

Первоуральское муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр детского творчества

Принята на заседании
Методического совета
от « 31 » 07 2020 г.
Протокол № 6

Утверждаю:
Директор ГИМАОУ ДО ЦДТ
« 01 » 08 2020 г. / Е.Б. Бочкарева/



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«РОБОТОТЕХНИКА на платформе Arduino»

Возраст обучающихся: 11 - 18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Сушинцев Анатолий Петрович,
педагог дополнительного образования

ГО Первоуральск, 2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
 - 1.3.1. Учебный план (1 год обучения – СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ)
 - 1.3.2. Содержание учебного плана (1 год обучения)
 - 1.3.3. Учебный план (2 год обучения – БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)
 - 1.3.4. Содержание учебного плана (2 год обучения)
- 1.4. Планируемые результаты
- 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы
- ПРИЛОЖЕНИЕ 1
- ПРИЛОЖЕНИЕ 2
- ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федерального закона от 29.12.2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р;
- Постановления главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4. 3172-14 «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые) программы»);
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-461/09 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеразвивающих программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Распоряжение правительства Свердловской области № 70-Д от 26.06.2019г. «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области, ГАНУО СО «Дворец молодежи» № 34-Д от 27.01.2020г. «Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования детей Свердловской области».
- Устав ПМАОУ ДО Центр детского творчества.

Направленность – техническая.

Уровень освоения – общекультурный.

Актуальность программы

Новые экономические отношения, как никогда ставят важные задачи адаптации детей к условиям реальной жизни и приобретения ими социального опыта.

Результаты социологических исследований показывают большую заинтересованность подростков в дополнительных образовательных услугах. Выявляется еще одна закономерность - переход к рыночным отношениям не мог не повлиять на ценностные ориентиры подростков. Для большинства из них на первый план выходит возможность получения тех навыков и знаний, которые могут быть полезны в будущей жизни, а также помочь в выборе профессии, то есть для подростков остро стоит вопрос профориентации и начальной профессиональной подготовки.

Эти проблемы должны решать совместно как семья, так и педагоги школ и дополнительного образования, в условиях перегруженности и двухсменного режима работы школы ограничены в условиях заниматься вне учебных форм воспитания. В связи

с этим на первый план в решении обозначенных проблем выходят учреждения дополнительного образования детей.

Программа «РОБОТОТЕХНИКА» открывает новые возможности в образовательном процессе. В чем польза робототехники?

Особенности образовательной робототехники в том, что дети трудятся не по алгоритму, как это бывает при изучении обычных предметов. Они изначально пребывают в свободном творчестве, сами придумывают комбинацию, в зависимости от которой робот будет выполнять ту или иную функцию. Одним словом, мы будем готовить творцов и первооткрывателей.

Разработанная программа в комплексе с оборудованием последнего поколения позволит каждый урок превратить в увлекательный процесс обучения. Будут применены современные образовательные технологии, позволяющие процесс образования свести к самообразованию, поскольку инициатива, подкрепленная возможностями, дает невероятные результаты. Именно таких результатов мы и ожидаем от детей, прошедших данный образовательный курс.

Планируется использование учебных наборов, направленных на изучение и/или познание через опыт определенных заранее физических законов или явлений. Наборы для создания беспилотных моделей смогут обеспечить ребенку качественное понимание физических законов и явлений, а также основы конструирования-моделирования, робототехники, схемотехники, радиомонтажа и др. Такие наборы «беспилотников» смогут позволить ребенку почувствовать себя настоящим профессионалом, поскольку данный набор предоставляет возможности для сборки различных моделей и механизмов начиная от модели, движущейся на трассе с большой скоростью и заканчивая моделью, движущейся в городском транспортном режиме, обладая машинным зрением.

В программе используются разнообразные активные формы организаций занятий: лекционно-практические занятия, мастер-классы, практическое занятие, вебинары, посещение производственных предприятий и образовательных учреждений, соревнования городского и регионального уровня.

Новизна программы

Данная программа находится в тесной связке с другими образовательными направлениями. Результатом проектной деятельности по программе может быть к примеру беспилотное транспортное средство (робот), созданное детскими руками для освоения космоса, перемещения пассажиров и грузов в аэропорту и в городе.

Инновационность и междисциплинарность программы состоит в том, что ребята будут создавать реальные инновационные механизмы. Программа дает учащемуся практические навыки для создания своими руками как существующих аналогов «беспилотников», так и совершенно новых моделей – уникальных механизмов, не имеющих аналогов в мире.

Программа формирует интерес к захватывающим проектам в инженерии, изобретательстве, выполнении научных исследований, участии в соревнованиях WRO, Роботраффик.

Программа создает атмосферу непринужденности и радости от выполняемых работ, оставляет положительные впечатления от исследовательской и проектной работы. Работа проходит в команде путем организации работы через практическую игру и соревнование, поскольку только в режиме совместной работы ребята смогут получить результаты, не сравнимые с результатами индивидуальной деятельности.

Программа поможет ребенку взглянуть на новый мир цифровых технологий совершенно другими глазами. Ребенок больше не сможет спокойно пройти мимо привычной нам уже техники, он скажет – «Здорово! Но у меня есть другая идея».

В ходе образовательной деятельности учащийся сможет создать несколько роботизированных устройств, способных решать реальные задачи. Широчайший спектр

обучающих компетенций по программированию микроконтроллеров, информатике, мобильной робототехнике, конструированию, Инженерной графике, Прототипированию, Электронике, Мехатронике и IoT (интернет вещей), Моделированию робоавтомобилей сможет привлечь даже самого требовательного юного инженера.

С этой программой дети научатся строить будущее своими руками.

Помимо развития творческих и технических способностей, это отличное средство социализации «трудных» подростков. Дети из «группы риска», приходя в робототехнические кружки, настолько втягиваются в процесс обучения, что у них появляется интерес и к другим школьным предметам.

Установлено, что дети, работая с роботами, более охотно открываются для общения со своими сверстниками и, тем самым, освобождаются от комплекса страха. Дети включаются в проектную, исследовательскую деятельность, а то, что это включение происходит в игровой форме, сильно облегчает проблему мотивации. В отличие от компьютерной игры ребенок не замыкается на компьютере, не переселяется в виртуальный мир, а больше открывается для общения, получает дополнительную мотивацию к изучению физических законов, поскольку робот «живет» в реальном физическом мире.

В процессе овладения навыками программирования и моделирования роботов у детей воспитываются усидчивость, трудолюбие, аккуратность, логическое мышление, что положительно влияет на умственную деятельность, развитие речи и тесно связанные с ней психические процессы, как память и внимание, оказывается благотворное влияние на нервную систему. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным. Программируемые конструкторы и обеспечение к нему предоставляет возможность учиться ребенку на собственном опыте. Всё это вызывает у детей желание продвигаться по пути открытий и исследований, а любой успех добавляет уверенности в себе. Важная составляющая таких занятий – работа в группах. Здесь надо распределить обязанности, нести ответственность за свой участок работы и вместе презентовать результат своей деятельности.

Участие детских работ в выставках, демонстрация моделей на соревнованиях, созданных своими руками, на которых дети получают признание, похвалу, могут сравнивать свои успехи с успехами других, способствуют развитию уважения к своему труду и труду других людей, формированию деловых и дружеских взаимоотношений между детьми. Сами по себе соревнования роботов очень красивы и азартны, они хорошо воспринимаются неподготовленными зрителями, поэтому они могут сыграть роль популяризатора занятий, вовлекая в занятия программированием все новых школьников.

Отличительные особенности программы

Данная программа не учит ребенка собирать из конструкторов, а учит быть и ученым, и изобретателем. Готовые модели будут даваться только в качестве импульса для последующей исследовательской и творческой работы. Методика не состоит в том, чтобы дать ответы на поставленные вопросы, образцы и рецепты, а мотивировать ребенка на поиск, что формирует новое мышление – мышление первооткрывателя и мечтателя.

Направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

Особенность ее построения заключается в том, что изучение основ и приемов происходит в процессе изготовления конкретных схем и моделей, которые представляют интерес для учащихся. Благодаря практическому результату, получаемому уже на первых этапах обучения, у учащихся сохраняется интерес к каждому следующему занятию.

Программа учитывает специфику учреждений дополнительного образования, где часто в одной группе занимаются дети разного возраста и уровня подготовки, и дает

возможность педагогу работать в таких группах эффективно, с максимальной пользой для каждого ребенка.

В результате Программа будет способствовать возвращению престижа инженерных профессий в глазах молодежи, формированию у ее участников широкого спектра профессиональных навыков и личных качеств – умения работать в команде, ответственности, целеустремленности.

г. Первоуральск – промышленный район, и очень важно сейчас, чтобы инженерно-техническое образование было поднято на прежний уровень. В последнее время баланс нарушился в сторону гуманитарного образования. Сейчас мы в лице Центра детского творчества ставим перед собой задачу возродить интерес к техническим специальностям. Наши планы по развитию робототехники среди молодежи позволят в ближайшем будущем решать задачи, стоящие перед руководителями предприятий:

- Автоматизации процессов производства (Моделирование возможно проводить на конструкторах. Объединенная работа специалистов предприятия и ЦДТ – шаг к реальному воплощению);

- Обеспечение предприятий творческой молодежью, способной к выполнению стратегических задач (совместные проекты молодежи и специалистов предприятия – это привлечение новой творческой молодежи на предприятия).

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов «Амперка» как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и программному управлению на уроках робототехники. Простота в построении схем, моделей в сочетании с большими электронными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками схему модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении схемы, модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими сложные программы (скетчи, коды) управления в среде Arduino. Понимание того, что сложный алгоритм программы управления модели – это новые функции. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

технология (проектирование): создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

математика: измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с

диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе «Робототехника на платформе Arduino» открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Ключевые особенности данной программы следующие:

– Инновационность – использование при образовательном процессе только самых востребованных компетенций инженерной профессии и технологий при работе с детьми;

– Смешанная технология обучения, позволяющая организовать учебный процесс как в классе и площадках партнеров в очном режиме, так и в формате on-line на образовательной платформе с использованием авторских и аутентичных ресурсов других образовательных учреждений.

– Междисциплинарность – участие в проектах, находящихся в тесной связке с другими партнерами.

– Индивидуализация и академическая свобода, выражающаяся в большом пространстве для выбора проектов и заданий, и построения собственной образовательной траектории.

– Универсальность программы выражается в едином учебном плане и наборе модулей для всех возрастных категорий, что обеспечивает ресурсоэффективность учебного процесса; индивидуализация обучения достигается путем вариативности заданий и проектов.

– Проектно-ориентированность – программа нацелена на получении ребенком необходимых знаний посредством обучения через проекты (изучение теоретических законов через практическое применение);

– Вариативность и разноуровневость – наличие элективных модулей и тем, возможность организовать проектную работу для разных возрастов слушателей с разным уровнем подготовки.

– Компетентностный подход – формирование как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций учащегося через используемые формы и методы обучения нацеленность на практические результаты по завершении программы;

Адресат программы – обучающиеся 11-18 лет.

Объем и срок реализации программы –

1 год обучения (стартовый уровень) – 144 часа

2 год обучения (базовый уровень) – 144 часа.

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса – занятия по программе проводятся с объединениями детей в группы по 10-12 человек как одного возраста, так и разного возраста с постоянным составом. Обучающиеся набираются по желанию.

Возрастные особенности детей (11-18 лет)

Проблема интересов (ключ ко всей проблеме психологии развития подростков) – они оказывают влияние, систематизируют все психологические функции. Новые интересы развиваются на новой биологической основе.

Подростки уже могут мыслить логически, заниматься теоретическими рассуждениями и самоанализом. Важнейшее интеллектуальное приобретение – умение

оперировать гипотезами, а также дедукция и индукция. Развитие самосознания находит выражение в изменении мотивации основных видов деятельности: учения, общения и труд. Активно совершенствуется самоконтроль: вначале – контроль по результату, затем способность выбрать и избирательно контролировать любой момент или шаг в деятельности. Происходит перестройка памяти (преобладание логической над механической). Решающий сдвиг в отношениях между памятью и другими психическими функциями происходит в подростковом возрасте. Процесс запоминания сводится к мышлению, к установлению логических отношений внутри запоминаемого материала, а припоминание – восстановление материала по этим отношениям (вспоминать – значит мыслить).

Подростковый период можно разделить на 3 этапа: младший подростковый возраст (10-12 лет), подростковый возраст (13-15 лет), юношеский возраст (16-18 лет).

В период младшего подросткового возраста складываются, оформляются устойчивые формы поведения, черты характера, способы эмоционального реагирования. Ярко выраженная критичность, негативизм, стремление к эмансипации, невосприимчивость к наставлениям старших у младшего подростков – ни что иное как форма самоутверждения они поэтому и любят, когда их хвалят, так как похвала придает им уверенности в себе, в своем «Я». Педагогу надо уметь снять дистанцию в отношениях, надо прививать навыки общения – диалога.

Одно из новообразований подросткового возраста – чувство взрослости. У подростка появляется своя позиция. Он считает себя уже достаточно взрослым и относится к себе как к взрослому. Желание, чтобы все (учителя, родители) относились к нему, как к равному, взрослому. Но при этом его не смутит, что прав он требует больше, чем берет на себя обязанностей. И отвечать за что-то подросток вовсе не желает, разве что на словах. Основными новообразованиями в подростковом возрасте являются: сознательная регуляция своих поступков, умение учитывать чувства, интересы других людей и ориентироваться на них в своем поведении.

Для юности типична идеализация друзей и самой дружбы. В юности дружба занимает первое место в ряду других межличностных отношений, опережая по степени психологической близости отношения с родителями. Друг является единственным человеком, от которого юноша ждет оценок более высоких, чем его собственная самооценка. Это можно считать косвенным указанием на то, что одна из главных функций юношеской дружбы – поддержание самоуважения личности. Перед старшим школьником встает задача самоопределения, выбора жизненного пути. Выбор профессии становится психологическим центром ситуации развития, создавая у них своеобразную внутреннюю позицию. В связи с этим, ведущая деятельность в ранней юности — профессиональное самоопределение (учебно-профессиональная).

Режим занятий - два раза в неделю по два академических часа (4 акад. часа в неделю / 144 акад. часа в год).

1.1 Цель и задачи программы

Цель

Сформировать мотивацию к исследовательской и проектной деятельности для создания уникальных роботов, инженерно-технических проектов в области робототехники для дальнейшего саморазвития в мире мехатроники и реализации собственных идей и проектов в командной работе.

Задачи:**Предметные:**

- понимать, что такое микроконтроллер;
- ознакомиться с языком программирования Arduino;
- знать электронные компоненты, ветвление программы, массивы и пьезоэлементы, ШИМ и смещение цветов, сенсоры, датчик нажатия, переменные резисторы, микросхемы;
- иметь «практику монтажа и пайки электронных компонентов»;
- знать соединение с компьютером;
- знать, как работают двигатели, транзисторы;
- уметь собирать мобильного робота;
- ездить по линии,
- освоить «Техническое проектирование».

Метапредметные:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей; развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели; развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- формировать творческую инициативу при разработке технических устройств в робототехнике;
- расширять круг интересов, развитие самостоятельности, аккуратности, ответственности, активности, критического и творческого мышления при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- формировать основы технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях;
- развивать принципы и идеи, которые будут полезны ребенку в настоящем и пригодятся впоследствии при его профессиональном развитии в инновационно-техническом мире;
- формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств.

Личностные:

- воспитать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитать высокую культуру труда обучающихся;
- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- развивать: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области робототехники;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;

– сформировать раннюю ориентацию на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.

Формы проведения занятий:

– теоретические занятия (лекция, беседа, обсуждение);
– практические занятия (сборка моделей с применением знаний о соответствующих механизмах по теме, программирование, творческие проекты, участие в соревнованиях).

1.2 Содержание программы

1.3.1. Учебный план (1 год обучения – стартовый уровень)

N п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/кон троля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж.	2	2	-	Опрос. Наблюдение.
2	Электронные компоненты	8	4	4	Опрос, выполнение практических заданий, педагогическое наблюдение, презентация работы.
3	Ветвление программы	6	3	3	
4	Массивы и пьезоэлементы	6	3	3	
5	ШИМ и смещение цветов	8	4	4	
6	Сенсоры	4	2	2	
7	Кнопка — датчик нажатия	8	4	4	
8	Переменные резисторы	8	4	4	
9	Семисегментный индикатор	6	3	3	
10	Микросхемы	8	4	4	
11	«Практика монтажа и пайки электронных компонентов»	6	1	5	
12	Соединение с компьютером	4	2	2	
13	Двигатели	4	2	2	
14	Транзисторы	6	3	3	
15	Сборка мобильного робота	20	6	14	
16	Езда робота по линии	24	6	18	
17	«Техническое проектирование»	4	4		
18	Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.	12	1	11	
	Итого:	144	58	86	

1.3.2. Содержание учебного плана (1 год обучения)

1. Вводное занятие. Инструктаж.

Теория: Знакомство друг с другом, с программой, планами и задачами на учебный год, знакомством с внутренним расписанием ЦДТ. Расписание занятий. Организационные вопросы. Правила техники безопасности и противопожарной защиты, санитарии и гигиены. Операционная система Windows и набор стандартных программ.

2. Электронные компоненты

Теория: Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов. Как научить электронную плату думать. Как сделать электронику проще: Arduino. Как управлять Arduino: среда разработки. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод. Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр.

Практика: Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы. Мигание лампочкой: светодиод. Обзор языка программирования Arduino.

Процедуры setup и loop. Процедуры pinMode, digitalWrite, delay. Переменные в программе. Эксперимент 1. Маячок

3. Ветвление программы

Теория: Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование.

Практика: Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код: SOS при помощи процедур. Проект «Азбука Морзе»

4. Массивы и пьезоэлементы

Теория: Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком.

Практика: Проекты: счетчик нажатий, секундомер. Эксперимент 8. Мерзкое пианино. Эксперимент 4. Терменвокс

5. ШИМ и смещение цветов

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода. Использование датчика в программировании Arduino.

Практика: Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью. Эксперимент 3. Светильник с управляемой яркостью. Радуга из трёхцветного светодиода.

6. Сенсоры

Теория: 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.

Практика: Проекты: «Светильник с управляемой яркостью», «Автоматическое освещение», «Измерение температуры»

7. Кнопка — датчик нажатия

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

Практика: Эксперимент 10. Кнопочный переключатель

Эксперимент 11. Светильник с кнопочным управлением. Эксперимент 12. Кнопочные ковбои.

8. Переменные резисторы

Теория: Как преобразовать сигнал: делитель напряжения. Потенциометр. Фоторезистор.

Практика: Эксперимент 5. Ночной светильник. Как измерить температуру: термистор. Эксперимент 15. Комнатный термометр

9. Семисегментный индикатор

Теория: Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление. Массив данных. Электронные часы

Практика: Эксперимент 13. Секундомер. Эксперимент 14. Счётчик нажатий

10. Микросхемы

Теория: Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026.

Практика: Эксперимент 18. Тестер батареек. Как сосчитать до 99 при помощи драйвера. Эксперимент 20. Перетягивание каната

11. «Практика монтажа и пайки электронных компонентов»

Теория: Охрана труда. Требования по безопасной работе. Инструменты. Электронные компоненты. Технологии. Условные обозначения. Чтения схем.

Практика: Практическая работа.

12. Соединение с компьютером

Теория: Последовательный порт, параллельный порт, UART. Как передавать данные с компьютера на Arduino.

Практика: Эксперимент 16. Метеостанция

13. Двигатели

Теория: Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h. Двигатель постоянного тока. Конструкция и принцип работы. Транзисторный мост H-типа. Драйвер двигателей.

Практика: Эксперимент 17. Пантограф

14. Транзисторы

Теория: Общие представления о биполярном и полевом транзисторах. Транзистор в режиме ключа. Управление двигателем с помощью транзистора, а также с помощью реле. Как управлять электричеством: транзистор. Как вращать двигатель. Как управлять скоростью двигателя.

Практика: Управление двигателем постоянного тока с помощью транзисторного ключа. А затем с помощью реле. Эксперимент 6. Пульсар. Эксперимент 9. Миксер.

15. Сборка мобильного робота

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

Практика: Установка моторов на шасси. Подключение моторов к драйверу двигателей. Написание программы для движения робота вперед, назад, влево и вправо. Алгоритмы перемещения робота по квадрату, кругу и треугольнику.

16. Езда робота по линии

Теория: Алгоритм движения по линии по двум датчикам линии. Кубический алгоритм. Возможность накопления ошибки и оценки скорости ее изменения. Что такое программный интерфейс. Как описать алгоритм езды по линии. Как создать собственную библиотеку.

Практика: Создание и тестирование следователя по линии.

17. «Техническое проектирование»

Теория: Примеры реальных проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности. Обзор компьютерных программ для проектирования. Использование компьютерных программ для автоматизации процессов проектирования.

Практика: Разработка идеи проекта. Обозначение функционала робота. Поиск необходимой компонентной базы, модулей и датчиков. Сборка прототипа робота. Отладка робота. Демонстрация робота.

18. Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.

Теория: Подведение итогов.

Практика: Выставка детских работ. Посещение промышленных площадок и соревнований по РОБОТОТЕХНИКЕ. Проведение соревнований на собственной площадке.

1.3.3. Учебный план (2 год обучения- базовый уровень))

N п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/кон троля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос. Наблюдение.
2	Алгоритмы управления	24	12	12	Опрос, выполнение практических заданий, педагогическое наблюдение, презентация работы.
3	Задачи для работа	112	25	87	
4	Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.	6	1	5	
	Итого:	144	40	104	

1.3.4. Содержание учебного плана (2 год обучения)

1. Вводное занятие. Инструктаж.

Теория: Знакомство друг с другом, с программой, планами и задачами на учебный год, знакомством с внутренним распорядком ЦДТ. Расписание занятий. Организационные вопросы. Правила техники безопасности и противопожарной защиты, санитарии и гигиены. Правила работы с конструктором, компьютером, моторами.

2. Алгоритмы управления

Теория: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. ПИД-регулятор.

Практика: Релейный регулятор: Управление мотором; Движение с одним датчиком освещенности; Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор: Управление мотором; Синхронизация моторов; Взять азимут; Движение по линии; Движение по линии с двумя датчиками; Движение вдоль стенки. Пропорционально-дифференциальный регулятор: Движение вдоль стенки на ПД-регуляторе; Движение по линии. ПИД-регулятор: Формат RAW.

3. Задачи для работа.

Теория: Управление без обратной связи: Движение в течение заданного времени вперед и назад; Повороты; Движение по квадрату. Управление с обратной связью: Обратная связь; Точные перемещения. Удаленное управление: Передача данных.

Практика: Движение вдоль линии; Один датчик; Два датчика. Путешествие по комнате: Маленький исследователь; Защита от застреваний; Дополнительный датчик; Обезд предметов; Новая конструкция; Поворот за угол; Фильтрация данных. Лабиринт: Виртуальные исполнители; Робот для лабиринта; Известный лабиринт; Правило правой руки.

4. Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.

Теория: Подведение итогов.

Практика: Выставка детских работ. Посещение промышленных площадок и соревнований по РОБОТОТЕХНИКЕ. Проведение соревнований на собственной площадке.

1.3 Планируемые результаты

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

Метапредметные

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;

Предметные

- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде Arduino;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Первый год обучения

Обучающиеся должны знать:

- условные обозначения электронных компонентов;
- основы программирования в среде Arduino;
- управление датчиками и двигателями в среде Arduino;
- алгоритм езды по линии мобильного робота;
- основные принципы командной работы.

Обучающиеся должны уметь:

- программировать модели из курса программы и робота для езды по линии;
- собирать эл. схемы из курса программы и робота для езды по линии;
- читать простые схемы, собирать по схемам действующие модели;
- реализовывать свои знания при создании собственных моделей робота;
- использовать принципы командной работы в соревнованиях и конкурсах;

Второй год обучения

Обучающиеся должны знать:

- алгоритмы управления роботом;
- принцип исполнения задач для робота из программы курса

Обучающиеся должны уметь:

- реализовать задачи для управления роботом из программы курса;
- владеть основными методами измерения и расчетов для создания моделей роботов;

- пользоваться несложными схемами для решения задач по управлению роботом;
- внедрять знания по техническому проектированию;
- реализовывать свои знания при создании собственного робота;
- Создать роботов для участия в конкурсах.

1. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

1 год обучения

№ п/п	Наименование курса (модуля, предмета, дисциплины)	Кол-во часов	Месяц								
			Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1	Вводное занятие. Инструктаж.	2	2								
2	Электронные компоненты	8	8								
3	Ветвление программы	6	2	4							
4	Массивы и пьезоэлементы	6		6							
5	ШИМ и смешение цветов	8		8							
6	Сенсоры	4		2	2						
7	Кнопка — датчик нажатия	8			8						
8	Переменные резисторы	8			8						
9	Семисегментный индикатор	6				6					
10	Микросхемы	8				8					
11	«Практика монтажа и пайки электронных компонентов»	6					6				
12	Соединение с компьютером	4					4				
13	Двигатели	4					2	2			
14	Транзисторы	6						6			
15	Сборка мобильного робота	20						8	12		
16	Езда робота по линии	24							8	16	
17	«Техническое проектирование»	4									4
18	Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.	12									12
	Количество учебных недель	36	3	5	4	4	3	4	5	4	4
	Количество учебных часов	144	12	20	18	14	12	16	20	16	16

Продолжительность каникул: 01.06.2020 – 15.09.2021.

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов: 15.09.2020 - 31.05.2021

2 год обучения

№ п/п	Наименование курса (модуля, предмета, дисциплины)	Кол-во часов	Месяц								
			Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1	Вводное занятие	2	2								
2	Алгоритмы управления	24	10	14							
3	Задачи для робота	112		6	18	14	12	16	20	16	10
4	Итоговое занятие. Экскурсии. Соревнования.	6									6
	Количество учебных недель	36	3	5	4	4	3	4	5	4	4
	Количество учебных часов	144	12	20	18	14	12	16	20	16	16

Продолжительность каникул: 01.06.2020 – 15.09.2021.

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов: 15.09.2020 - 31.05.2021

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по программе необходим кабинет для занятий, с оборудованными 6 ученическими рабочими местами и одним рабочим местом педагога.

Каждое ученическое рабочее место включает в себя:

- стол на 2 ученика;
- 2 стула;
- Компьютер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) с установленным ПО, Программное обеспечение и учебное пособие для Arduino;

Рабочее место педагога включает в себя:

- стол;
- стул;
- Компьютер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) с установленным ПО, Программное обеспечение и учебное пособие для Arduino;
- принтер «Canon» (3/1).
- вебкамера, микрофон;

Кабинет оснащен:

- проектор + ноутбук;
- 3D принтер + ноутбук, стол, 2 стула;
- 3D сканер + ноутбук, стол, 2 стула;
- ноутбук для соревнований, тренировочные поля и оборудование для соревнований;
- учительский образовательный набор «Амперка» - 1 шт;
- модули с микроконтроллером - 6 шт;
- макетные платы для макетирования схем без пайки - 6 шт;
- электронные компоненты для сборки схем;
- Магнитно - маркерная доска;
- Шкафы для учебных наборов и методического материала – 2 шт;

Установлено программное обеспечение:

Производитель	Наименование
Microsoft	Microsoft Windows XP SP2, Microsoft Windows 7
Microsoft	Microsoft Office 2003 Russian
Arduino	Arduino IDE

Расходные материалы:

- канцелярские принадлежности: карандаши простые, белая бумага для принтера (1 уп.), ножницы (2-3 пары), клеящий карандаш, клейкая лента широкая и узкая;
- маркеры для доски (четыре цвета);
- канцелярские резинки разных диаметров;

Информационное обеспечение

Интернет источники:

1. Канал youtube RoboCAMP
<https://www.youtube.com/watch?v=ibFcw6pkSlo&list=PL7C4C68970BC0EBF5>
2. Канал youtube wedobots <https://www.youtube.com/user/wedopr>
3. Сайт <http://www.wedobots.com>
4. Хотим все знать
<http://video.meta.ua/5487055.video>
5. Плейлист youtube - как работают узлы механизмов анимация
https://www.youtube.com/watch?v=iioBZPHN_kA&list=PLZi4MqMkfzclS5DfO6UAB9HXrOxBRmd0i
6. Сайт Начальная школа-LegoEducation
<https://education.lego.com/ru-ru/elementary/intr>
7. Сообщество творческого обучения Скрэтч
<https://scratch.mit.edu/>

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории.

Формы аттестации

Способы проверки результатов освоения программы:

Отслеживание результатов проводится разными способами:

- наблюдение,
- выполнение практического задания.

Формы подведения итогов реализации программы:

- выполнение творческого задания;
- открытые занятия;
- участие в различных соревнованиях.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Ведение журнала учёта работы кружка.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Открытые соревнования.

Критерии оценки результативности освоения программы

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание основных элементов конструктора Arduino, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

2.3 Оценочные материалы

Фонд оценочных средств программы:

Контрольный лист входного мониторинга (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Контрольный лист промежуточной аттестации (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

Контрольный лист итоговой аттестации (ПРИЛОЖЕНИЕ 3).

2.4 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – очно.

Методы обучения:

Словесный метод – используется при формировании теоретических и практических знаний (рассказ, объяснение, обсуждение);

Наглядный метод - используется при усвоение учебного материала с применением наглядных пособий и демонстрации (метод иллюстраций, фото и видео обучающей информации);

Практический метод – используется при приобретении новых знаний посредством самостоятельной работы (экспериментирование, программирование, использование роботизированных устройств).

Формы организации образовательного процесса

- Индивидуальная;
- Индивидуально-групповая.

В основу учебно-воспитательной работы и построения учебных занятий заложены следующие принципы:

1. Поддержание постоянного интереса.
2. Индивидуальный подход (учет индивидуальных особенностей: уровня умственного развития, интересов, способностей, психических качеств).
3. Многократное закрепление информации на практике в разнообразных видах деятельности.
4. Обучение детей аккуратному, грамотному выполнению работы на каждом этапе.
5. Постоянный совместный анализ работы, выполнение детьми, фиксирование результата, осмысление его, применение на практике, подкрепление значимости результата.

Во время обучения учащиеся осваивают курс программы, знакомятся с элементами сопутствующих методов создания моделей роботов.

Все содержание учебного материала можно представить в виде следующих блоков:

Эти модули изучаются последовательно один за другим, а как самостоятельные они предназначены для освоения определенных видов компетенций, в каждом из них реализуются общие знания, теоретические положения, правила и приемы работы. В учебном плане программы сохраняется определенная последовательность изучения теоретического материала и освоение необходимого минимума умений и навыков для овладения искусством конструирования и программирования. Но основным отличием является то, что весь объем этих знаний простирается и закрепляется на конкретном практическом материале из разных модулей, который применяется по мере необходимости.

Содержание модулей взаимосвязано и дополняет друг друга, что позволяет акцентировать наиболее важные и общие моменты, закреплять знания, показывать их связь и разнообразие применения. Дети учатся переходить от частного к общему, и наоборот, обобщения и правила применять в конкретных случаях, выделять главное. Преимущество такого построения образовательного процесса и в том, что можно комбинировать модули, вводить новые, заменять их с учетом возраста, способностей детей, их уровня подготовки. Это дает педагогу возможность создания на этой основе разно уровневых и индивидуальных программ, позволяет детям при единой для всех теме выполнять практические работы разного уровня и независимо от других продвигаться вперед в своем развитии.

Формы организации учебного занятия

Объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, консультации, наставничество и оказание помощи учащимся друг другу, семинары, конкурсы, экскурсии, соревнования, дистанционное обучение, самостоятельное изучение теории и экспериментов в электронных уроках на ПК, ответы на вопросы, решение задач каждого урока, проверка ответов и решений задач индивидуально, в зависимости от этапа обучения учащегося, практические занятия в виде экспериментов, проектная деятельность, соревновательные элементы, круглый стол и мозговой штурм в решении задач, мини соревнования.

Педагогические технологии

– **проектная деятельность** - основная технология освоения программы обучающимся. Через проектную деятельность обучающийся проектирует (совместно с педагогом) и реализует индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;

– **информационные технологии** (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели; создать демонстрационные дидактические материалы к занятиям; составить объемную модель в виртуальном пространстве; обработать результат реализации проекта в различных редакторах, получить экспертную оценку.

– **технологии ТРИЗ** (теория решения изобретательских задач) дают обучающимся возможность самостоятельно решать изобретательские задачи в проектной деятельности, тренировать образное воображение и системное мышление в процессе формирования замысла будущего технического проекта и планирования способов его воплощения.

– **технологии программированного обучения** используются при работе обучающихся с программой от компании «Амперка», которая позволяет овладеть знаниями и навыками в области программирования и алгоритмизации.

Основными принципами в освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами непосредственно извлекать знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию учащихся, развивать их силы и способности.

Алгоритм учебного занятия

1. Введение

Работа начинается с рассматривания фотографии, видео, рассказа с обязательным последующим обсуждением идей для создания различных моделей окружающего мира.

2. Конструирование и строительство

Обучающиеся определяют с целью создания выбранной модели окружающего мира, обосновывают применимость этой модели в реальном мире. После обсуждения обучающиеся начинают строительство, используя комплект «Амперка» и «Роботкласс».

3. Программирование модели

Обучающиеся программируют модель по образцу или заданию педагога.

4. Исследования и ролевые игры

Этап строительства и программирования – очень важный этап, но не менее важно «поиграть» с конструкцией: разыграть разные сюжеты или провести исследование. Обучающиеся придумывают рассказы о созданных моделях, проводят «экскурсию на объект».

Дидактические материалы

Инструкции по ТБ.

Учебник «Основы программирования микроконтроллеров» для образовательного набора «Амперка» /Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка». 2013 г.-204 стр.

«РОБОТОТЕХНИКА для детей и родителей» С.А.Филиппов Издание 3-е. дополненное и исправленное Санкт-Петербург «НАУКА», 2013 г. 320 стр.

Карточки-задания.

2.5 Список литературы

Основная и дополнительная учебная литература

1. «Make an Arduino-Controller Robot» автор Michael Margolis , 2013 г., 235 стр.
2. «РОБОТОТЕХНИКА для детей и родителей» С.А.Филиппов Издание 3-е. дополненное и исправленное Санкт-Петербург «НАУКА», 2013 г. 320 стр.
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
4. Комарова Л. Г. Строим из LEGO(моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
5. Куличкова А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия. - Волгоград: Учитель, 2011. - 152 с.
6. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота LEGOMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.
7. Сидорова С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам. - Волгоград: Учитель, 2008. - 128 с.
8. Учебник «Основы программирования микроконтроллеров» для образовательного набора «Амперка» /Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка». 2013 г.-204 стр.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.

Литература для обучающихся и родителей

1. «Make an Arduino-Controller Robot» автор Michael Margolis , 2013 г., 235 стр.
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
3. Комарова Л. Г. Строим из LEGO(моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – М.: НТ Пресс, 2012. 5. Технология и физика /перевод и издание на русском языке. – М.: Институт новых технологий, 2008.
6. Учебник «Основы программирования микроконтроллеров» для образовательного набора «Амперка» /Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка». 2013 г.-204 стр.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. – 319 с.

Ресурсы Интернет, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационный портал Реализация Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.273-фз.рф>
2. Единый национальный портал дополнительного образования детей. — URL:<http://dop.edu.ru/home/53>
3. Дополнительное образование. Социальная сеть работников образования. — URL:<https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie>
4. Учительский портал – Международное сообщество <https://www.uchportal.ru>
5. Российская библиотечная ассоциация. —URL: <http://www.rba.ru>

6. Российская государственная библиотека. —URL: [http// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
7. Научная электронная библиотека. —URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Библиотека электронных книг. —URL: <https://libbook.net>
9. Библиотека Максима Мошкова. —URL: <http://lib.ru>

ВХОДНАЯ ДИАГНОСТИКА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма проведения: практическая работа.

Практическая работа

Задание: Сборка и программирование схемы на выбор.

Критерии оценки:

Схема собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Схема собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла.

Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 2 балла.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов.

Общее количество баллов – 15.

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень;

от 5 до 11 баллов – средний уровень;

до 5 баллов – низкий уровень.

ВХОДНАЯ ДИАГНОСТИКА ОБУЧАЮЩИХСЯ
Кружок «Робототехника на платформе Arduino»

Группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Практическая работа (макс. – 15 б.)		Сумма баллов	Уровень знаний
		сборка схемы	программирование схемы		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень;

от 5 до 11 баллов – средний уровень;

до 5 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования _____ /

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один правильный ответ из предложенных.

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальное количество – 32 балла.

Практическая работа

Задание: Сборка и программирование схемы на выбор.

Критерии оценки:

Схема собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Схема собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла.

Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 2 балла.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов.

Баллы, полученные за тестирование и практическую работу, суммируются.

Общее количество баллов – 47.

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 37 баллов и более – высокий уровень;

от 23 до 37 баллов – средний уровень;

до 23 баллов – низкий уровень.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Кружок «Робототехника на платформе Arduino»

Группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Тестирование (макс. 32 б.)	Практическая работа (макс. – 15 б.)		Сумма баллов	Уровень знаний
			сборка схемы	программирование схемы, модели		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 37 баллов и более – высокий уровень;

от 23 до 37 баллов – средний уровень;

до 23 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования _____ /

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один правильный ответ из предложенных.

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальное количество – 32 балла.

Практическая работа

Задание: Сборка и программирование схемы, модели на выбор.

Критерии оценки:

Модель и схема собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Модель и схема собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла.

Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 2 балла.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов.

Баллы, полученные за тестирование и практическую работу, суммируются.

Общее количество баллов – 47.

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 37 баллов и более – высокий уровень;

от 23 до 37 баллов – средний уровень;

до 23 баллов – низкий уровень.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
Кружок «Робототехника на платформе Arduino»

Группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Тестирование (макс. 32 б.)	Практическая работа (макс. – 15 б.)		Сумма баллов	Уровень знаний
			сборка схемы	программирование схемы, модели		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Критерии уровня знаний по сумме баллов:

от 37 баллов и более – высокий уровень;

от 23 до 37 баллов – средний уровень;

до 23 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования _____ /

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 324178268299309921576629244695660457501990498066

Владелец Евдокимова Анастасия Владимировна

Действителен с 11.01.2023 по 11.01.2024