

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Центр технического творчества № 1 имени В.В. Горбатко»
МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко

РАССМОТРЕНО:
на заседании методсовета
МБУ ДО ЦТТ № 1
имени В.В. Горбатко
Протокол № 1 от 26.08.2021

ПРИНЯТО:
на заседании педагогического
МБУ ДО ЦТТ № 1
имени В.В. Горбатко
Протокол № 1 от 31.08.2021

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО ЦТТ № 1
имени В.В. Горбатко
Н.А. Галенко
Приказ № 95 от 31.08.2021



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Программирование микроконтроллеров Arduino»
объединение
«Программирование микроконтроллеров Arduino»**

Вид деятельности:
Техническая направленность
Возрастная категория детей: 9 -17 лет
Срок реализации программы: 3 года
Автор-составитель программы:
Демьяненко М.С.,
педагог дополнительного образования

г. Новоукраинск,
2021

Содержание

1.	Паспорт программы	3
2.	Пояснительная записка	6
	1) направленность программы и направление деятельности;	6
	2) вид программы;	6
	3) новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы;	7
	4) цель и задачи программы;	7
	5) отличительные особенности данной программы;	9
	6) возраст детей, участвующих в реализации программы;	9
	7) сроки реализации программы;	9
	8) формы и режим занятий;	9
	9) ожидаемые результаты;	10
	10) способы определения результативности;	10
	11) формы подведения итогов реализации программы.	11
3.	Учебно-тематический план	11
4.	Содержание изучаемого материала	16
5.	Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы ...	19
	1) методические рекомендации;	19
	2) условия реализации программы;	21
	3) материально-техническое обеспечение;	21
	4) диагностические материалы;	21
	5) дидактические материалы.	21
6.	Информационное обеспечение программы	23
7.	Приложение 1	24

**Паспорт дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
«Программирование микроконтроллеров Arduino»**

Сведения об авторе	ФИО: Демьяненко Михаил Сергеевич
	Место работы: МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко
	Адрес образовательной организации: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Гагарина, 108-в
	Домашний адрес автора: Ростовская область, г. Новочеркасск
	Телефон служебный: 8(8635)256310
	Телефон мобильный: 8-960-460-87-06
	Должность: педагог дополнительного образования
Участие в конкурсах авторских образовательных программ и программно-методических комплексов/результат	
Нормативно-правовая база (основания для разработки программы, чем регламентируется содержание и порядок работы по ней)	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196; - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242; - Методическое пособие «Программа педагога дополнительного образования детей: этапы создания, основные разделы, рекомендации». Под ред. Паничева Е.Г., Мехедовой С.В. Издание 2-е дополненное и переработанное – Ростов-на-Дону, - ООП ГБОУ ДОД РО ОЦТТУ, - 2014, 216 с. - Постановление от 04.07.2014 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека об утверждении СанПИН 2.4.4.3172-14 № 41 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; - Устав МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко; - локальные акты, регламентирующие деятельность МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко.
Год разработки, редактирования	2020
Структура программы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пояснительная записка 2. Учебно-тематический план 3. Содержание изучаемого материала 4. Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы 5. Информационное обеспечение программы
Направленность	техническая

Направление	Научно-техническое/программирование микроконтроллеров Arduino
Возраст учащихся	9-17 лет
Срок реализации	3 года
Этапы реализации	
Новизна программы	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 в межпредметных областях.
Актуальность программы	заключается в том, что в рамках курса «Программирование микроконтроллеров Arduino» учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.
Цель программы	<ul style="list-style-type: none"> - научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino. - создать условия для раскрытия интеллектуального и творческого потенциала детей; - создать условия для улучшения коммуникативных способностей и приобретения навыков работы в коллективе; - развить такие качества личности, как старательность, интерес к процессу деятельности и результатам труда, настойчивость в преодолении трудностей, проявление инициативы и творческого отношения к делу; - научить ребят грамотно выражать свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
Ожидаемые результаты реализации программы	<ul style="list-style-type: none"> - умение применить творческие возможности в области техники, обусловленные личностным потенциалом ребенка; - формирование эмоционально - волевого отношения к познанию, постоянное стремление к активной деятельности (трудолюбие); - умение извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их; - развитие внимания, памяти, мышления, пространственного воображения, мелкой моторики рук и глазомера; - развитие коммуникативных способностей и приобретение навыков работы в коллективе; - формирование таких качеств личности, как старательность, интерес к процессу деятельности и результатам труда, настойчивость в преодолении трудностей, проявление инициативы и творческого отношения к делу; - умение самостоятельно и творчески решать проблемные задачи.
Формы занятий (фронтальные /указать количество детей/, индивидуальные)	<ul style="list-style-type: none"> - фронтальные (11-13 человек); - индивидуальные; - групповые (3-6 человек)

Режим занятий	<ul style="list-style-type: none"> - 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывами по 10 минут (академический час – 45 минут); - 4 часа в неделю; - 144 часа в год; - учебный год – 36 недель.
Формы подведения итогов реализации	<ul style="list-style-type: none"> - участие в городских, областных, всероссийских выставках, соревнованиях, олимпиадах; - участие в конкурсах, конференциях, защите творческих работ.

Пояснительная записка

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Программирование микроконтроллеров Arduino» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению материала, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики. При обучении по программе «Программирование микроконтроллеров Arduino» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Обучение по данной программе предусматривает участие в соревнованиях, что в свою очередь помогает узнать и развить характер учащегося, способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров, особенно в метапредметной области, на стыке дисциплин.

Содержание и структура дополнительной общеразвивающей программы «Программирование микроконтроллеров Arduino» направлены на формирование устойчивых представлений о технических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Настоящая программа имеет *техническую направленность* и обучает программированию микроконтроллеров Arduino.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров Arduino» является *модифицированной* и разработана на основе:

- программы «РОБОТ» педагога дополнительного образования МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко Городнической Н.П.;
- программы «Робототехника. Ардуино» педагога дополнительного образования ГАОУ Школа № 548 Рогацкиной Е.А.;
- программы «Электроника и Arduino» педагога дополнительного образования МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Сарапула Максимова А.В.;
- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196;
- методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242;
- методического пособия «Программа педагога дополнительного образования детей: этапы создания, основные разделы, рекомендации». Под ред. Паничева Е.Г., Мехедовой С.В. Издание 2-е дополненное и переработанное – Ростов-на-Дону, - ООП ГБОУ ДОД РО ОЦТТУ, - 2014, 216 с.
- Постановления от 04.07.2014 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека об утверждении САНПИН 2.4.4.3172-14 № 41 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устава МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко;
- локальных актов, регламентирующих деятельность МБУ ДО ЦТТ № 1 имени В.В. Горбатко.

Программа «Программирование микроконтроллеров Arduino» имеет *общеразвивающую ориентацию*. *Уровень программы* – базовый.

Реализация общеобразовательной программы «Программирование микроконтроллеров Arduino» возможна в дистанционной форме обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Новизна программы

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. 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 в межпредметных областях.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Программирование микроконтроллеров Arduino» учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Педагогическая целесообразность программы в том, что, учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого, школьники получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа является целостной и непрерывной и позволяет учащемуся в течение всего процесса обучения шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире.

Очень важной представляется практика работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. В данной программе, созданной для эффективной работы объединения, определены цели и задачи, изложены теоретические сведения и продуманы практические занятия, предусмотрена образовательно-воспитательная работа и обеспечение, необходимое для реализации программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров Arduino» ставит следующую ***цель***:

- научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.
- создать условия для раскрытия интеллектуального и творческого потенциала детей;
- создать условия для улучшения коммуникативных способностей и приобретения навыков работы в коллективе;
- развить такие качества личности, как старательность, интерес к процессу деятельности и результатам труда, настойчивость в преодолении трудностей, проявление инициативы и творческого отношения к делу;
- научить ребят грамотно выражать свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Задачи:

Личностное развитие учащегося

1. Способность определять ценности и смыслы обучения:

- личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
- положительное отношение к учебной деятельности;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата;
- учебно-познавательный интерес к учебному материалу;

2. Смыслообразование - установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает дея-

тельность, ради чего она осуществляется. Учащийся должен задаваться вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и уметь находить ответ на него;

3. Способность к нравственно-этической ориентации:

- знание основных моральных норм поведения;
- формирование этических чувств: сочувствия, стыда, вины, как регуляторы морального поведения;
- осознание своей гражданской идентичности;
- понимание чувств одноклассников, педагогов, других людей и сопереживание им;
- развитие чувства прекрасного и эстетических чувств на основе учебного материала;
- умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения;
- способность ориентироваться в социальных ролях и межличностных отношениях.

На метапредметном уровне

Развитие регулятивных универсальных учебных действий

- способность организовать учебную деятельность: целеполагание; планирование; прогнозирование; контроль; коррекция; оценка;
- способность к целеполаганию - как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- способность к планированию - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- способность к прогнозированию – предвосхищение результата и уровня усвоения; его временных характеристик;
- способность владению информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации;
- способность к применению ИКТ- компетенции для решения учебных задач и задач прикладного характера;
- способность к владению первичными навыками учебно- исследовательской и проектной деятельности;
- способность к развитию познавательного интереса к технике;
- способность к контролю в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- способность к коррекции – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;
- способность к оценке – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения;
- способность к саморегуляции: мобилизация сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Развитие познавательных универсальных учебных действий.

Общеучебные универсальные действия:

- способность самостоятельно выделить и сформулировать познавательные цели;
- способность к поиску и выделению необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- способность к структурированию знаний;
- способность к осознанному и произвольному построению речевого высказывания в устной и письменной форме;
- способность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- способность к рефлексии способов и условий действия: контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- способность понимания и адекватная оценка языка средств информации;

- способность постановки и формулирования проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.
- способность к знаково-символическим действиям: моделированию; преобразованию модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- способность к анализу, синтезу, сравнению, классификации объектов по выделенным признакам;
- способность к подведению понятий, выведению следствий;
- способность установления причинно-следственных связей;
- способность построения логической цепи рассуждений;
- способность доказывать и находить доказательство;
- способность выдвижения гипотез и их обоснование;
- способность к постановке и решению проблемы: формулирование проблемы,
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Развитие коммуникативных универсальных учебных действий

- способность к учебному сотрудничеству с педагогом и сверстниками;
- определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- способность к умению ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации);
- способность разрешать конфликты (выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация);
- способность управления поведением партнера (контроль, коррекция, оценка действий партнера);
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

Отличительной особенностью программы является:

- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
- изучение основ программирования. Командная работа над практическими заданиями позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики.

Ведущая идея дополнительной общеразвивающей программы «Программирование микроконтроллеров Arduino» — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализация.

Программа рассчитана на **3 года** обучения. **Возраст учащихся** 9-17 лет.

Занятия проводятся по 2 часа 2 раза в неделю с перерывом 10 минут, годовая учебная нагрузка 144 часа, количество учащихся в группе - 11-13 человек. Учебные группы формируются на добровольной основе по возрастному признаку, уровню знаний и умений, определяемому результатами тестирования.

Программа строится с учетом знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися на занятиях в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Выбирая формы и методы обучения, формы организации учебной деятельности учащихся, учитываются индивидуальные и возрастные особенности детей, их потенциальные возможности.

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков.

Особое внимание в работе объединения уделяется правилам безопасности труда.

Учащиеся принимают участие в соревнованиях, конкурсах и выставках муниципального, регионального и всероссийского уровней. С этой целью они знакомятся с техническими требованиями к моделям, представляемым на соревнования, с условиями проведения соревнований.

Важным методом работы являются экскурсии на предприятия, встречи с родителями учащихся.

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

Занятия **2-го года** обучения направлены на приобретение практических навыков у детей. Продолжается изучение возможностей платформы Arduino с платами расширения (шилдами). После окончания второго года обучения учащиеся будут уметь подключать и использовать в проектной деятельности различные платы, значительно расширяющие возможности Arduino для создания автоматизированных устройств.

На **третьем году** обучения учащиеся работают с электронным конструктором «Знаток». С его помощью они собирают простейшие и усложненные электрические цепи, различные схемы соединений лампы и электродвигателя, управляют лампой и электродвигателем, изучают различные схемы измерителей.

Формы организации обучения:

- коллективные (учащиеся выполняют одно задание и получают навыки коммуникативного общения);
- индивидуальные (учащиеся выбирают определенную модель, конструируют ее самостоятельно, что способствует развитию мыслительной деятельности учащегося).

Ожидаемые результаты реализации программы:

- умение применить творческие возможности в области техники, обусловленные личностным потенциалом ребенка;
- формирование эмоционально - волевого отношения к познанию, постоянное стремление к активной деятельности (трудолюбие);
- умение извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их;
- развитие внимания, памяти, мышления, пространственного воображения, мелкой моторики рук и глазомера;
- развитие коммуникативных способностей и приобретение навыков работы в коллективе;
- формирование таких качеств личности, как старательность, интерес к процессу деятельности и результатам труда, настойчивость в преодолении трудностей, проявление инициативы и творческого отношения к делу;
- умение самостоятельно и творчески решать проблемные задачи.

Решение поставленных в программе задач осуществляется посредством использования различных методов, форм организации обучения и определенных методов и форм проведения контроля уровня обученности.

Способы определения результативности программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов;
- тестирование, анкетирование;
- опрос, выполнение учащимися диагностических заданий;

- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, олимпиадах;
- защита проектов;
- решение задач поискового характера;
- активность учащихся на занятиях и т.д.

Мониторинг

Для отслеживания результативности используется:

Педагогический мониторинг	Мониторинг образовательной деятельности детей
Контрольные задания и тесты	Самооценка учащегося
Диагностика личностного роста и продвижения	Ведение дневника личных достижений
Анкетирование	Портфолио
Педагогические отзывы	Оформление листов индивидуального образовательного маршрута
Ведение журнала учета работы объединения	Оформление фотоотчетов
Знаковая система оценивания (оптимальный, достаточный и критический уровни)	

Формы подведения итогов реализации программы:

- участие в городских, областных, всероссийских выставках, соревнованиях, олимпиадах;
- участие в конкурсах, конференциях, защите творческих работ.

Учебно-тематический план

1-й год обучения

№	Темы занятий	Всего час	Теория час	Практика час
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	-
2	Мир информационных технологий.	46	16	30
	Мир информационных технологий.	2	2	
	Компьютеры вокруг нас.	2	1	1
	Микроконтроллеры	4	1	3
	Электричество вокруг нас.	2	1	1
	Основы программирования	4	2	2
	Широтно-импульсная модуляция	4	1	3
	Аналого-цифровой преобразователь	2	1	1
	Делитель напряжения. Переменные сопротивления	4	1	3
	Ветвление в программе	2	1	1
	Кнопка – датчик нажатия	4	1	3
	Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар. Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы	16	4	12
3	Знакомство с 3-D принтером	12	4	8
	Основы 3D моделирования конструктивных элементов.	6	3	3

	Основы печати моделей на 3д принтере (PLA пластик).	6	1	5
4	Мини-выставка	2	-	2
5	Подведение итогов за полугодие. Тест-карты.	2	-	2
6	робототехнические системы	30	5	25
	Теория робототехнических систем.	4	1	3
	Сборка мобильного робота	4		4
	Сборка и настройка робота. Тестовые испытания.	8	1	7
	Управление рабочими органами робота. Принцип функционирования контроллера и аппаратуры управления.	8	2	6
	Движение робота в заданном направлении	2		2
	Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии	4	1	3
7	Модуль «Знакомство с Arduino»	10	2	8
	Знакомство с Arduino	2	1	1
	Практика Маячок.	2		2
	Написание кода программы для эксперимента 1 «Маячок».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2		2
8	Мини-проекты с Arduino	38	8	30
	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	2	1	1
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2		2
	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	4		4
	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	4		4
	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	4	1	3
	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	4		4
9	Итоговое занятие. Мини-выставка. Тест-карты.	2	2	-
	Итого:	144	39	105

2-й год обучения

№	Темы занятий	Всего час	Теория час	Практика час
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	-
2	Arduino. Вспоминаем теорию.	2	2	-
3	Мини-проекты с Arduino	60	12	48
	Эксперимент 1. Ночной светильник.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	4		4
	Эксперимент 2. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	4		4
	Эксперимент 3. Подключение транзистора к Arduino.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	4		4
	Эксперимент 4. Пульсар.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	4		4
	Эксперимент 5. Бегущий огонёк.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	4		4
	Эксперимент 6. Подключение ИК приемника к Arduino.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	4		4
4	Мини-выставка	2	-	2
5	Подведение итогов за полугодие. Тест-карты.	2	-	2
6	Работа с 3-D принтером	12	4	8
	3D моделирование конструктивных элементов.	6	2	4
	Печать моделей на 3д-принтере	6	2	4
7	Элементы умного объекта	30	6	24
	Эксперимент 1. Кнопочный переключатель	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме	4		4

	«Кнопочный переключатель»			
	Эксперимент 2. Светильник с кнопочным управлением.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	4		4
	Эксперимент 3. Секундомер.	2	1	1
	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»	4	1	3
	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	4		4
8	Конструирование роботов с различными датчиками	30	8	22
	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения». Ультразвуковой датчик. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики.	10	2	8
	Цикл и прерывания. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние.	8	2	6
	Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Робот, останавливающийся на черной линии.	6	2	4
	Датчик касания, типы касания. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.	6	2	4
9	Мини-выставка	2	-	2
10	Заключительное занятие. Тест-карты.	2	2	
	Итого:	144	36	108

3-й год обучения

№	Темы занятий	Всего час	Теория час	Практика час
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	-
2	Знакомство с электронным конструктором «Знаток»	2	1	1
3	Методика сборки элементов конструктора.	136	45	91
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Лампа. Светодиод. Электромотор. Батарея. Музыкальный дверной звонок. Виды управления и соединения деталей конструктора.	10	3	7

	тора.			
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Различные схемы соединений лампы, управление лампой. Различные схемы соединений электродвигателя и управление им. Изменение направления вращения электродвигателя.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Проверка проводимости светодиода. Попеременное включение лампы и светодиода, вентилятора и светодиода. Тестер электропроводимости.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Последовательное и параллельное соединение батарей. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком. Лампа с изменяемой яркостью.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Вентилятор с изменяемой скоростью вращения. Летающий пропеллер.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Светодиод и лампа, включаемые светом, водой, звуком, электродвигателем, вручную и магнитом с выдержкой времени. Поющий электродвигатель.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Различные схемы управления светомузыкального дверного звонка.	10	3	7
	Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Различные схемы управления звуками звездных войн.	10	3	7
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Виды измерителей. Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезоизлучатель. Амперметр. Роль амперметра.	10	3	7
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Виды управлений сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра.	10	3	7
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат.	10	3	7
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Конденсатор. Различные схемы измерителей.	6	3	3
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация.	6	3	3
	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Сдвоенные лампы и светодиоды.	6	2	4

	Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток". Различные схемы управления микроамперметром.	6	2	4
	Итоговый контроль. Проверка знаний учащихся по итогам изучения программы.	2	2	-
4	Мини-выставка	2	-	2
5	Заключительное занятие.	2	-	2
	Итого:	144	48	96

Содержание изучаемого материала

1-й год обучения

1. Вводное занятие. (2 часа)

Знакомство с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории, ее традициями. Правила техники безопасности.

2. Мир информационных технологий. (46 часов)

Мир информационных технологий.

Компьютеры вокруг нас.

Микроконтроллеры

Электричество вокруг нас.

Основы программирования

Широтно-импульсная модуляция

Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар. Подключение моторов. Драйверы моторов.

Коллекторные и шаговые моторы

Делитель напряжения. Переменные сопротивления

Ветвление в программе

Кнопка – датчик нажатия

Аналого-цифровой преобразователь

3. Знакомство с 3D- принтером (12 часов)

Основы 3D моделирования конструктивных элементов.

Основы печати моделей на 3д-принтере (PLA пластик).

Практическая работа.

Работа на 3д-принтере

4. Мини-выставка (2 часа)

5. Подведение итогов за полугодие. Тест-карты. (2 часа)

Анализ выполненной работы за полугодие. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей. Подведение итогов.

6. Робототехнические системы (30 часов)

Теория робототехнических систем.

Сборка мобильного робота

Сборка и настройка робота. Тестовые испытания.

Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии

Движение робота в заданном направлении

Управление рабочими органами робота. Принцип функционирования контроллера и аппаратуры управления.

Практическая работа.

Начало работы с конструктором. Включение\выключение микроконтроллера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (ком-

плектные элементы, двигатели и датчики). Тестирование. Снятие показаний с датчиков. Зарядка батареи. Включение и выключение микроконтроллера. Подключение двигателей и различных датчиков с последующим тестирование конструкции робота.

7. Модуль «Знакомство с Arduino» (10 часов)

Знакомство с Arduino

Практика

Маячок.

Практическая работа.

Написание кода программы для эксперимента 1 «Маячок».

Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»

8. Мини-проекты с Arduino (38 часов)

Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.

Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»

Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.

Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»

Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»

Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino

Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»

Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»

Чтение и сборка электрических схем на Arduino .

Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью

Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».

Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»

Практическая работа.

Написание кодов программ по темам.

Выполнение самостоятельных заданий по темам.

9. Итоговое занятие. Мини-выставка. Тест-карты.

Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей. Подведение итогов.

2-й год обучения

1. Вводное занятие. (2 часа)

Знакомство с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории. Правила техники безопасности.

2. Arduino. Вспоминаем теорию. (2 часа)

Повторение пройденного материала за 1-й год обучения

3. Мини-проекты с Arduino (60 часов)

Эксперимент 1. Ночной светильник.

Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».

Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»

Эксперимент 2. Подключение тактовой кнопки к Arduino.

Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»

Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»

Эксперимент 3. Подключение транзистора к Arduino.

Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».

Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»

Эксперимент 4. Пульсар.

Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».
Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»
Эксперимент 5. Бегущий огонёк.
Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».
Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»
Эксперимент 6. Подключение ИК приемника к Arduino.
Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».
Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»

Практическая работа.

Написание кодов программ по темам.
Выполнение самостоятельных заданий по темам.

4. Мини-выставка (2 часа)

5. Подведение итогов за полугодие. Тест-карты. (2 часа)

Анализ выполненной работы за полугодие. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей. Подведение итогов.

6. Работа с 3-D принтером (12 часов)

Печать моделей на 3д-принтере
3D моделирование конструктивных элементов.

Практическая работа.

Работа на 3д-принтере.

7. Элементы умного объекта (30 часов)

Эксперимент 1. Кнопочный переключатель
Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».
Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»
Эксперимент 2. Светильник с кнопочным управлением.
Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».
Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»
Эксперимент 3. Секундомер.
Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»
Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»
Практическая работа. Написание кодов программ по темам.
Выполнение самостоятельных заданий по темам.

8. Конструирование роботов с различными датчиками (30 часов)

Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения». Ультразвуковой датчик. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики.
Цикл и прерывания. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние.

Практическая работа. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.

9. Мини-выставка

10. Заключительное занятие. Тест-карты. (2 часа)

Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей. Подведение итогов.

3-й год обучения

1. Вводное занятие (2 часа)

Знакомство с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории. Правила техники безопасности. Инструктаж по ТБ.

2. Знакомство с электронным конструктором «Знаток» (2 часа)

Изучение составляющих конструктора.

Практическая работа. Организация рабочего места. Подготовка конструктора к работе.

3. Методика сборки элементов конструктора (136 часов)

Лампа. Светодиод. Электромотор. Батарея. Музыкальный дверной звонок. Виды управления и соединения деталей конструктора.

Различные схемы соединений лампы, управление лампой. Различные схемы соединений электромотора и управление им.

Тестер электропроводимости.

Последовательное и параллельное соединение батарей. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком. Лампа с изменяемой яркостью.

Вентилятор с изменяемой скоростью вращения. Летающий пропеллер.

Светодиод и лампа, включаемые светом, водой, звуком, электромотором, вручную и магнитом с выдержкой времени. Поющий электромотор.

Различные схемы управления светомузыкального дверного звонка.

Различные схемы управления звуками звездных войн.

Виды измерителей. Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезо излучатель. Амперметр. Роль амперметра.

Виды управлений сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра.

Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат.

Конденсатор. Различные схемы измерителей.

Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация.

Сдвоенные лампы и светодиоды.

Различные схемы управления микроамперметром.

Практическая работа. Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток". Изменение направления вращения электромотора. Проверка проводимости светодиода. Попеременное включение лампы и светодиода, вентилятора и светодиода.

Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток".

4. Мини-выставка (2 часа)

5. Заключительное занятие (2 часа)

Практическая работа. Итоговый и промежуточный контроль. Проверка знаний учащихся по итогам изучения программы.

Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы «Программирование микроконтроллеров Arduino»

Методические рекомендации

Программа строится с учетом знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися на занятиях в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Выбирая формы и методы обучения, формы организации учебной деятельности учащихся, учитываются индивидуальные и возрастные особенности детей, их потенциальные возможности.

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков.

Особое внимание в работе объединения уделяется правилам безопасности труда.

Учащиеся принимают участие в соревнованиях, конкурсах и выставках муниципального, регионального и всероссийского уровней. С этой целью они знакомятся с техническими требованиями к моделям, представляемым на соревнования, с условиями проведения соревнований.

Важным методом работы являются экскурсии на предприятия, встречи с родителями учащихся.

В процессе реализации программы используются следующие **методы организации обучения**:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемный;
- исследовательский.

Педагог использует технологии проблемно-поискового обучения; технологии развивающего обучения; технологии проблемного изложения (создание проблемной ситуации, формулирование проблемы, выдвижении гипотезы, формулировка выводов и обобщение).

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы учащихся.

На каждом из этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Теоретические занятия проводятся как занятие с использованием элементов активных форм познавательной деятельности в виде бесед, диспутов, вопросов и ответов. Используются:

- словесные методы обучения в виде лекций, объяснения, рассказа, беседы, диалога, консультации;
- методы проблемного обучения в виде проблемного изложения материала, постановки проблемного вопроса;
- наглядные методы обучения в виде использования интернет ресурсов и инструкций.

Практические занятия - основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы. Проводятся занятия с использованием элементов активных форм познавательной деятельности в виде самостоятельной работы, соревнований, конкурсов, игр. Используются:

- словесные методы в виде объяснения;
- наглядные методы в виде демонстрации;
- игровые методы.

Для расширения кругозора учащихся в технической области и рекомендуются материалы из интернета, в которых в большом объеме имеются инструкции, пособия, программы, методические рекомендации, игры, викторины и т.д.

Современное развитие телекоммуникаций в значительной степени расширяет возможности, используя интернет можно получить любую интересующую информацию и видеоматериал.

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров Arduino» предполагает воспитательную деятельность, поэтому для достижения поставленных целей и задач используются педагогические технологии, такие как сотрудничество и личностно-ориентированная технологии.

В процессе изучения программы учащиеся принимают участие в городских и областных соревнованиях.

Условия реализации программы.

Для проведения занятий необходим учебный кабинет, соответствующий всем нормам СанПиН и ППБ, оборудованный всем необходимым: наглядными пособиями и компьютерами с выходом в интернет. Желательно иметь 3D-принтер, а также:

- набор для изучения основ электроники на базе платформы Ардуино;
- макетная плата с микроконтроллером Ардуино;
- среда разработки Arduino;
- электронные компоненты.

Материально-техническое обеспечение программы

Для организации учебного процесса необходима лаборатория для занятий с учащимися и следующее

Оборудование

- шкафы для инструментов;
- рабочие места учащихся;
- 3D-принтер
- электронные учебники;
- компьютеры;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной программе.
- Микроконтроллеры Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano с периферийными устройствами;
- Программные средства.

Диагностические материалы

Тест-карта уровня знаний и умений учащихся

Объединение _____

Год обучения _____

Дата _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	вопросы									задания					результат
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	
1.																
2.																

Уровень знаний определяется как оптимальный, достаточный или критический. Диагностика проводится 2 раза в год по тест-картам (см. приложение 2)

Дидактические материалы

Практическую помощь педагогу оказывает использование дидактического материала:

- методразработки
- положения о проведении выставок, конкурсов, соревнований
- правила по технике безопасности, правила работы с материалами
- планы-конспекты занятий
- компьютерные программы по программированию

- учебники
- техническая литература
- разработки игр, викторин.

Информационное обеспечение программы

Список литературы

- Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
- Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
- Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН-Пресс, 2003. — 288с.
- Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
- Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с.
- Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
- Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
- Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.
- Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.
- Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
- Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н. Гололобов (электронная книга).
- Для учащихся:**
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
- Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
- Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н. Гололобов (электронная книга).
- Веб-ресурсы:**
- <http://www.arduino.cc> . Официальный сайт производителя.
- <http://www.arduino.ru> . Русская версия официального сайта.
- <http://wiki.amperka.ru> . Теоретические основы схемотехники.
- <http://robocraft.ru> . Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники.
- <http://www.freeduino.ru> . Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.

ТЕСТ – КАРТА

определения уровня знаний и умений кандидата в объединение
«Программирование микроконтроллеров Arduino» на 1-й год обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое Arduino?
2. Программирование это?
3. Микроконтроллер это?
4. Что такое светодиод?
5. Программирование Arduino – это...

4-5 правильных ответов – оптимальный уровень, 2-3 правильных ответа - достаточный уровень, 0-1 правильный ответ – критический уровень.

ТЕСТ – КАРТА

определения уровня знаний и умений учащегося объединения
«Программирование микроконтроллеров Arduino»,
освоившего программу 1 полугодия 1 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

- 1. По какому принципу собирается робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.)?** (5 правильных ответов – оптимальный уровень, 3 – достаточный уровень, 1 – критический уровень).
- 2. Как можно связать узлы при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)?** (8 правильных ответов – оптимальный уровень, 5 – достаточный уровень, 3 – критический уровень).
- 3. Основные детали, датчики (назначение, единицы измерения), двигатели (название и назначение)?** (5 правильных ответов – оптимальный уровень, 3 – достаточный уровень, 1 – критический уровень).
- 4. Включение \ выключение микроконтроллера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)?** (5 правильных ответов – оптимальный уровень, 3 – достаточный уровень, 1 – критический уровень).
- 5. Расскажите, как произвести подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики)?** (5 правильных ответов – оптимальный уровень, 3 – достаточный уровень, 1 – критический уровень).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Собрать по предложенной схеме часть простой конструкции робота.

(7 мин. – оптимальный уровень, 10 мин. – достаточный уровень, больше 15 мин. – критический уровень)

ТЕСТ – КАРТА

определения уровня знаний и умений учащегося объединения
«Программирование микроконтроллеров Arduino»,
освоившего программу 1 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

- 1. Какие волны используются в инфракрасном датчике?**
 - ультракороткие
 - световые
 - ультразвуковые
 - 2. Что создается автоматически при открытии новой программы?**
 - Окно
 - Проект
 - Эссе
 - Файл
 - 3. Для чего существуют программы по алгоритмам, с использованием «ответвлений и циклов»?**
 - 4. Что значит аналоговый и цифровой выход на Arduino**
 - 5. В чем разница между обычными микроконтроллерами и микроконтроллерами Arduino?**
- 4-5 правильных ответов – оптимальный уровень, 2-3 правильных ответа - достаточный уровень, 0-1 правильный ответ – критический уровень.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Составить простую программу на движение робота (оптимальный уровень качества, достаточный уровень качества, критический уровень качества).

ТЕСТ – КАРТА

уровня знаний и умений учащегося объединения
«Программирование микроконтроллеров Arduino»,
освоившего программу 1 полугодия 2 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Вопрос 1: В какой стране придумали arduino?

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

Вопрос 2: Какой платы arduino никогда не существовало?

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

Вопрос 3: Палитра программирования – это?

Вопрос 4: Сервомотор – это...

- a. устройство для определения цвета
- b. устройство для проигрывания звука
- c. устройство для движения робота
- d. устройство для хранения данных

Вопрос 5: Полный привод – это...

- a. Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- b. Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
- c. Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d. Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

4-5 правильных ответов – оптимальный уровень, 2-3 правильных ответа - достаточный уровень, 0-1 правильный ответ – критический уровень.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Снять показания с датчиков (view) (оптимальный уровень качества, достаточный уровень качества, критический уровень качества).

ТЕСТ – КАРТА
уровня знаний и умений учащегося объединения
«Программирование микроконтроллеров Arduino»,
освоившего программу 2 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Вопрос 1: 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 2: Что означают буквы GND на arduino?

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

Вопрос 3: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

- a. digitalParse
- b. atoi
- c. regexр
- d. httpResponse

Вопрос 4: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

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

Вопрос 5: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;  
void setup()  
{  
}  
void loop()  
{  
  for (int i=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

4-5 правильных ответов – оптимальный уровень, 2-3 правильных ответа - достаточный уровень, 0-1 правильный ответ – критический уровень.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Написать код программы для кнопочного переключателя. (оптимальный уровень качества, достаточный уровень качества, критический уровень качества).

ТЕСТ – КАРТА
уровня знаний и умений учащегося объединения
«Программирование микроконтроллеров Arduino»,
освоившего программу 1 полугодия 3 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Вопрос 1: Какое напряжение получится при последовательном соединении 4-х батареек ?

- a. 12 в.
- b. 4 в.
- c. 6 в.
- d. 3 в.

Вопрос 2: Какого модуля нет в конструкторе «Зналок 180 схем» ?

- a. Динамик
- b. Электродвигатель
- c. Светодиод
- d. Сервопривод

Вопрос 3: Что будет,если соединить «плюс» с «минусом»?

Вопрос 4: Фоторезистор – это...

- a. устройство для фотографирования
- b. устройство для лазерной резки
- c. устройство для измерения освещённости
- d. устройство для записи компакт-дисков

Вопрос 5: Радиодеталь, которая проводит ток только в одном направлении это ...

- a. Резистор
- b. Диод
- c. Конденсатор
- d. Потенциометр

4-5 правильных ответов – оптимальный уровень, 2-3 правильных ответа - достаточный уровень, 0-1 правильный ответ – критический уровень.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Подключить параллельно: электродвигатель, лампу, светодиод.

ТЕСТ – КАРТА
 уровня знаний и умений учащегося объединения
 «Программирование микроконтроллеров Arduino»,
 освоившего программу 3 года обучения

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

<p>Отметьте правильное утверждение:</p> <p>а) резистор ограничивает силу тока</p> <p>б) резистор увеличивает силу тока</p> <p>в) номинал резистора определяется цветом его корпуса</p> <p>г) номинал резистора определяется цветом и порядком расположения полос на корпусе</p>	<p>Отметьте правильное утверждение:</p> <p>а) при последовательном подключении сила тока в каждом потребителе одна и та же, различается напряжение: в каждом компоненте падает его часть</p> <p>б) при последовательном подключении напряжение вокруг каждого потребителя - одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением</p> <p>в) при параллельном подключении напряжение вокруг каждого потребителя - одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением</p> <p>г) при параллельном подключении сила тока в каждом потребителе - одна и та же, различается напряжение: в каждом компоненте падает его часть</p>
<p>Отметьте правильное утверждение:</p> <p>а) сила тока, проходящего через светодиод, регулируется собственным сопротивлением светодиода</p> <p>б) собственное сопротивление светодиода слишком велико и даже небольшое напряжение создает большой ток</p> <p>в) собственное сопротивление светодиода слишком мало и даже небольшое напряжение создает большой ток</p> <p>г) для ограничения силы тока светодиод необходимо подключить через резистор</p>	<p>Отметьте правильное утверждение:</p> <p>а) транзистор – это электронная кнопка. На кнопку нажимают пальцем, а на биполярный транзистор - током</p> <p>б) транзисторы используют для управления мощными нагрузками при помощи слабых сигналов с микроконтроллера</p> <p>в) в отличие от биполярного транзистора полевой контролируется именно напряжением, а не током. То есть в открытом состоянии ток через затвор не идет</p>
<p>На какой максимальный ток рассчитаны цифровые контакты Arduino</p> <p>а) 40мА</p> <p>б) 500 мА</p>	

в) 1А	
г) 400 мА	

5 правильных ответов – оптимальный уровень, 4-3 правильных ответа – достаточный уровень, 2 правильных ответа – критический уровень.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Написать код программы для кнопочного переключателя. (оптимальный уровень качества, достаточный уровень качества, критический уровень качества).