

Управление образования Артёмовского городского округа
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр образования и профессиональной ориентации»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 4
от «24» июня 2024 г.



Утверждаю:
Директор МАОУ ДО «ЦОиПО»
Н.А. Холоткова
Приказ № 168
от «25» июня 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Школа Ардуино»
(Базовый уровень)

Программа адресована детям 10 - 13 лет,
Срок реализации программы 1 год (объем 72 часа)

Составитель:
Кожевин Сергей Валерьевич
педагог дополнительного образования,
первая квалификационная категория

Содержание

Основные характеристики

1 Пояснительная записка	3
1.1 Актуальность.....	3
1.2 Направленность программы.....	3
1.4 Объем и срок освоения программы.....	3
1.5 Формы обучения.....	3
1.6 Особенности организации образовательного процесса, состав группы.....	3
1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.....	4
1.8 Цели и задачи программы.....	4
2 Содержание ДООП	5
2.1 Учебный (тематический) план.....	5
2.2 Содержание учебного (тематического) плана.....	6
3. Планируемые результаты	8
Организационно-педагогические условия	
4. Условия реализации ДООП	9
4.1 Календарный учебный график.....	9
4.2 Материально-техническое обеспечение.....	10
4.3 Методические материалы.....	10
4.4 Кадровое обеспечение.....	10
5. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	11
Список литературы	12
Аннотация	15

Основные характеристики

1 Пояснительная записка

1.1 Актуальность

Современное производство невозможно представить без роботизированных конвейеров, во многих областях (опасных для здоровья и жизни живых существ) роботы уже заменили человека. Программа «Школа Ардуино» направлена на повышение интереса обучающихся к инженерным и техническим специальностям, на формирование потребности в техническом творчестве, а также, находить и самостоятельно решать проблемы.

Актуальность программы «Школа Ардуино» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

1.2 Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» имеет техническую направленность.

1.3 Адресат программы

Программа предусматривает обучение детей школьного возраста 10 – 13 лет.

1.4 Объем и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» рассчитана на один учебный год, объемом 72 часа.

1.5 Формы обучения

Форма обучения очная, при необходимости возможно применение дистанционных технологий.

1.6 Особенности организации образовательного процесса, состав группы.

Программа обучения предусматривает группы до 12 человек с постоянным составом.

На занятиях применяются разные формы работы:

- фронтальная форма (при изложении теоретического материала);
- групповая форма;
- индивидуальная форма (самая предпочтительная по причине учета возможностей каждого обучающегося);

- коллективная форма (при изготовлении коллективной), дающая возможность наиболее полно раскрыть, проявить, выразить себя каждому воспитаннику, и самая благоприятная для воспитания культуры личности ребенка;

- игровая форма, особенно незаменимая на первом году обучения.

Методы проведения занятий

Для облегчения процесса усвоения нового материала используется словесно-иллюстративный метод обучения – на занятиях применяются наглядные пособия, инструкционные и технологические карты, схемы к ним, используются журналы и книги по конструированию.

Для обеспечения правильного и нормального процесса обучения кабинет, в котором проводятся занятия, должен быть хорошо проветренным и достаточно освещенным, во избежание дополнительного утомления глаз.

Столы и стулья должны соответствовать росту детей.

1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проходят один раз в неделю по два академических часа с перерывом 5-10 минут.

1.8 Цели и задачи программы

Цель: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Образовательные:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и познакомить обучающихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на графическом языке;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Познакомить с технологией работы на лазерном оборудовании.

Развивающие:

- Развитие творческого и конструкторского мышления;
- Ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.

Воспитательные:

- Формирование у обучающихся потребности в саморазвитии;
- Развитие потребности участия в кружковой деятельности.

2 Содержание ДООП

2.1 Учебный (тематический) план

№ п.п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в проектную робототехнику деятельность	2	1	1	Опрос
2	Методы и технологии конструирования и проектирования	12	4	8	
2.1	Технологии конструирования из уникальных наборов	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
2.2	Технологии конструирования из бумаги, картона	4	1,5	2,5	Опрос. Контрольное упражнение
2.3	Комбинированное конструирование	4	1,5	2,5	Опрос. Контрольное упражнение
3	Программное обеспечение Arduino, TinkerCad	18	4,5	13,5	
3.1	Программная и аппаратная часть	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
3.2	Светодиод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.3	RGB светодиод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.4	Потенциометр	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.5	Сервопривод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.6	Пьезоэлемент	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.7	Ультразвуковой датчик	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение

3.8	LCD дисплей	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
4	Проектная деятельность	22	6,5	15,5	
4.1	Проект «Светофор»	6	1,5	4,5	Защита проекта
4.2	Проект «Компьютерная игра»	8	2,5	5,5	Защита проекта
4.3	Проект «Умный дом»	8	2,5	5,5	Защита проекта
5	Конкурсная деятельность	16	5,4	12,6	
5.1	Знакомство с положениями и правилами соревнований	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
5.2	Создание программы управления для конкурсов	8	2	6	Опрос. Контрольное упражнение
5.3	Отработка конкурсного задания	16	1	7	Наблюдение
6	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	Конкурс
	Итого:	72	21,6	50,4	

2.2 Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие. Введение в проектную робототехнику деятельность.

Теория: Знакомство с классом. Знакомство с правилами ТБ и ОТ. Что такое проект. Виды проектов. Введение в проектную и спортивную робототехнику.

Практика: Игры на командообразование. Творческое конструирование.

Раздел 2. Методы и технологии конструирования и проектирования

Тема 2.1. Технологии конструирования из уникальных наборов

Теория: История возникновения Lego Mindstorms. Технические характеристики робототехнических платформ. Комплектация робототехнического набора. Программное обеспечение.

Практика: Создание, редактирование первого проекта помощью языка программирования LabVIEW, LDD и конструктора Lego.

Тема 2.2. Технологии конструирования из бумаги, картона

Теория: Материалы и инструменты. Техника безопасности. Технологии создания бумажных конструкций

Практика: Создание бумажных моделей.

Тема 2.3. Комбинированное конструирование

Теория: Технологии совместного использование конструктора и бумажных материалов, особенности проектирования моделей.

Практика: Создание комбинированных моделей.

Раздел 3. Программное обеспечение Arduino, TinkerCad

Тема 3.1. Программная и аппаратная часть

Теория: Что такое Arduino и для чего оно нужно? Виды программного обеспечения для работы с Arduino. Программирование в TinkerCad.

Практика: Создание первой программы.

Тема 3.2. Светодиод

Теория: Что такое светодиод и его виды. Подключение светодиода. Программные структуры.

Практика: Создание программы вкл/выкл светодиода, управление яркостью светодиода.

Тема 3.3. RGB светодиод

Теория: Трёхмерное цветовое пространство RGB. Способы задания цвета.

Практика: Создание схемы подключения и программы изменения цветов и оттенков RGB светодиода.

Тема 3.4. Потенциометр

Теория: Что такое потенциометр. Технология подключения и программирования.

Практика: Создание схемы подключения модели Arduino с потенциометром и светодиодом.

Тема 3.5. Изучаем сервопривод

Теория: Устройство и применение сервопривода. Для чего нужны библиотеки в программировании. Особенности построения программного кода.

Практика: Создание схемы подключения и программы управления сервоприводом.

Тема 3.6. Пьезоэлемент

Теория: Звуковые устройства. Схема подключения пьезоэлемента. Код программы.

Практика: Создание звукового устройства Arduino.

Тема 3.7. Ультразвуковой датчик

Теория: Описание датчика HC SR04. Датчик расстояния в проектах Arduino. Схема взаимодействия с Arduino.

Практика: Создание модели устройства определения расстояния.

Тема 3.8. LCD дисплей

Теория: ЖК дисплей Arduino LCD 1602. Краткое описание пинов LCD 1602.

Практика: Создание схемы подключения LCD к плате Ардуино без i2C

Раздел 4. Проектная деятельность

Тема 4.1. Проект «Светофор»

Теория: Что такое лазерная резка. Технология работы на лазерном оборудовании. История возникновения первого светофора. Инструменты и материалы для создания корпуса модели. Алгоритм главной программы и программный код.

Практика: Создание конструкции светофор при помощи лазерной обработки. Создание схемы подключения электронных элементов. Автоматизация включения ламп.

Тема 4.2. Проект «Компьютерная игра»

Теория: Виды компьютерных игр. Главный сюжет игры. Управление персонажем.

Практика: Создание интерфейса игрового пространства. Автоматизация и управление персонажем.

Тема 4.3. Проект «Умный дом»

Теория: Выбор функций. Релейный модуль. Датчик освещённости. Порядок подключения. Файлы для лазерной резки.

Практика: Подготовка файлов для лазерной резки. Создание схемы подключения и программы автоматизации электронных устройств умного дома.

Раздел 5. Конкурсная деятельность

Тема 5.1. Знакомство с положениями и правилами соревнований

Теория: Номинации конкурса. Роли участников команды. Областные робототехнические соревнования. Знакомство с правилами. Основные механизмы модели. Муниципальный конкурс изобретателей и рационализаторов. Знакомство с правилами. Номинации конкурса. Роли участников команды.

Практика: Знакомство с критериями оценивания проекта (конкурсной работы). Выбор проекта (модели) для конкурса

Тема 5.2. Создание программы управления для конкурсов

Теория: Программные блоки управления механизмами. Главная программа проекта. Автоматизация модели проекта.

Практика: Автоматизация модели проекта. Создание механизмов проекта. Создание 3Д модели механизмов

Тема 5.3. Отработка конкурсного задания

Теория: Сборка и программирование, и демонстрация выполнения заданий конкурса. Программные блоки управления механизмами. Главная программа проекта.

Практика: Создание механизмов проекта. Создание 3Д модели механизмов. Автоматизация модели проекта. Отработка конкурсного задания.

Раздел 6. Итоговое занятие

Теория: Повторение пройденного материала. Инструктаж конкурса

Практика: Конкурс

3. Планируемые результаты

Личностные

- Сформируются знания по правилам поведения на занятиях, и применение техники безопасности;

- Сформируется потребность в проявлении общественной и творческой активности;
- Сформируется умение презентовать себя и выступать перед аудиторией;
- Сформируется навык сотрудничества со взрослыми и сверстниками для организации проектной деятельности.

Метапредметные

- Сформируется умение самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
- Сформируется умение планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей применять инновационные технологии.

Предметные

- смогут читать принципиальные схемы и собирать их;
- смогут использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики создавая практические устройства;
- смогут подготавливать файлы для лазерной резки;
- смогут программировать микроконтроллер Ардуино на графическом языке.

Организационно-педагогические условия

4. Условия реализации ДООП

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» реализуется по адресу: Свердловская область, Артемовский район, п. Буланаш, ул. Коммунальная, д. 10. Кабинет №12, 5.

4.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 занятие по 2 часа в неделю
Выходные дни: 4 ноября, 31 декабря – 8 января, 23 февраля, 8 Марта, 1 мая, 9 мая						

4.2 Материально-техническое обеспечение

Оборудование, мебель, инструменты

№ п.п.	Наименование	Количество (шт.)
1.	Учебный стол	6
2.	Стул	12
3.	Ноутбук	6
4.	Конструктор LEGO Mindstorms 45544	6
5.	Проектор	1
6.	Экран	1
7.	Компьютер в сборе	1
8.	Учебный конструктора «Arduino»	6
9.	Стол для соревнований.	1
10.	Лазерный станок Rabbit	1

4.3 Методические материалы

В учебно-методический комплект ДООП «Школа Ардуино» входят такие методические материалы как:

Планы занятий, включающие перечень вопросов, выносимых на занятие;

Контрольные задания для отслеживания результатов освоения каждой темы; для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, которые включают: перечень вопросов, выносимых на итоговое занятие и ключ для проверки правильности ответов;

Виды практических и других работ, выполняемых обучающимися по итогам освоения темы, раздела, программы и критерии оценки выполнения данных работ;

Методические рекомендации, раскрывающие одну или несколько частных методик, задача которых, рекомендовать наиболее эффективные рациональные варианты действий при решении конкретных педагогических задач.

4.4 Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, среднего или высшего профессионального образования обладающий необходимыми знаниями и компетенциями соответствующие профилю преподаваемого предмета.

Профессиональная категория: без требований к категории.

5. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

К формам отслеживания и фиксации образовательных результатов, и оценочным материалам ДООП «Школа Ардуино» относятся:

- журнал посещаемости;
- аналитический материал;
- опросники по темам
- материал анкетирования и тестирования;
- протокол соревнований и конкурсов, итоговых занятий;
- тест итогового контроля.

Критерии оценивания промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Форма аттестации – тест/конкурс/соревнование/выставка/контрольное задание.

Критерии уровней освоения программы:

достаточный уровень – ставится, если работа выполнена под неуклонным руководством педагога, самостоятельность обучающегося слабо выражена. Работа выполнена неаккуратно, с большими неточностями и ошибками, слабо проявляется осмысленное и индивидуальное отношение.

средний уровень – ставится, если в работе есть незначительные промахи, при работе с материалом есть небрежность. Работа выполнена частично по образцу. Прибегает к помощи педагога.

высокий уровень – выставляется при исчерпывающем выполнении творческой работы по собственному проекту, работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением, творческим подходом.

Список литературы

Нормативно-правовые основания разработки ДООП

Федеральный уровень

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Федеральный закон «Об образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (специальном образовании)» от 2 июня 1999 г.;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная Приказом Минпросвещения России №467 от 03.09.2019 г.;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08.2023 №963-Д «О внесении изменений в приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 №785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта

«Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2008 г. № АФ– 150/06 «О создании условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья и детьми-инвалидами».

Региональный уровень.

- Закон Свердловской области от 15 июля 2013 года №78–ОЗ «Об образовании в Свердловской области»;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;

Местный уровень

- Постановление № 1185-ПА от 31.10.2018 Об утверждении муниципальной программы «Развитие системы образования Артемовского городского округа на период 2019-2024 годов»;

- Лицензия МАОУ ДО «ЦОиПО» на право осуществления образовательной деятельности № 17416 от 19 августа 2013 г.;

- Устав муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр образования и профессиональной ориентации»;

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр образования и профессиональной ориентации».

- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

Список литературы для педагога:

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 2018. — 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2016.– 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: http://wiki.amperka.ru/_media.
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 416 с., ил.
5. Кайгородцева М.В. «Методическая работа в системе дополнительного образования. Материалы, анализ, обобщение опыта», 2010.

Список литературы для обучающихся:

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2016.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2017. - 544 с., ил.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2016 - 195 с.
4. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д., 2018
5. Математические основы робототехники. Киселев. О.М Издательство: Картуш. 2019.

Интернет ресурсы:

<http://amperka.ru>

<http://int-edu.ru/>

<http://raor.ru/>

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» предназначена для обучения детей в возрасте 10 - 13 лет.

Вид программы – модифицированная.

Срок реализации программы 1 учебный год (72 часа).

Занятие проводятся один раз в неделю по 2 академических часа.

Цель программы: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Данная программа направлена:

- Знакомство обучающихся с программированием Arduino;
- Сборка радиоэлектронных устройств
- Знакомство с лазерным оборудованием
- Включение обучающихся в проектную деятельность по средствам соревнований и конкурсов.

- Развитие творческого и конструкторского мышления;

В результате обучения:

- Сформируется навык самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- Разовьётся образное мышление, конструкторские способности; умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- Обучающиеся смогут читать принципиальные схемы и собирать их. использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики для создания практических устройств;
- Сумеют запрограммировать микроконтроллер Ардуино на графическом языке.
- Создадут проекты для робототехнических выставок, конкурсов и соревнований.

Тест
Входной контроль

пример

№ п.п	ФИО обучающегося	Соответствие тематике содержания конкурсной	Художественное мастерство (техника и качество исполнения)	Соответствие творческого уровня возраста конкурсанта	Оригинальность замысла

Экспертная оценка проводится по шкале от 0-3 баллов

«0» - критерии отсутствует;

«1» - соответствует не в полном объеме, частично;

«2» - соответствует в полном объеме;

«3» - соответствует в полном объеме, использованы техники рисования дополнительные, креативность.