

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ярославской области

Администрация Некрасовского муниципального района

МБОУ Некрасовская СОШ

Рассмотрено:
На заседании МО
Протокол № 1 от 24.08.2023 г.

Утверждено:
Директор школы
_____/Петров А.В./
Приказ № 17 от 01.09.2023

Рабочая программа внеурочной деятельности
«Основы робототехники»

Направленность: *техническая*

Для учащихся 7 классов
Срок реализации: 68 часов

Автор-составитель:
Краснова Марина Николаевна,
учитель информатики

рп. Некрасовское

Год разработки: 2023
Год корректировки: 2023

**Информационная карта
рабочей программы внеурочной деятельности**

Рабочая программа внеурочной деятельности: «Основы робототехники».

Учитель информатики: Краснова Марина Николаевна

Тип программы: модифицированная.

Направленность программы: техническая.

Уровень усвоения программы: стартовый.

Продолжительность усвоения программы: 68 часов.

Возрастной диапазон начала освоения программы: 13-14 лет (7 класс).

Форма организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Год написания: 2023 год.

Год корректировки: 2023 год.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности (далее – программа) «Основы робототехники» является модифицированной и имеет техническую направленность и развивающий характер.

Программа «Основы робототехники» направлена на удовлетворение потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, формирование и развитие творческих способностей учащихся через научно-техническое творчество, на повышение интереса детей к инженерным и техническим специальностям и профессиональной ориентации. Программа учитывает индивидуальные особенности детей, обеспечивает поддержку каждого ребенка, его интеллектуальное и техническое развитие с использованием новейших достижений современной науки. Кроме того, программа направлена на развитие у учащихся логического мышления, навыков общения при объяснении работы электронного устройства и особенностях его программирования, знакомство с микроэлектроникой через экспериментальную деятельность с использованием платформы Arduino.

Arduino (Ардуино) — аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются плата ввода-вывода и среда разработки. Плата Arduino может использоваться как для создания автономных интерактивных объектов, так и подключаться к программному обеспечению, выполняемому на компьютере. Arduino относится к одноплатным компьютерам. Платы имеют аналоговые и цифровые порты, к которым можно подключить практически любое простое устройство: кнопка, датчик, мотор, экран и другие. В последние несколько лет Arduino широко используется для создания различных автоматизированных систем управления, интернета вещей и управления мобильными роботами. Платформа Arduino используется в качестве «мозга» робота. На занятиях с детьми младшего подросткового возраста Arduino можно использовать в экспериментальной деятельности, а также для создания различных электронных и роботизированных устройств.

Рабочая программа внеурочной деятельности составлена в соответствии с Федеральным Законом от 01.09.2013 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

Программа разработана в соответствии с современными методическими рекомендациями по разработке и оформлению общеобразовательных общеразвивающих программ, с учетом современных требований и норм.

Актуальность программы «Основы робототехники» заключается в том, что полученные на занятиях знания станут для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве и выборе будущей профессии. В настоящее время одной из важнейших задач образования является формирование у детей инженерного подхода к решению практических задач, развитие логического, творческого мышления, а также развитие компетентности в микроэлектронике. Существует необходимость создавать условия для развития способностей и самореализации учащихся через создание эффективной системы выявления, поддержки и обучения одаренных детей, в том числе на курсах технической направленности.

Концепция федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы в рамках мероприятий по распространению на всей территории Российской Федерации современных моделей успешной социализации детей предполагает создание интегрированных моделей общего и дополнительного образования, в частности моделей развития техносферы в деятельности образования детей исследовательской, инженерной, технической и конструкторской направленности.

Актуальность данной программы базируется на нескольких аспектах:

- на основе анализа опроса учащихся и родителей имеется потребность и интерес к вопросам обучения робототехнике и компьютерных технологий;
- на современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения, а работа с комплектами Arduino отвечает данным требованиям;
- на анализе социальных проблем и социальном заказе в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники.

Обучение по рабочей программе внеурочной деятельности «Основы робототехники» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся не только разбираться в простых электрических схемах, собирать их, проводить эксперименты с различными датчиками и устройствами с использованием платы Arduino и программировать их, но и создавать простые мини-проекты, например, устройство для измерения уровня влажности почвы, измерения микроклимата помещений (уровня температуры и влажности воздуха), создание электронных мини-игр и так далее.

Программа ориентирована на детей среднего школьного возраста 13 – 14 лет (учащихся 7 классов).

При разработке программы учитывались возрастные особенности обучающихся.

Характерная особенность детей подросткового возраста 13 – 14 лет - ярко выраженная эмоциональность восприятия.

Подростковый возраст – это время, когда формируется осознание себя в социуме, познание норм поведения и общения. Подростка особенно интересуют социальные проблемы, ценности, закладывается жизненная позиция. Появляется стремление к самореализации своих способностей. В подростковом возрасте ребенок в состоянии дифференцировать то, что действительно ему интересно, чем бы он хотел заниматься в будущем. Подросток достигает успехов в конкретной сфере деятельности, определяющей его дальнейшую жизнь. В этот период укрепляются качества, которые являются фундаментом для его мировоззрения.

Для подростков характерно целеустремленность, настойчивость и импульсивность.

Особенности теоретического мышления позволяют подросткам анализировать абстрактные идеи, искать ошибки и логические противоречия в суждениях. Подросток умеет оперировать гипотезами, решая интеллектуальные задачи. Он способен на системный поиск решений. Сталкиваясь с новой задачей, он старается отыскать разные возможные подходы к её решению, проверяя логическую эффективность каждого из них. Находит способы применения абстрактных правил для решения целого класса задач.

С общим интеллектуальным развитием связано развитие воображения. Сближение воображения с теоретическим мышлением побуждает к творчеству. Подростки начинают писать стихи и пьесы, серьёзно заниматься разными видами конструирования, изобразительным искусством и т.д.

Важным новообразованием среднего школьного возраста можно назвать развитие самосознания и умение детей произвольно регулировать свое поведение и управлять им, что становится важным качеством личности ребенка. Грамотно выстроенный учебный процесс способствует формированию представлений о себе, своих сильных сторонах, чертах характера, формированию самооценки. В ходе учебных заданий и групповых упражнений у учащихся формируется способность оценивать себя и регулировать свое поведение.

Учебные задания выстроены в системе близкого и доверительного общения, благодаря чему учащиеся осознают, как они воспринимаются партнерами по общению. Дети 13 – 14 лет могут успешно овладевать тонкими и координационно-сложными движениями, требующими волевых усилий. В этом возрасте они относительно быстро

осваивают основы робототехники, чему способствует высокая подвижность в суставах и естественность движений (если нет заболеваний).

В подростковом возрасте мозг ребенка сконцентрирован на получении опыта социального взаимодействия. Дети получают удовольствие от коллективного обучения, им важно взаимодействовать со сверстниками, делиться секретами, эмоциями, переживаниями, важно мнение друзей. Занятия в детском объединении организуются по принципу добровольности, удовлетворяют потребность ребенка в позитивном общении с друзьями, потому что учебная деятельность в этом возрасте легче дается через коллективное взаимодействие.

Занятия по робототехнике способствуют развитию мелкой моторики, что ведет к равномерному развитию обоих полушарий головного мозга. Это позволяет полнее раскрыть возможности подростков в других областях знаний. Работа над проектами развивает у подростков способность решать одновременно несколько задач и способствует развитию абстрактного мышления. Исследования последнего десятилетия показали, что занятия робототехникой способствуют повышению интеллекта у подростков, развитию памяти, творчества, воли, аналитических способностей и способностей к саморазвитию.

Ведущая деятельность – личностное общение в процессе общественно полезной деятельности и обучения.

Психические новообразования:

- чувство взрослости, стремление к самостоятельности;
- критичность мышления, склонность к рефлексии, формирование самоанализа;
- становление нового уровня самосознания Я – концепции.

Изменившиеся условия обучения детей подросткового возраста предъявляют более высокие требования и к интеллектуальному, и к личностному развитию, к степени сформированности у них определенных учебных знаний и учебных действий. Это время плодотворного развития познавательных процессов. Период 13 - 14 лет характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, становлением устойчивого, произвольного внимания и логической памяти, время перехода от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями к мышлению теоретическому. Данный этап можно охарактеризовать как время овладения самостоятельными формами работы, время развития интеллектуальной, познавательной активности учащихся.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям через экспериментальную деятельность и проектную деятельность.

Программа предоставляет широкую возможность не только для адаптации школьника к условиям социальной среды, но и содействует развитию потребности активно преобразовывать окружающую среду в соответствии со своими интересами. Занятия робототехникой решают проблему занятости детей, развивают у них такие черты характера, как: терпение, аккуратность, силу воли, упорство в достижении поставленной цели, трудолюбие.

Новизна программы «Основы робототехники» заключается в том, что учащимися на доступном уровне изучаются основы работы микроэлектроники и её применение в быту и на производстве. Содержание Программы не только расширяет представления учащихся о технике, знакомит с историей возникновения технических изобретений, с именами выдающихся конструкторов и ученых, но и даёт элементарные навыки в области математики, информатики и трудового обучения в доступной и увлекательной форме. В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Во время занятий учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков.

Основной акцент в освоении данной программы делается на экспериментальную деятельность и самостоятельность в создании мини-проектов. Творческое и самостоятельное выполнение практических заданий при решении определенной проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения.

Программа составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы.

Отличительная особенность программы «Основы робототехники» от других рабочих программ внеурочной деятельности заключается в том, что состоит из экспериментов и мини-проектов, расположенных по сложности изучаемого материала и увеличением доли практических занятий.

В рамках курса данной внеурочной деятельности учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем.

Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков без пайки уже с 13 лет. На доступном уровне изучаются основы робототехники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

На практических занятиях учащиеся работают с образовательными конструкторами «Матрешка» на плате Arduino Uno с дополнительным набором датчиков. С помощью данного набора учащийся может создать эксперимент или мини-проект, и запрограммировать его на выполнение определенных функций. Предполагается командная работа над практическими заданиями.

Цель программы: приобщение подростков к техническому творчеству через экспериментальную и проектную деятельность на платформе Arduino.

Достижение поставленной цели возможно при решении следующих задач:

обучающих:

- дать первоначальные знания о робототехнических устройствах и основных законах электричества через использование конструкторских комплектов «Матрешка» на базе платформы Arduino;
- ознакомить с основами программирования микроконтроллеров Arduino;
- научить основам экспериментальной деятельности и работы по созданию мини-проектов из комплектов Arduino.

развивающих:

- способствовать формированию умений и навыков решения конструкторских задач и проведения экспериментов;
- создать условия для развития памяти, алгоритмического, логического и инженерного мышления;
- прививать интерес к конструированию, программированию, к научно-техническому творчеству, технике и высоким технологиям.

воспитательных:

- воспитывать информационную, техническую и исследовательскую культуру учащихся;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели и трудолюбие;

– прививать коммуникативные навыки общения друг с другом и умение заниматься в коллективе.

Направленность рабочей программы внеурочной деятельности «Основы робототехники»: техническая.

Уровень освоения программы: стартовый.

Объем программы: 68 часов.

Срок реализации программы – 68 часов.

Периодичность и продолжительность занятий: программа рассчитана на 1 занятие в неделю по 2 академических часа. 1 академический час – 45 минут.

Адресат программы: программа рассчитана на обучения и удовлетворяет техническим потребностям детей в возрасте от 13 до 14 лет (учащихся 7 классов), выразившим желание познакомиться с основами робототехники, сориентирована как на девочек, так и на мальчиков.

Наполняемость группы – 10 человек (или по количеству персональных компьютеров и наличию робототехнических наборов).

Форма обучения: очная.

Формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуальные.

Формы и режим занятий: основной организационной формой в ходе реализации программы является учебное занятие. Данная форма обеспечивает организационную четкость и непрерывность процесса обучения.

Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, эксперименты и мини-проекты. В программе используются общедоступные и универсальные формы организации материала, а также минимальная сложность содержания.

Формы подведения итогов реализации программы: нулевая, промежуточная и итоговая аттестация.

Педагогические принципы реализации программы:

– принцип наглядности (на занятиях активно используется мультимедийная доска, проектор, видео ролики и обучающие программы, поскольку через органы зрения человек получает в 5 раз больше информации, чем через слух);

– принцип доступности (при изложении нового материала учитываются возрастные особенности детей, в зависимости от возраста и опыта детей, один и тот же материал преподается по-разному. Занятия распределены в программе по принципу: от простого к сложному. При необходимости допускается повторение пройденного ранее материала через некоторое время);

– принцип сознательности и активности (для активизации самостоятельной деятельности обучающихся на занятиях используются такие формы обучения, как совместные обсуждения вопросов, мозговой штурм, и возможность свободного творчества);

– принцип научности (в основу положены объективные достижения современной науки);

– принцип вариативности (возможен выбор тем проектов исходя из предпочтений учащегося).

В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения, а также технологии экспериментальной и проектной деятельности. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется индивидуально или малыми группами.

Методы обучения:

– словесный;

– наглядный;

– практический;

– познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

– метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

– контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений, их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Оценочно-результативный раздел

Ожидаемые результаты освоения содержания рабочей программы внеурочной деятельности «Основы робототехники».

Предметные результаты:

1. учащиеся должны знать технику безопасности и особенности работы с электроникой;
2. учащиеся должны уметь читать простые принципиальные схемы и собирать их, использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики;
3. уметь создавать простые программы для микроконтроллера Arduino;
4. знать особенности экспериментальной и проектной деятельности.

Метапредметные результаты:

1. овладение основными умениями и навыками решения конструкторских задач и проведения экспериментов;
2. овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей;
3. проявление интереса к техническому творчеству.

Личностные результаты:

1. принятие норм информационной, технической и исследовательской культуры;
2. развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
3. развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение презентовать себя и выступать перед аудиторией.

В рамках реализации программы учащиеся получают стартовые знания по робототехнике, электротехнике и программированию электронных устройств.

По окончании обучения, учащиеся будут знать понятие электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования электронных устройств. Учащиеся будут уметь читать и собирать простые принципиальные схемы, использовать электрические элементы и датчики, программировать микроконтроллер Arduino.

Способы определения результативности. Виды и формы контроля.

Оценочные материалы Программы дифференцированы по трем уровням сложности: «достаточный» (1 уровень), «средний» (2 уровень) и «оптимальный» (3 уровень). Каждый уровень выражается в баллах. Принята 3-х балльная оценка результатов освоения программы: «достаточный» - 1 балл, «средний» - 2 балла и «оптимальный» - 3 балла.

Степень выраженности каждого показателя:

1 уровень - достаточный (освоение программы на начальном уровне);

2 уровень - средний (полное освоение программы);

3 уровень - оптимальный (полное освоение программы, высокий образовательный результат, транслирует творческие достижения на итоговом занятии).
 Результат оформляется в общую на группу таблицу результативности обучения учащихся – сводную таблицу итоговой аттестации учащихся (Приложение 3).

Уровни освоения программы

Показатели	Критерии	Выраженность в баллах
Предметные	<p>Оптимальный</p> <p>Владеет терминологией и основными понятиями робототехники и электротехники.</p> <p>Владеет терминологией и основными законами электричества, основными понятиями электрических цепей.</p> <p>Владеет необходимыми знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами; – знает принципы работы и назначение электрических элементов и датчиков; – знает назначение, устройство и принципы функционирования платы Arduino и отдельных элементов; – знает основы программирования микроконтроллеров Arduino; – знает особенности экспериментальной и проектной деятельности, алгоритм разработки мини-проекта. <p>Умеет применять полученные знания в практической деятельности.</p> <p>Умеет читать простые принципиальные схемы и собирать их.</p> <p>Умеет подключать и использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики, сенсоры, двигатели к плате Arduino.</p> <p>Умеет самостоятельно конструировать простые электронные схемы с использованием микроконтроллера Arduino.</p> <p>Умеет самостоятельно или в малых группах проводить эксперименты с электроникой.</p> <p>Умеет создавать простые электронные устройства или мини-проекты из комплектов Arduino по готовым схемам.</p> <p>Умеет самостоятельно решать технические задачи в процессе работы над мини-проектами.</p> <p>Умеет создавать простые программы для микроконтроллера Arduino, программировать микроконтроллер Arduino и элементы разрабатываемых устройств.</p> <p>Умеет разрабатывать творческие мини-проекты на заданную или свободную тематику.</p> <p>Интересуется дополнительным материалом.</p>	3

	<p>Средний</p> <p>Владеет терминологией и некоторыми понятиями робототехники и электротехники.</p> <p>Владеет терминологией и некоторыми законами электричества, основными понятиями электрических цепей.</p> <p>Владеет необходимыми знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами; – знает назначение электрических элементов и датчиков; – знает назначение платы Arduino и некоторых элементов; – знает принципы программирования микроконтроллеров Arduino; – знает особенности экспериментальной и проектной деятельности, но для составления алгоритма работы над проектом прибегает к помощи педагога. <p>Умеет применять некоторые полученные знания в практической деятельности.</p> <p>Умеет читать простые принципиальные схемы, но с ошибками и собирает их с помощью педагога.</p> <p>Умеет использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики, сенсоры, двигатели, но допускает ошибки при подключении их к плате Arduino.</p> <p>Прибегает к помощи товарищей во время проведения экспериментов с электроникой, работая в малых группах.</p> <p>Умеет создавать мини-проекты из комплектов Arduino по готовым схемам с незначительными недочетами и ошибками.</p> <p>Для решения технических задач в процессе работы над мини-проектами прибегает к помощи товарищей или педагога.</p> <p>Уметь создавать простые программы для микроконтроллера Arduino, программировать микроконтроллер Arduino и элементы разрабатываемых устройств, допуская ошибки, для исправления которых прибегает к помощи педагога.</p> <p>Умеет при поддержке педагога разрабатывать творческие мини-проекты на заданную или свободную тематику.</p>	2
	<p>Достаточный</p> <p>Владеет некоторыми терминами и понятиями робототехники и электротехники.</p> <p>Владеет терминологией и некоторыми законами электричества, основными понятиями электрических цепей.</p> <p>Усвоил некоторые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами; – знает назначение некоторых электрических элементов, платы Arduino и датчиков; – знает принципы программирования микроконтроллеров Arduino; – знает, как проводятся эксперименты и создаются мини-проекты, но во время выполнения практических заданий постоянно прибегает к помощи педагога. <p>Умеет собирать простые принципиальные схемы, но часто допускает ошибки и не может самостоятельно их исправить, прибегает к помощи педагога.</p> <p>Постоянно прибегает к помощи товарищей или педагога во время проведения экспериментов с электроникой, работая в малых группах.</p> <p>Для решения технических задач в процессе работы над мини-проектами постоянно прибегает к помощи товарищей или педагога.</p> <p>При программировании устройств и при работе над мини-проектами требуется контроль со стороны педагога.</p>	1

Метапредметные	Оптимальный	<p>Владеет целеполаганием, умеет поставить цель и достигает её.</p> <p>Владеет основными умениями и навыками решения конструкторских задач и проведения экспериментов.</p> <p>Умеет планировать практическую деятельность на занятии.</p> <p>Умеет использовать знания, понятия, усвоенные на других занятиях и в самостоятельной работе при работе над экспериментами или мини-проектами.</p> <p>Предлагает конструкторско-технологические приёмы при работе над экспериментами и мини-проектами.</p> <p>Умеет контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>Умеет самостоятельно разрабатывать несложные мини-проекты и реализовывать их, вносить коррективы в полученные результаты.</p> <p>Проявляет интерес к техническому творчеству.</p> <p>Умеет правильно оценивать свою деятельность на занятии.</p> <p>Имеет способность к саморазвитию и самообразованию.</p>	3
	Средний	<p>Владеет целеполаганием, умеет поставить цель и достигает её.</p> <p>Умеет планировать практическую деятельность на занятии.</p> <p>Умеет разрабатывать несложные мини-проекты и с помощью педагога их реализовывать, вносить коррективы в полученные результаты.</p> <p>Предлагает простые конструкторско-технологические приёмы при работе над экспериментами и мини-проектами.</p> <p>Умеет совместно с педагогом и другими детьми давать оценку деятельности на занятии.</p> <p>Проявляет интерес к техническому творчеству.</p>	2
	Достаточный	<p>С помощью педагога может поставить цель и достигает её.</p> <p>С помощью педагога умеет планировать практическую деятельность на занятии.</p> <p>Умеет совместно с педагогом и другими детьми давать оценку деятельности на занятии.</p>	1
Личностные	Оптимальный	<p>Принимает нормы информационной, технической и исследовательской культуры.</p> <p>Имеет внутреннюю мотивацию в учебной деятельности и саморазвитии.</p> <p>Проявляет интерес к содержанию программы, экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности.</p> <p>Чувствует уверенность в своих возможностях.</p> <p>Обладает навыками сотрудничества со сверстниками и взрослыми.</p> <p>Умеет презентовать себя и выступать перед аудиторией.</p> <p>Умеет самостоятельно определять и объяснять свои чувства и ощущения, возникающие в результате наблюдения, рассуждения, обсуждения.</p> <p>Умеет соблюдать общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей), отзывчиво относится к товарищам, проявляет готовность оказать им посильную помощь.</p> <p>Проявляет интерес к достижениям науки в области робототехники и информационных технологий.</p>	3
	Средний	<p>Принимает нормы информационной, технической и исследовательской культуры.</p> <p>Имеет внутреннюю мотивацию в учебной деятельности.</p> <p>Проявляет интерес к содержанию программы, экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности.</p> <p>Чувствует удовлетворение от выполненной работы.</p> <p>Обладает навыками сотрудничества со сверстниками и взрослыми.</p> <p>Умеет презентовать себя и выступать перед аудиторией.</p> <p>Умеет с помощью педагога определять и объяснять свои чувства и ощущения, возникающие в результате наблюдения, рассуждения, обсуждения.</p>	2

	Умеет соблюдать общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей), отзывчиво относится к товарищам, проявляет готовность оказать им посильную помощь. Проявляет внимание к беседам про достижения науки в области робототехники и информационных технологий.	
Достаточный	Принимает нормы информационной, технической и исследовательской культуры. Имеет внутреннюю мотивацию в учебной деятельности. Положительно относится к занятиям, но не проявляет интерес к экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности. Чувствует удовлетворение от выполненной работы. Умеет с помощью педагога определять и объяснять свои чувства и ощущения, возникающие в результате наблюдения, рассуждения, обсуждения. Умеет соблюдать общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей), отзывчиво относится к товарищам. Принимает помощь, положительно отзывается на помощь взрослых и детей. Проявляет внимание к беседам про достижения науки в области робототехники и информационных технологий.	1

Для выявления итоговой оценки уровня освоения Программы необходимо суммировать баллы, если количество набранных баллов составляет:

8-9 баллов – оптимальный уровень;

5-7 баллов – средний уровень;

3-4 балла – достаточный уровень

В период обучения проводится фиксация достижений учащихся в виде входящей (нулевой), промежуточной и итоговой аттестации. Для отслеживания результативности образовательного процесса в качестве нулевой аттестации проводится устный опрос, во время проведения промежуточной аттестации учащимся предлагается самостоятельная практическая работа и проводится тестирование, а по окончании обучения на итоговом занятии происходит защита мини-проектов.

Программа предназначена для использования в работе организаций общего, среднего полного и дополнительного образования, обеспечена дидактическими материалами и методическими пособиями.

Программа вариативна, возможны изменения и дополнения в учебном, учебно-тематическом плане или календарном учебном графике.

Кабинет информатики, в котором проводятся занятия по данной программе, соответствует требованиям материального и программного обеспечения. Кабинет информатики оборудован согласно правилам пожарной безопасности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в программу. Техника безопасности. Современные технологии и перспективы их развития. Робототехника и робототехнические устройства. Знакомство с Arduino.	6	4	2	Нулевой срез. Устный опрос. Беседа. Педагогическое наблюдение за деятельностью детей.
2	Основы электроники. Основные законы электричества. Схемотехника. Принципиальные схемы.	6	2	4	Беседа Самостоятельная практическая работа по схемам. Самооценка работы.
3	Языки программирования роботов. Основы программирования микроконтроллера Arduino.	10	5	5	Самостоятельное выполнение практического задания. Промежуточный срез. Тестирование. Рефлексия.
4	Эксперименты со светодиодами. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino со светодиодами.	14	7	7	Беседа Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.
5	Эксперименты с датчиками. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino с датчиками.	12	5	7	Беседа Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.
6	Эксперименты с сервоприводами и моторами. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino с сервоприводами и моторами.	10	4	6	Беседа Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.
7	Творческие мини-проекты и игры на Arduino.	10	3	7	Беседа. Мозговой штурм. Самостоятельная практическая работа. Итоговая диагностика. Защита проекта. Рефлексия
Итого:		68	30	38	

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Введение в программу. Техника безопасности. Современные технологии и перспективы их развития. Робототехника и робототехнические устройства. Знакомство с Arduino (6 часов):

Теория: Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности. Мир информационных технологий. Технологическая эволюция человечества. Механизация и автоматизация. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Примеры роботизированных систем. Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Ручное и программное управление роботами. Знакомство с платой Arduino. Возможности Arduino. Примеры проектов на платформе Arduino. Знакомство с электронным конструктором «Матрешка». Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов. Обзор платы Arduino, как пользоваться платформой. Аналоговый и цифровые выходы на Arduino, принципы их работы, отличия аналогового сигнала от цифрового.

Практика: Обзор таблиц с условными обозначениями и назначениями радиоэлементов из набора «Матрешка». Исследование основных элементов конструктора Arduino. Изучение схем основных подключений платы расширения ввода-вывода. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Запуск тестовых программ на Arduino IDE.

Контроль: Нулевой срез. Устный опрос. Беседа. Педагогическое наблюдение за деятельностью детей.

2. Основы электроники. Основные законы электричества. Схемотехника. Принципиальные схемы (6 часов):

Теория: Теоретические основы электроники. Электричество вокруг нас. Основные понятия об электрическом токе, напряжении и сопротивлении. Виды источников тока и приемников электрической энергии. Основные законы электричества. Основы схемотехники. Электрическая цепь. Принципиальные схемы. Условные графические обозначения на электрических схемах.

Практика: Изучение основных обозначений электрических цепей. Прорисовка на бумаге простых схем электрических цепей. Чтение и сборка различных электрических схем на Arduino. Чтение и сборка электрической схемы «Маячок». Тестирование программы для схемы «Маячок» на Arduino IDE. Выполнение самостоятельной практической работы по схемам.

Контроль: Беседа. Самостоятельная практическая работа по схемам. Самооценка работы.

3. Языки программирования роботов. Основы программирования микроконтроллера Arduino (10 часов):

Теория: Обзор языков программирования роботов. Алгоритмы. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Языки программирования для Arduino. Особенности программирования микропроцессоров в среде Arduino IDE (языке C++). Структура программы (скетча). Типы данных. Переменные и константы. Процедуры. Основные функции и методы. Сохранение и загрузка в плату скетча, тестирование и отладка программы. Назначение процедур `void setup()` и `void loop()`, а также свойство функции `tone()` в языке C++. Директива `#define`. Арифметические операции, операторы сравнения, логические и управляющие операторы, их использование в программировании. Команды `Serial.begin` и `Serial.print` в языке программирования C++. Циклы. Операторы `int` и `if` в языке C++. Подключение библиотек. Промежуточная аттестация: тестирование по общим сведениям об Arduino и по программированию микроконтроллера.

Практика: Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка электрической схемы из двух светодиодов. Плавное регулирование яркости свечения светодиодов. Программирование микроконтроллера, написание скетча. Использование директивы `#define` в языке программирования C++. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Написание скетчей. Чтение и сборка различных электрических схем на Arduino с последующим программированием микропроцессора. Выполнение самостоятельного практического задания по программированию. Прохождение теста «Arduino и программирование микроконтроллера». Рефлексия.

Контроль: Самостоятельное выполнение практического задания. Промежуточный срез. Тестирование. Рефлексия.

4. Эксперименты со светодиодами. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino со светодиодами (14 часов):

Теория: Светодиоды. Особенности подключения светодиодов. Подбор резисторов для подключения светодиодов. Эксперимент «Мигающий светодиод». Использование потенциометра, пьезодинамиков и кнопок для экспериментов на Arduino. Эксперимент с использованием потенциометра «Маячок с нарастающей яркостью». Эксперимент с использованием кнопки «Светильник». Подключение нескольких светодиодов. Мини-проект «Светофор». RGB-светодиод. Подключение RGB-светодиода к плате Arduino. Особенности программирования RGB-светодиода. Мини-проект с использованием RGB-

светодиодов «Гирлянда». Мини-проект с использованием пьезодинамиков и кнопок «Мерзкое пианино». Мини-проект с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «SOS». Мини-проект с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «Азбука Морзе».

Практика: Выполнение самостоятельных практических заданий по сборке электрических схем и программированию. Проведение эксперимента «Мигающий светодиод». Сборка электрической схемы и программирование мигающего светодиода. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с использованием потенциометра «Маячок с нарастающей яркостью». Сборка электрической схемы и программирование маячка. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с использованием кнопки «Светильник». Сборка электрической схемы и программирование светильника. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с подключением нескольких светодиодов «Светофор». Сборка электрической схемы и программирование светофора. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием RGB-светодиодов «Гирлянда». Сборка электрической схемы и программирование гирлянды. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием пьезодинамиков и кнопок «Мерзкое пианино». Сборка электрической схемы и программирование мерзкого пианино. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «SOS». Сборка электрической схемы и программирование светодиодов, кнопок и пьезодинамика в мини-проекте «SOS». Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «Азбука Морзе». Сборка электрической схемы и программирование светодиодов, кнопок и пьезодинамика в мини-проекте «Азбука Морзе». Тестирование и отладка программы.

Контроль: Беседа. Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.

5. Эксперименты с датчиками. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino с датчиками (12 часов):

Теория: Назначение различных датчиков. Вывод значений датчиков в монитор порта. Ультразвуковой дальномер (датчик расстояния). Принцип работы и подключения ультразвукового дальномера. Обнаружение объекта и определение расстояния до него. Фоторезистор и его назначение. Подключение фоторезистора к Arduino. Считывание и вывод значений фоторезистора в монитор порта компьютера с Arduino. Эксперимент с использованием фоторезистора «Измерение уровня освещенности». Эксперимент с

использованием семисегментного индикатора «Секундомер». Датчик влажности почвы с контроллером. Подключение монитора порта и отправка на компьютер с Arduino показаний уровня влажности почвы комнатных растений. Мини-проект «Измерение уровня влажности почвы». Эксперимент с использованием термистора «Комнатный термометр». Передача данных об измерениях температуры на компьютер в монитор порта. Аналоговый датчик температуры и цифровой датчик температуры и влажности. Эксперимент «Сравнение показаний датчиков». Мини-проект с использованием цифрового датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22 «Устройство для измерения микроклимата в помещении». Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Arduino уровня температуры и влажности воздуха в кабинете.

Практика: Выполнение самостоятельных практических заданий по сборке электрических схем и программированию. Проведение эксперимента по обнаружению объектов с помощью ультразвукового дальномера. Сборка электрической схемы с ультразвуковым дальномером и программирование. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с фоторезистором «Измерение уровня освещенности». Сборка электрической схемы с фоторезистором и программирование. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с использованием семисегментного индикатора «Секундомер». Сборка электрической схемы и программирование секундомера. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом «Измерение уровня влажности почвы» комнатных растений. Сборка электрической схемы и программирование датчика влажности почвы. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с использованием термистора «Комнатный термометр». Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы. Проведение эксперимента с разными датчиками температуры и влажности «Сравнение показаний датчиков». Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом «Устройство для измерения микроклимата в помещении». Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы.

Контроль: Беседа. Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.

6. Эксперименты с сервоприводами и моторами. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino с сервоприводами и моторами (10 часов):

Теория: Виды сервоприводов и моторов. Принцип работы, устройство сервоприводов и моторов. Драйвера и моторы. Motor shield. Особенности подключения сервоприводов и моторов. Программирование сервоприводов и моторов. Эксперименты с сервоприводами и моторами. Вращение сервоприводов на заданный угол. Вращение сервоприводов и моторов в разные стороны. Управление скоростью вращения сервоприводов и моторов. Подключение нескольких сервоприводов и моторов. Использование потенциометра. Эксперимент с использованием сервопривода, потенциометра и конденсатора «Пантограф». Вращение сервопривода на угол, задаваемый потенциометром. Мини-проект «Миксер». Создание модели миксера с двумя скоростями работы с использованием мотора, полевого транзистора и кнопок для переключения скорости вращения.

Практика: Выполнение самостоятельных практических заданий по сборке электрических схем и программированию. Проведение разных экспериментов с сервоприводами и моторами: вращение сервопривода на определенный угол, вращение в разные стороны с использованием потенциометра, изменение скорости и направления вращения. Программирование сервоприводов и моторов. Тестирование и отладка программ. Проведение эксперимента с использованием сервопривода, потенциометра и конденсатора «Пантограф». Сборка электрической схемы и программирование пантографа. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом «Миксер». Сборка электрической схемы и программирование модели миксера. Тестирование и отладка программы.

Контроль: Беседа. Самостоятельное выполнение практического задания. Самооценка работы.

7. Творческие мини-проекты и игры на Arduino (10 часов):

Теория: Аналоговый датчик звука (микрофон). Принцип работы и подключения датчика звука. Мини-проект с использованием датчика звука «Включение света по хлопку». Датчик движения (PIR) и его назначение. Мини-проект с использованием датчика движения для Arduino «Автоматический светильник». Игра с использованием светодиодов, кнопок, резисторов и пьезодинамика «Кнопочные ковбои». Мини-проект на свободную тему. Мозгового штурм для обсуждения идей создания собственного мини-проекта. Разработка своего творческого мини-проекта.

Практика: Выполнение самостоятельных практических работ. Сборка электрической схемы с датчиком звука и программирование. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием датчика звука «Включение света

по хлопку». Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы. Работа над мини-проектом с использованием датчика движения «Автоматический светильник». Сборка электрической схемы светильника, подключение элементов устройства для автоматического включения. Программирование светильника, тестирование и отладка программы. Работа над созданием игры с использованием светодиодов, кнопок, резисторов и пьезодинамика «Кнопочные ковбои». Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы. Испытание игры в действии в виде состязаний в малых группах. Участие в мозговом штурме по обсуждению идей создания собственного мини-проекта. Определение темы мини-проекта. Работа над своим мини-проектом. Сборка электрической схемы и программирование. Тестирование и отладка программы. Подготовка к защите своего мини-проекта. Защита собственного мини-проекта в виде выступления перед учащимися группы с кратким сообщением (время выступления не ограничивается) о сути и результатах своей практической деятельности, с последующими ответами на вопросы.

Контроль: Беседа. Мозговой штурм. Самостоятельная практическая работа. Итоговая диагностика. Защита проекта. Рефлексия.

Организационно-методический раздел

Условия реализации программы

Программа соответствует требованиям нормативно-правовых документов.

Нормативно-правовое обеспечение Программы «Основы робототехники»:

– Федеральный Закон от 01.09.2013 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Программа составлена в соответствии с требованиями и нормами:

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 г. N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, направленные письмом Министерства Просвещения РФ от 26.06.2019 №03-1235;

– СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Материально-техническое обеспечение:

Кабинет на 10 рабочих мест, оборудованный стационарными персональными компьютерами (монитор, системный блок, клавиатура, мышь) или ноутбуками с программным обеспечением, столами, стульями, общим освещением. Интерактивная доска или экран. Мультимедийный проектор. Цветной струйный принтер. Колонки. Программное обеспечение для ПК среда программирования ArduinoIDE, Scratch или другие.

Инструменты: Образовательные робототехнические наборы электронного конструктора «Матрешка» на платформе Arduino UNO или аналоги (5 – 10 наборов), дополнительные наборы с датчиками и радиодеталями (5 наборов), карандаши, линейки, ластик.

Материалы: бумага, тетради.

Наглядные пособия: плакаты, карточки с принципиальными электрическими схемами, памятки по программированию, таблицы с описанием элементов электронного конструктора, карточки с информацией о резисторах, пошаговые инструкции, компакт-диски с обучающими уроками по основам программирования, мультимедийные презентации, инструкции по сборке устройств.

Кадровое обеспечение – учитель информатики или педагог дополнительного образования. Специалист в области дополнительного образования детей должен ориентироваться в вопросах общей педагогики, в вопросах технического творчества. Квалификация педагогических кадров должна соответствовать утвержденному профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». У педагога ДО приветствуется дополнительное образование или курсы повышения квалификации в области технического творчества.

Необходимая комплектация одного образовательного набора электронного конструктора с расчетом на 1 или 2-х учеников. Всего на группу из 10 человек необходимо от 5 до 10 наборов «Матрешка», 5 дополнительных наборов с датчиками, батарейки типа Крона на 9V или аккумуляторы. Также возможно приобретение других наборов электронного конструктора на платформе Arduino, но при условии комплектации соответственно перечню в таблице.

№	Наименование	Количество на 1 набор
1	Мультиметр	1
2	Платформа ArduinoUno или аналогичная плата	1
3	Макетная плата	1
4	Датчик звука (пьезопищалка)	1
5	Датчик температуры и влажности	1
6	Датчик измерения влажности почвы	1
7	Диоды соответствующего номинала	10
8	Транзисторы соответствующего номинала	10
9	Светодиоды (красные)	5
10	Светодиоды (желтые)	5
11	Светодиоды (зеленые)	5
12	Трехцветный RGB светодиод	1
13	Резисторы соответствующего номинала	15
14	Жидкокристаллический экран	1
15	Фоторезистор	1
16	Потенциометр	1
17	7-сегментный индикатор	1
18	Датчик движения	1
19	Четырехразрядный цифровой индикатор	1
20	Кнопка тактовая	4
21	Джойстик	2
22	Комплект проводов разных по длине и предназначению	1
23	Термистор	1
24	Светодиодная матрица 8x8	1

25	Интегральная микросхема для управления светодиодной матрицей	2
26	Шилд (плата) для подключения моторов	1
27	Мобильна платформа 2-х ил 4-х колесная с моторами	1
28	Датчик освещения	2
29	Датчик расстояния	1
30	Датчик линии	2
31	Блок питания на 9V	1
32	Аккумуляторная батарея 1.5V	6
33	Сервоприводы	2

Методическое обеспечение

Для упрощения восприятия учащимися теоретического и наглядного материала разработан цикл презентаций по темам Программы «Основы робототехники», цикл бесед, лекций и практических заданий и т.п.

Презентации

Презентация «Техника безопасности в компьютерном классе».

Презентация «Робототехника и робототехнические устройства».

Презентация «Знакомьтесь - Arduino».

Презентация «Основы электроники».

Презентация «Электричество и его законы».

Презентация «Схемотехника. Принципиальные схемы».

Презентация «Основы программирования в Arduino IDE».

Презентация «Что можно сделать из конструктора Матрешка».

Презентация «Эксперименты и проекты на Arduino».

Беседы

Беседа «Правила техники безопасности при работе с персональным компьютером».

Беседа «Правила техники безопасности при работе с электронными устройствами».

Беседа «Современные технологии и их перспективы».

Беседа «Роботы в современном мире».

Беседа «Что можно сделать своими руками с помощью электронного конструктора».

Беседа «Изобретения в нашей жизни. Как научиться изобретать?».

Картотека с памятками по программированию, карточками с принципиальными схемами, таблицами с описанием элементов электронного конструктора, карточками с информацией о резисторах, пошаговые инструкции по сборке электронных устройств.

Тест по проверке знаний для промежуточной аттестации: «Arduino и программирование микроконтроллера» (Приложение 4).

Игры и упражнения по формированию коммуникативных способностей учащихся

Упражнение «Испорченный телефон».

«Крокодил» (угадай слово) и др. (Приложение 5)

В рамках реализации рабочей программы внеурочной деятельности «Основы робототехники» используются типовые занятия.

Структура различных типов занятий

Тип занятия	Основные элементы структуры занятия
Вводное занятие	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Презентация по теме • Знакомство с инструментами (наборами электронных конструкторов и разными радиоэлементами), необходимыми для работы. • Инструктаж по технике безопасности • Окончание занятия.
Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Проверка знаний ранее изученного материала • Изложение нового материала. • Первичное закрепление новых знаний, применение их на практике. • Окончание занятия.
Занятие сообщения и усвоения новых знаний	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Теоретическая часть. Изложение нового материала. • Практическая часть. Закрепление нового. • Окончание занятия.
Занятие повторения и обобщения полученных знаний	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Постановка проблем и выдача заданий. Выполнение учащимися заданий и решения задач. • Анализ ответов и оценка результатов работы, исправление ошибок. • Подведение итогов. • Окончание занятия.
Занятие закрепления знаний, выработки умений и навыков	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Определение и разъяснение цели занятия. Воспроизведение учащимися знаний, связанных с содержанием предстоящей работы. • Сообщение и содержание задания, инструктаж его выполнения. • Самостоятельная работа учащихся под руководством педагога. • Обобщение и оценка выполненной работы. • Окончание занятия.
Занятие применения знаний, умений и навыков Практикум.	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная часть • Определение и разъяснение целей занятия. • Установление связи с ранее изученным материалом. • Инструктаж по выполнению работы. • Самостоятельная работа учащихся. • Итоговый этап. Оценка и самооценка результатов работы.

	<ul style="list-style-type: none">• Окончание занятия.
Занятие – тематический контроль	<ul style="list-style-type: none">• Организационная часть• Тематический контроль: метод наблюдения, тестирование, выполнение практической работы, работа по схемам.• Оценка и самооценка, презентация своей работы.• Окончание занятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джереми Б. Изучаем Arduino / Б. Джереми – СПб.: Издательский центр «БХВ-Петербург», 2015. – 401с.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
3. Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. - 205с.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345с.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. - 256 с. ил - (Электроника).
6. Петин В. Проекты с использованием контролера Arduino / В. Петин СПб.: Издательский центр «БХВ-Петербург», 2014. – 333с.
7. Петин В. А. Создание умного дома на базе Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
8. Петин В. Практические занятия по Ардуино/ В. Петин СПб.: Издательский центр «БХВ-Петербург», 2015. – 230с.
9. Портал НПЦ (научно-производственный центр) МАКС-ПРОФИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mprofit.ru/descr8312.htm> (дата обращения: 18.10.2019)
10. Справочник по Arduino на сайте Амперка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://amperka.ru> (дата обращения: 16.10.2019)
11. Видеоуроки по Arduino от Джереми Блум. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://amperka.ru/> (дата обращения: 20.10.2019)
12. Все об Arduino Uno. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://arduino.ua/ru/hardware/Uno> (дата обращения: 12.11.2019)
13. Дистанционный курс на сайте Амперка [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino> (дата обращения: 18.11.2019).
14. Портал Открытые уроки Амперки. Образовательные решения на базе Arduino. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://teacher.amperka.ru/open-lessons> (дата обращения: 22.11.2019).

15. Портал Мой робот [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru> (дата обращения 05.12.2019).
16. Портал Занимательная робототехника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edurobots.ru> (дата обращения 12.12.2019).
17. Портал Разработка роботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robot-develop.org> (дата обращения 14.12.2019).
18. Сайт Сообщество разработчиков контроллера Ардуино [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arduino.cc> (дата обращения 20.12.2019).
19. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>. (дата обращения 22.12.2019).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ УЧАЩИМСЯ

1. Основы программирования микроконтроллеров. Учебник для образовательного набора «Амперка». – М.: Амперка, 2015. – 254с.
2. Ревич Ю. Занимательная электроника Джереми – СПб.: Издательский центр «БХВ-Петербург», 2015. – 250с.
3. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. Петин СПб.: Издательский центр «БХВ-Петербург», 2014. – 333с.

Электронные ресурсы для учащихся

1. Справочник по C++ на сайте Амперка [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru>.
2. Портал Основы работы с Arduino [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru>.
3. Портал Все проекты Arduino в одном месте [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://arduino-projects.ru>.
4. Videоканал Заметки Ардуинщика [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://youtube.com>.
5. Videоканал Учимся программировать Arduino с командой робототехников Карандаш и Самоделкин [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://youtube.com>.

Приложение № 1

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
рабочей программы внеурочной деятельности
«Основы робототехники».
(программа стартового уровня)

Количество учебных недель: 34

Количество занятий в неделю: 1

Количество часов в учебном занятии: 2

№	№ занятия	Тема занятия	Всего часов	теория	практика	Дата проведения
РАЗДЕЛ 1. Введение в программу. Техника безопасности. Современные технологии и перспективы их развития. Робототехника и робототехнические устройства. «Знакомство с Arduino».						
1	1	Введение в программу. Техника безопасности. Мир информационных технологий. Технологическая эволюция человечества. Нулевой срез. Устный опрос.	2	2		
2	2	Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Ручное и программное управление роботами. Знакомство с платой Arduino. Возможности Arduino.	2	1	1	
3	3	Знакомство с электронным конструктором «Матрешка».	2	1	1	
Итого по теме			6	4	2	
РАЗДЕЛ 2. Основы электроники. Основные законы электричества. Схемотехника. Принципиальные схемы.						
4	1	Основы электроники. Электричество вокруг нас. Основные понятия и законы электричества. Основы схемотехники. Электрическая цепь. Принципиальные схемы.	2	1	1	
5	2	Условные графические обозначения на электрических схемах. Сборка электрических схем на Arduino.	2	1	1	
6	3	Схема «Маячок». Тестирование программы для схемы «Маячок» на Arduino IDE.	2		2	
Итого по теме			6	2	4	
РАЗДЕЛ 3. Языки программирования роботов. Основы программирования микроконтроллера Arduino.						
7	1	Языки программирования роботов. Алгоритмы. Языки программирования для Arduino. Особенности программирования микропроцессоров в среде Arduino IDE.	2	1	1	

8	2	Структура программы (скетча). Типы данных. Переменные и константы.	2	1	1	
9	3	Процедуры. Основные функции и методы. Арифметические операции, операторы сравнения, логические и управляющие операторы, их использование в программировании.	2	1	1	
10	4	Циклы. Операторы <code>int</code> и <code>if</code> в языке C++.	2	1	1	
11	5	Подключение библиотек. Решение задач. Промежуточный срез. Тестирование.	2	1	1	
Итого по теме			10	5	5	
РАЗДЕЛ 4.						
Эксперименты со светодиодами. Сборка схем и программирование.						
Мини-проекты на Arduino со светодиодами.						
12	1	Светодиоды. Резисторы. Особенности подключения светодиодов. Эксперимент «Мигающий светодиод».	2	1	1	
13	2	Использование потенциометра, пьезодинамиков и кнопок для экспериментов на Arduino. Эксперимент с использованием потенциометра «Маячок с нарастающей яркостью».	2	1	1	
14	3	Эксперимент с использованием кнопки «Светильник». Подключение нескольких светодиодов. Мини-проект «Светофор».	2	1	1	
15	4	RGB-светодиод. Особенности программирования RGB-светодиода. Мини-проект с использованием RGB-светодиодов «Гирлянда».	2	1	1	
16	5	Мини-проект с использованием пьезодинамиков и кнопок «Мерзкое пианино». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
17	6	Мини-проект с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «SOS». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
18	7	Мини-проект с использованием светодиодов, кнопок и пьезодинамика «Азбука Морзе». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
Итого по теме			14	7	7	
РАЗДЕЛ 5.						
Эксперименты с датчиками. Сборка схем и программирование.						
Мини-проекты на Arduino с датчиками.						
19	1	Назначение различных датчиков. Вывод значений датчиков в монитор порта. Ультразвуковой дальномер. Фоторезистор и его назначение. Эксперимент с использованием фоторезистора «Измерение уровня освещенности».	2	1	1	
20	2	Эксперимент с использованием семисегментного индикатора	2	1	1	

		«Секундомер».				
21	3	Датчик влажности почвы с контроллером. Мини-проект «Измерение уровня влажности почвы».	2	1	1	
22	4	Эксперимент с использованием термистора «Комнатный термометр». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
23	5	Аналоговый датчик температуры и цифровой датчик температуры и влажности. Эксперимент «Сравнение показаний датчиков». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
24	6	Мини-проект с использованием цифрового датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22 «Устройство для измерения микроклимата в помещении». Сборка схемы. Программирование, тестирование и отладка программы.	2		2	
Итого по теме			12	5	7	
РАЗДЕЛ 6.						
Эксперименты с сервоприводами и моторами. Сборка схем и программирование. Мини-проекты на Arduino с сервоприводами и моторами.						
25	1	Виды сервоприводов и моторов. Принцип работы, устройство сервоприводов и моторов. Драйвера и моторы. Motor shield. Эксперименты с сервоприводами и моторами. Вращение сервоприводов на заданный угол.	2	1	1	
26	2	Вращение сервоприводов и моторов в разные стороны. Управление скоростью вращения сервоприводов и моторов. Подключение нескольких сервоприводов и моторов.	2	1	1	
27	3	Программирование, тестирование и отладка программы. Использование потенциометра.	2	1	1	
28	4	Эксперимент с использованием сервопривода, потенциометра и конденсатора «Пантограф». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
29	5	Мини-проект «Миксер». Создание модели миксера с двумя скоростями работы. Программирование, тестирование и отладка программы.	2		2	
Итого по теме			10	4	6	
РАЗДЕЛ 7.						
Творческие мини-проекты и игры на Arduino.						
30	1	Аналоговый датчик звука (микрофон). Мини-проект с использованием датчика звука «Включение света по хлопку». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
31	2	Датчик движения (PIR) и его назначение.	2	1	1	

		Мини-проект с использованием датчика движения для Arduino «Автоматический светильник». Программирование, тестирование и отладка программы.				
32	3	Игра с использованием светодиодов, кнопок, резисторов и пьезодинамика «Кнопочные ковбои». Программирование, тестирование и отладка программы.	2	1	1	
33	4	Мини-проект на свободную тему. Идеи для создания собственного мини-проекта. Сборка схемы. Разработка своего творческого мини-проекта. Программирование.	2		2	
34	5	Доработка своего творческого мини-проекта. Подготовка к защите проекта. Тестирование и отладка программы. Итоговая диагностика. Защита проекта.	2		2	
Итого по теме			10	3	7	
ИТОГО			68	30	38	

Специальные термины

Микроконтроллер - Микроконтро́ллер (англ. MicroControllerUnit, MCU) — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Отличается от микропроцессора интегрированными в микросхему устройствами ввода-вывода, таймерами и другими периферийными устройствами.

Устройство ввода-вывода - устройство для взаимодействия между обработчиком информации (например, компьютер) и внешним миром, который может представлять как человек, так и любая другая система обработки информации. Ввод — сигнал или данные, полученные системой, а вывод — сигнал или данные, посланные ею (или из неё). Устройства ввода вывода используются человеком (или другой системой) для взаимодействия с компьютером. Например, клавиатуры и мыши — специально разработанные компьютерные устройства ввода, а мониторы и принтеры — компьютерные устройства вывода. Устройства для взаимодействия между компьютерами, как модемы и сетевые карты, обычно служат устройствами ввода и вывода одновременно.

Алгоритм - набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий, при любом наборе исходных данных.

САПР - система автоматизированного проектирования. Здесь понимается как прикладное программное обеспечение для осуществления проектной деятельности.

Макетная плата - универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств без пайки.

Электронные компоненты - составляющие части электронных схем, радиодетали.

Принципиальная схема - графическое изображение (модель), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений (пиктограмм) связей между элементами электронного (электрического) устройства.

Приложение № 3

**Уровни освоения рабочей программы внеурочной деятельности
«Основы робототехники»**

Сводная таблица итоговой аттестации учащихся

№ группы	Количество учащихся	Количество аттестованных учащихся	Уровень освоения ДОП		
			Оптимальный (из них одаренные дети)	Средний	Достаточный
Итого:					

Приложение № 4

Тест: «Arduino и программирование микроконтроллера»

Пройдите тест и узнайте, насколько хорошо вы знаете платформу Arduino и основы программирования микроконтроллеров.

Вопрос 1: Какой платы Arduino никогда не существовало?

- a. Zero
- b. M0
- c. Macro
- d. 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

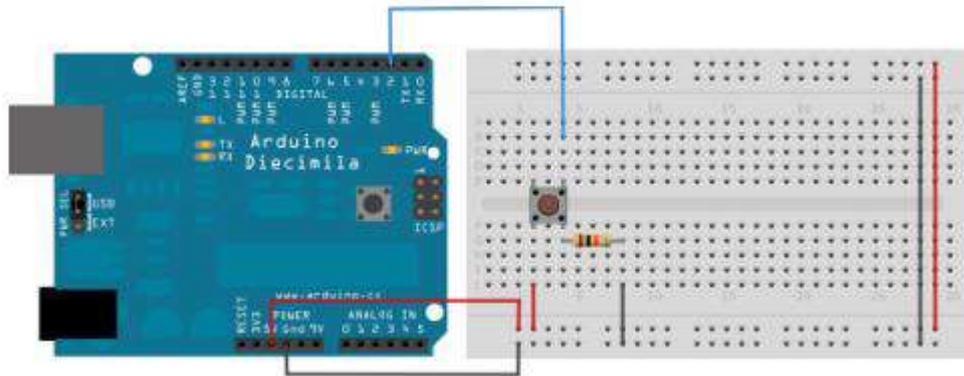
```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- a. Arduino выключится и включится
- b. Встроенный диод начнет моргать
- c. Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- d. Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на Arduino?

- a. Название платы
- b. Порт для передачи данных
- c. Плюс
- d. Минус

Вопрос 4: Ученик хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?



- a. Нет, неверно подключена земля
- b. Получится
- c. Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- d. Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduinouno?

- a. 14
- b. 6
- c. 22
- d. 20

Вопрос 6: В какой стране придумали Arduino?

- a. Китай
- b. Франция
- c. Италия
- d. Мексика

Вопрос 7: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
intPWMpin = 10;
void setup()
{
}
void loop()
{
for (inti=0; i<= 255; i++){
analogWrite(PWMpin, i);
```

```
delay(10);
```

```
}
```

```
}
```

- a. Светодиод моргнет 256 раз
- b. Светодиод моргнет 128 раз
- c. Светодиод плавно потухнет
- d. Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 8. Процедура `voidloop()` выполняется:

- a. один раз при включении платы Arduino
- b. все время, пока включена плата Arduino
- c. только один раз

Вопрос 9. Процедура `voidsetup()` выполняется:

- a. один раз при включении платы Arduino
- b. все время, пока включена плата Arduino
- c. только один раз

Вопрос 10. Для включения библиотек в скетч используется:

- a. директива `#define`
- b. процедура `voidloop()`
- c. директива `#include`

Вопрос 11. Для считывания значений с цифрового входа используется команда:

- a. `digitalRead()`
- b. `digitalWrite()`
- c. `analogRead()`

Вопрос 12. Цифровой выход на Ардуино работает, как «источник питания» с напряжением:

- a. 5 Вольт
- b. 1 Вольт
- c. 3,3 Вольт

Приложение № 5

Упражнение «Испорченный телефон»

Инструкция: «В аудиторию приглашается один из нескольких добровольцев, которому сообщается некая информация. Его задача – запомнить. Затем в аудиторию приглашается второй из добровольцев, и первый должен пересказать ему то, что он запомнил. Затем второй должен будет сообщить эту информацию третьему и так далее. Записывать услышанную информацию запрещается».

Задача: передать информацию последующему участнику с максимальной точностью.

После того, как первый доброволец обозначил свою готовность пересказать текст следующему, приглашают второго. Первый, выполнив свою задачу, возвращается на свое место в аудитории и уже не может корректировать передаваемый далее текст. Процедура повторяется для третьего и последующего участников.

После того, как последний из добровольцев пересказывает услышанное всей группе, ведущий зачитывает исходный текст.

Важно акцентировать внимание группы на таких способах запоминания информации, как уточнение, просьба повторить, пересказ услышанного с просьбой проверить и скорректировать и т.д.

Вопросы:

1. Как участники пытались сохранить услышанное в памяти.
2. Какие ошибки были сделаны и как их можно избежать (переспрашивать, уточнять, укрупнять в блоки, задавать вопросы, пытаться визуализировать и т.д.).
3. Какая информация обычно запоминается, а какая вытесняется или искажается (эффект края, он же эффект Штирлица – запоминание начала и конца эпизода; замена нетипичной информации на более субъективно правильную и т.д.).

Примеры текстов:

Текст 1: «Андрей был примерным ребенком. Учился прилично, ходил, как и все на уроки. Делал домашние задания, не имел задолженности по предметам. Питался только из супермаркета. Но вот пошел он как-то в лес и встретил там НЛО. С тех пор все не как у людей. Поведение так себе. Учебу забросил. По предметам – сплошные хвосты. А питается теперь с базара».

Текст 2: «Игорь ждал вас и не дождался. Очень огорчился и просил передать, что сейчас он в кабинете информатики, насчет какой-то программы, кстати, совершенно новой и навороченной. Должен вернуться к обеду, но если его не будет к 13 часам, то обедать вы можете без него. Да, самое главное, передайте всем, что тестирование до конца учебного года, возможно, проводиться не будет».

Можно использовать любые тексты, в зависимости от задач, которые ставит перед собой ведущий. В моем активе использованы выдержки из изречений знаменитых людей, метафоры, поговорки, а также фрагменты притч. Многократное повторение материала, в том числе, в данном упражнении, позволяет настроить участников на определенный лад восприятия данного материала.

Игра «Крокодил» (угадай слово)

Игра «Крокодил» развивает смекалку. Игра «Крокодил» не ограничивается по времени.

Правила:

Запрещено произносить какие-либо фразы, использовать можно только жесты, позы и мимику.

Нельзя показывать задуманное по буквам.

Нельзя использовать посторонние предметы или показывать на них.

Запрещено проговаривать загаданное губами.

Слово считается разгаданным, если произнесено именно так, как написано на листке.

Специальные жесты:

Вначале игрок показывает пальцами, сколько слов загадано.

Крест руками означает «забудьте».

Круговые движения рукой или ладонью говорят, что нужно подбирать синонимы, отгадка близка.

Описание

Количество игроков: от 3х человек, неограниченно.



