

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 4 п. Добровольск

Центр цифрового и гуманитарного профилей

“Точка роста”

Принята на заседании
педагогического совета
от «_30_» _____ 08_____
2022__г.
Протокол №1

Утверждаю:
Директор МБОУ СОШ №4 п. Добровольск
_____/БелевиченеА. А. /
«_30_» _____ 08_____
2022__г.

Дополнительная общеразвивающая программа

технической направленности

«Занимательная робототехника»

для учащихся 5-11 классов

Срок реализации программы – 1год

Программу составил: Браун В. А.

педагог по предмету “Информатика”

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (краткосрочная) «Занимательная робототехника» имеет **техническую направленность**.

Программа включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электро и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии. На практических занятиях учащиеся работают с комплектами Ардуино (базовые и расширенные), оснащенные микропроцессором Arduino Uno ATmega328p. С помощью данного набора учащийся может создать проект и запрограммировать его на выполнение определенных функций.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В процессе освоения программы учащиеся научатся решать задачи с помощью автоматов, которые же сами спроектируют, смогут защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Также в процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Актуальность

Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Доступность микроконтроллеров, удобные среды для программирования, выбор образовательных конструкторов дают возможность реализоваться даже не самым технически заинтересованным детям. Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Занимательная робототехника» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования.

Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики.

В процессе обучения по программе «Занимательная робототехника» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей, способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров особенно в метапредметной области, на стыке дисциплин.

Отличительной особенностью программы

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Организация работы с использованием Arduino в образовательном учреждении – это:

- внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- содействие развитию детского научно-технического творчества;
- популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники;
- расширение коммуникативных связей.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся (подросткам, девочкам и мальчикам) 11-15 лет. Условия набора детей в коллектив - принимаются все желающие.

Средний школьный возраст. Для учащихся средней школы характерно активное развитие логического мышления и всех познавательных процессов. Согласно возрастным особенностям, в процессе формирования мышления, в подростковом возрасте активно включаются процессы

интеграции, усиливается произвольность, самоконтроль, способность к саморазвитию. Если в более раннем возрасте мыслительные операции учащихся существуют автономно, они статичны, не осознаны, не обобщены, то у подростков происходят значительные качественные изменения. Мыслительные операции становятся осознанными, возникает тесная взаимосвязь между вербальными и невербальными формами мышления. Поэтому на данном возрастном этапе важнейшей становится деятельность, направленная на активное и целенаправленное развитие технических способностей.

Подростковый возраст. Ведущей деятельностью в ранней юности является учебно-профессиональная деятельность, которая выступает как подготовка к будущей жизни, усвоение основ отдельных наук - возможных областей будущей профессиональной деятельности.

В старшем школьном возрасте школьники начинают оценивать учебную деятельность главным образом с точки зрения своего будущего. У них меняется отношение к определенным предметам. Учебные интересы и склонности становятся более определенными, более четко выраженными, подчиненными углубленному изучению сферы будущей профессиональной деятельности.

Высокое место в мотивационной структуре занимают такие широкие социальные мотивы, как стремление стать полноценным членом общества, приносить пользу людям. Наряду с интересом к фактам, что характерно и для подросткового возраста, у старшего школьника проявляется интерес к теоретическим проблемам, к методам научного исследования, к самостоятельной поисковой деятельности по решению сложных задач.

Избирательность познавательных интересов старших школьников очень часто связана с жизненными планами, профессиональными намерениями, которые, в свою очередь, способствуют формированию учебных интересов, изменяют отношение к учебной деятельности.

Формирование учебной деятельности, рост сознательного отношения к учению стимулирует дальнейшее развитие познавательных процессов (восприятия памяти, воображения, мышления). Происходит дальнейшая интеллектуализация психических функций, и их произвольные логические формы и виды начинают играть в познавательной деятельности главную роль. Мыслительная деятельность характеризуется более высоким уровнем обобщения и абстрагирования, умением аргументировать, доказывать, самостоятельностью и критичностью мышления. Основная линия развития личности в подростковом возрасте - формирование мировоззрения. Предпосылками этого процесса является формирование

логического мышления и накопление суммы знаний через наличие теоретических дисциплин, синтезирующих научные взгляды на природу и общество. Поэтому формирование мировоззрения происходит именно в старшем школьном возрасте, когда эти предпосылки реализованы. У старшеклассников уже имеется не только достаточный запас знаний, но и стремление, и возможность их систематизации, резко возрастает интерес к теоретическим знаниям, желание обобщать отдельные факты, установить общие принципы и закономерности. Подростковое чувство взрослости у старшеклассников трансформируется в чувство самовыражения, которое проявляется в стремлении выразить свою неповторимость и индивидуальность.

Вид детской группы - профильный, состав постоянный.

Набор обучающихся - свободный.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения и реализуется в объеме 36 часов.

Формы обучения. Программа реализуется в очной форме с 11-15 лет.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся в разновозрастных группах постоянного состава.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Занятия учебных групп проводятся: 9 месяцев – 36 часов, 1 занятие в неделю по 1 часу. (45 минут занятие).

Педагогическая целесообразность

Общепедагогическая направленность занятий – сопряжение социализации и индивидуализации обучения. Знания, умения, навыки проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов являются элементами информационной компетенции – одной из ключевых компетенций средней и старшей школы.

Практическая значимость

Сейчас в средней школе необходимо активно начинать популяризировать профессию инженера. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Эта работа направлена на распространение и внедрение практики по профориентации талантливой молодёжи на инженерно-конструкторские специальности. Занятия в кружке микроэлектроники позволят учащимся ощутить «вкус» к работе инженера. Занимаясь в кружке, дети начинают чувствовать творческий путь от «идеи» до её «практической реализации», т.е. могут на практике пройти весь производственный цикл. Микроэлектроника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и

математики. Arduino — это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможностью создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Программирование производится на языке C++. К плате Arduino можно подключать различную периферию – моторы, сервоприводы, датчики (освещенности, температуры, ускорения, давления, ультразвуковые и т.п.), модули для управления через Интернет или Bluetooth и т.д. На микроконтроллер можно записать различные алгоритмы взаимодействия всех этих устройств. Платформа Arduino позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С микроконтроллером Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения. В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования. Платформа Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Важным в изучении курса является создание проектов, групповых или индивидуальных.

Ведущие теоретические идеи

Ведущие теоретические идеи, на которых базируется программа, основаны на концепции дополнительного образования - освоение в области автоматизации, робототехники, мехатроники, а главное, в привлечении талантливых детей, формировании у них основ технического мышления, знакомства с приемами технического творчества.

Цель программы – развитие творческого и конструкторского мышления, вовлечение детей в технические кружки, повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования на визуальном языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программированию робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами. подарка.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- 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;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

Принципы отбора содержания.

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Основные формы и методы

Выбор форм и методов обучения зависит от степени сложности изучаемого материала, уровня подготовки воспитанников, эмоционального настроя группы и желания учащихся работать.

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Используются следующие методы обучения:

1. **Объяснительно-иллюстративные:** рассказ, беседа, просмотр иллюстраций из журналов, демонстрация и иллюстрация.
2. **Репродуктивный:** изготовление работ по образцу, алгоритму
3. **Диалогический:** диалог между воспитанником и педагогом, который обеспечивает более полное, точное, углубленное изучение материала, путём обсуждения, возникающих проблем при разработке творческих проектов.
4. **Эвристический:** воспитанники самостоятельно с учётом приобретённых знаний и умений разрабатывают и изготавливают новые модели, изделия, творческие работы, проводят поиск новых решений.
5. **Проблемно-исследовательские:** воспитанники совместно с педагогом проводят исследования, обобщают материалы, используют новые

технологии.

б. Игровые: занятие-путешествие, игра, соревнование.

Методы, стимулирующие активность детей: игра, дискуссия, создание эмоционально-окрашенных ситуаций, поощрение и похвала, поддержка, проблемно-поисковые ситуации.

Стимулы: отбор работы на конкурс, награждение грамотой или ценным призом.

Планируемые результаты

У обучающихся должны быть сформированы кроме основ общекультурных, общеучебных компетенций, компетентностей по робототехнике на основе программирования в среде Arduino IDE, навыки и умения технического конструирования.

Личностные образовательные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;

- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;

- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;

- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;

- внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;

- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);

- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Предметные образовательные результаты:

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей, мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей, мехатронных и робототехнических систем;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Формы подведения итогов реализации программы

Проверка знаний, умений и навыков проводится в три этапа:

1. Начальная диагностика проводится в начале обучения. Ее результаты позволяют определить уровень развития практических навыков.
2. Промежуточная диагностика проводится по темам программы – тематические тесты, беседы, сборка и программирование робота для разных целей.
3. Итоговая диагностика проводится в конце обучения. Ее результаты – овладение новыми практическими навыками, умение применять знания на практике. В качестве итогового контроля проводятся соревнования, выставки.

Оценочные материалы материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в применение на практике программирования, тестирования, сборки модели, в участии школьников в олимпиадах по информатике и технологии, в работе научных конференциях по информатике, технологии и техническому конструированию.

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной

деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав школы, правила внутреннего распорядка обучающихся в студии, локальные акты методического совета. Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей.
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин. Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Материально-технические: интерактивный комплекс, робототехнические конструкторы, ноутбуки, видеоуроки. Архив видео и фотоматериалов. Методические разработки занятий, УМК к программе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Темы	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ			
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка

1	«Знакомство с Arduino»	4	2	2	
2	Мини-проекты с Arduino	22	0	22	
3.	Создание собственных творческих проектов учащихся	8	2	6	
5	Итоговая конференция учащихся	2	1	1	
	ИТОГО	36	5	31	

Содержание программы

1. «Знакомство с Arduino».

Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера. Пины.

Теоретические основы электричества. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Знакомство со средой программирования. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

2. Мини-проекты с Arduino.

Проект «Маячок». Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digitalwrite.

Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

Проект «Светильник с управляемой яркостью». Подключение потенциометра. Аналоговый вход.

Проект «Терменвокс». Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука.

Логические переменные и конструкции. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.

Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

Проект «Ночной светильник». Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор.

Проект «Кнопка + светодиод». Особенности подключения и программирования кнопки.

Проект «Светофор». Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Проект «RGB светодиод». Подключение и программирование RGB-светодиода.

Проект «Пульсар». Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Проект «Бегущий огонек». Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Проект «Мерзкое пианино». Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

Проект «Кнопочный переключатель». Понятие «дребезг» контактов. Триггер.

Проект «Кнопочные ковбои». Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.

Проект «Секундомер». Подключение семисегментного индикатора. Программирование.

Проект «Охранный датчик». Подключение инфракрасного датчика.

Сенсоры. Датчики Arduino. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Проект «Термометр». Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра.

Проект «Дистанционный светильник».

Подключение различных датчиков к Arduino. Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

Подключение серводвигателя. Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

3. Создание собственных творческих проектов учащихся с помощью роботехнического конструктора «Матрёшка Z», дополнительных датчиков и расширенных плат.

4. Итоговая конференция учащихся. Презентация собственных проектов.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	8	15.15-16.00	Вводное занятие теория	1	Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
2.		15	15.15-16.00	практика	1	Знакомство с платой Arduino Uno.	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
3.		22	15.15-16.00	теория	1	Теоретические основы электроники и. Схемотехника.	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания

4.		29	15.15-16.00	практика	1	Знакомств о со средой программи рования.	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
5.	октябрь	6	15.15-16.00	практика	1	Проект «Маячок»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
6.		13	15.15-16.00	практика	1	Проект «Маячок с нарастающ ей яркостью»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
7.		20	15.15-16.00	практика	1	Проект «Светильн ик с управляем ой яркостью»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
8.		27	15.15-16.00	практика	1	Проект «Терменво кс»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
9.	ноябрь	3	15.15-16.00	практика	1	Логически е переменны е и конструкц ии	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
10.		10	15.15-16.00	практика	1	Аналоговы е и цифровые входы и выходы.	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания

11.		17	15.15-16.00	практика	1	Проект «Ночной светильник»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
12.		24	15.15-16.00	практика	1	Проект «Кнопка + светодиод»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
13.	декабрь	1	15.15-16.00	практика	1	Проект «Светофор»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
14.		8	15.15-16.00	практика	1	Проект «RGB светодиод»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
15.		15	15.15-16.00	практика	1	Проект «Пульсар»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
16.		22	15.15-16.00	практика	1	Проект «Бегущий огонек»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания
17.		29	15.15-16.00	практика	1	Проект «Мерзкое пианино»	Кабинет № 12	Качественное выполнение задания

18.	январь	12	15.15- 16.00	практика	1	Проект «Кнопочн ый переключа тель»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
19.		19	15.15 - 16.00	практика	1	Проект «Кнопочн ые ковбои»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
20.		26	15.15 - 16.00	практика	1	Проект «Секундом ер»	№ 12	Качестве нное выполне ние задания
21.	февраль	2	15.15 - 16.00	практика		Проект «Охранная система»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
22.		9	15.15 - 16.00	практика		Сенсоры. Датчики Arduino.	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
23.		16	15.15 - 16.00	практика		Проект «Термомет р»	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
24.	март	2	15.15 - 16.00	практика		Проект «Дистанци онный светильник »	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания

25.		9	15.15 - 16.00	практика		Подключе ние различных датчиков к Arduino	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
26.		16	15.15 - 16.00	практика		Подключе ние серводвига теля.	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
27.		23	15.15 - 16.00	теория		Создание собственн ых творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
28.		30	15.15 - 16.00	теория		Создание собственн ых творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
29.	апрель	6	15.15 - 16.00	практика		Создание собственн ых творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
30.		13	15.15 - 16.00	практика		Создание собственн ых творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
31.		20	15.15 - 16.00	практика		Создание собственн ых творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания

32.		27	15.15 - 16.00	практика		Создание собствен ных творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
33.	май	4	15.15 - 16.00	практика		Создание собствен ных творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
34.		11	15.15 - 16.00	практика		Создание собствен ных творческих проектов учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
35.		18	15.15 - 16.00	теория		Итоговая конференц ия учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания
36.		25	15.15 - 16.00	практика		Итоговая конференц ия учащихся	Кабинет № 12	Качестве нное выполне ние задания

Организационно-педагогические условия реализации программы

Поскольку в соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации» (273-ФЗ) в определении образовательной программы для описания основных характеристик образования используется категория «организационно-педагогические условия», представляется возможным оформить данный раздел как «Организационно-педагогические условия реализации программы», куда как составная часть войдет «Методическое обеспечение программы дополнительного образования детей».

Информационное - техническое обеспечение программы:

Для успешной реализации программы необходимо:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. On-line выход в Интернет (желательно выделенная линия).
3. Столы 15 шт.
4. Стулья - 15 шт.
5. Компьютеры (лучше ноутбуки) – 15 шт.
6. Интерактивный комплекс.
7. Комплекты «Матрёшка Z».

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (7, 8 или выше),
2. Среда программирования Arduino IDE.

Методические материалы:

1. Мультимедийные презентации в формате MS Power Point.
2. Электронные книги и учебники.
3. Библиотеки программ.

Информационное обеспечение программы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.

5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.

6. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Для педагога дополнительного образования:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
3. Основы программирования микроконтроллеров [Текст]: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. - 205 с. : ил., табл.; 23.
4. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. - 256 с. ил - (Электроника).
8. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с ил.
9. 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.
10. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

Для учащихся и родителей:

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2011.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.

Интернет-ресурсы

1. Открытые уроки «Амперки»: [Электронный ресурс]// Образовательные

- решения на базе Arduino. URL: <http://teacher.amperka.ru/open-lessons>.
(Дата обращения 25.06.2018).
2. Основы работы с Arduino: [Электронный ресурс] // Портал «Амперка». URL: <http://wiki.amperka.ru>. (Дата обращения 25.06.2018).
 3. Портал «Мой робот»: [Электронный ресурс]. URL: <http://myrobot.ru>.
(Дата обращения 25.06.2018).
 4. Портал «Занимательная робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru>. (Дата обращения 25.06.2018).
 5. Разработка роботов; [Электронный ресурс]. URL: <http://www.robot-develop.org>. (Дата обращения 25.06.2018).
 6. Сообщество разработчиков контроллера Ардуино: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc>. (Дата обращения 25.06.2018).
 7. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru>. (Дата обращения 25.06.2018)