточный контроль, итоговый контроль.

Предметные результаты.

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, проводится в начале учебного года, в форме устного опроса и контрольного задания. **Промежуточный контроль** проводится после прохождения основных разделов и тем программы для выявления уровня и качества усвоения программы. Форма контроля: опрос, контрольное задание или защита проекта.

Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися программы по завершению обучения, проводится в конце учебного года. Форма контроля: выставка итоговых работ.

Формами подведения итогов усвоения дополнительной общеобразовательной программы «**Конструирование роботов на базе Arduino**» является проверка знаний, полученных в процессе реализации программы.

Метапредметные и личностные результаты.

Текущий контроль проводится с использованием метода педагогического наблюдения, в ходе осуществления практической деятельности обучающихся.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение программы

Образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «**Конструирование роботов на базе Arduino**» реализуется в очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий, а также с использованием цифровой лаборатории «Точки роста».

Программа состоит из образовательного модуля, который нацелен на формирование у обучающихся технического мировоззрения

Формы организации образовательного процесса подбираются с учетом цели и задач, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся. Используемые групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая, электронная (дистанционная) формы.

Формы организации учебного занятия: беседа, практические занятия, эксперименты, фестиваль.

Формы взаимодействия субъектов образовательного процесса в случае электронного обучения с применением дистанционных технологий предусматривается взаимодействие с педагогом, обучающимися, родителями – помощниками в техническом обеспечении образовательного процесса

Также используются следующие **педагогические приёмы:**

- формирование взглядов (убеждение, пример, разъяснение, дискуссия);
- организация деятельности (приучение, упражнение, показ, подражание, требование);
- стимулирование и коррекция (поощрение, похвала, соревнование, оценка, взаимооценка и т.д.);
- сотрудничество, позволяющее педагогу и воспитаннику быть партнерами в увлекательном процессе образования;
- свободный выбор, когда детям предоставляется возможность выбирать для себя направление специализации, педагога, степень сложности задания и т.п.
- работа в дистанционной оболочке «Инфоурок».

Методы обучения

- *источнику передачи и восприятия информации:*

- словесный: рассказ, беседа, лекция;
- наглядный: опыт, иллюстрация, дидактический, наглядный материал.;
- практический: показ, постановка опытов;

- *по характеру деятельности:*

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ, лекция, фильм, карточки и т.п.);
- репродуктивный (воспроизведение, действие по алгоритму);
- проблемный (постановка проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций);
- исследовательский метод (опыты, лабораторные, эксперименты, опытническая работа);

Педагогические технологии, используемые в представлении программного материала.

№	Наименование технологии, методик	Характеристика технологий в рамках образовательной программы
1	Технология группового обучения	С помощью групповой технологии учебная группа, поделённая на подгруппы, решает и выполняет конкретные задачи таким образом, что виден вклад каждого обучающегося.
2	Здоровье сберегающая технология	Благодаря этим технологиям обучающиеся учатся жить вместе и эффективно взаимодействовать. Они способствуют активному участию самого обучающегося в освоении культуры человеческих отношений, в формировании опыта здоровьесбережения, который приобретается через постепенное расширение сферы общения и деятельности ребёнка, становления самосознания и активной жизненной позиции на основе воспитания и самовоспитания, формирования ответственности за свое здоровье, жизнь и здоровье своих товарищей.
3	Электронные (дистанционные) технологии	С помощью этих процессов происходит подготовка и передача информации обучающимся, через компьютер (дистанционно)
4	Технология исследовательской деятельности	Способствует созданию проблемных ситуаций и активной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате происходит поиск новых познавательных ориентиров.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Программа реализуется в специализированном кабинете. Кабинет обеспечен:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося - персональный компьютер, - учебный набор Arduino (плата микроконтроллера Arduino UNO, макетная плата, набор датчиков, двигателей, соединительных проводов и радиоэлементов), - программное обеспечение Arduino IDE.

б) Рабочее место наставника - компьютер, - интерактивная доска, - цифровой тестер

Информационное обеспечение: в условиях реализации программы имеется доступ к фонду *интернет-ресурсов*, таблицы, учебно-методическая литература, ЦОР, ЭОР.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, имеющий педагогическое образование, соответствующее направлению программы или прошедший курсовую подготовку.

2.3. Календарный учебный график

№	месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма аттестации/контроля
«Конструирование роботов на базе Arduino» 72 часа								
				Беседа, Неаудиторная/ дистанционная	2	Вводное занятие. Что такое электричество.	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	анкетирование/онлайн-опрос
				Беседа, практикум Неаудиторная/ дистанционная	5	Теоретические основы электротехники	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-опрос
				Беседа, Неаудиторная/ дистанционная	5	Аппаратная часть Arduino Uno.	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-опрос
				Беседа, Неаудиторная/ дистанционная	15	Программирование на C++ в среде Arduino IDE	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Опрос, выполнение контрольного задания/ онлайн-

				ая				опрос
				Беседа, Неаудиторна я/ дистанционн ая	22	Простые проекты на Arduino Uno	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Защита проекта/ онлайн-защита проекта
				Беседа, Практикум Неаудиторна я/ дистанционн ая	18	Проекты с использованием подключаемых модулей	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Защита проекта/ онлайн-защита проекта
				Беседа Практикум Неаудиторна я/ дистанционн ая	3	Сборка и программирован ие проекта	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Соревнование/ онлайн- соревнование
				Беседа Практикум Неаудиторна я/ дистанционн ая	2	Итоговое занятие	Кабинет «Точка роста» Виртуальный класс «Инфоурок»	Выставка/онла йн-выставка

2.4 Оценочные материалы.

Система форм отслеживания и предъявления результатов:

Диагностические карты (входная диагностика, промежуточный контроль, итоговый контроль).

Главным результатом деятельности учащегося является:

- получение навыков работы с микроконтроллером Arduino UNO.
- получение навыков работы в среде программирования Arduino IDE.
- воплощение в реальность своих виртуальных проектов на имеющемся оборудовании.

Основными формами подведения итогов реализации программы являются выставки и конкурсы различных уровней.

Предметная сфера, в которой педагог оценивает стартовый уровень знаний, умений и навыков, для характеристики критерия выделяются следующие уровни: высокий, средний, низкий, которые показывают степень выраженности качества.

Развитие инженерного мышления оценивается по способности учащегося создавать сложные инженерные проекты, решающие актуальные задачи и отличающиеся надежностью, быстродействием и ресурсоемкостью. Для характеристики критерия выделяются следующие уровни: высокий, средний, низкий, которые показывают степень выраженности качества.

Коммуникативной сферы - для характеристики критерия способности к сотрудничеству выделяются следующие уровни: высокий, средний, низкий, которые показывают степень выраженности качества.

2.4. Список литературы

Для педагога:

1. Ермишин К.В., Колбин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – М., 2015.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
5. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
6. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для обучающихся:

1. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
2. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с.
3. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И.Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с.
4. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.prorobot.ru> - информационный сайт по робототехнике
2. <http://www.myrobot.ru> - информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
3. <https://alexgyver.ru/lessons/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
4. <https://microkontroller.ru/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
5. <http://wiki.amperka.ru/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
6. <http://wikihandbk.com> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino