

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
АДМИНИСТРАЦИИ БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»
БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ОДОБРЕНО
педагогическим советом
протокол № 4
от « 05 » 05 2025 год



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО «ЦДОД»
Т.В. Локтионова
« 05 » 05 2025
год
Приказ № 94

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«**Основы робототехники на Arduino**»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 1 год
Вид программы: модифицированная
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 10 - 14 лет
Составитель:
Репецкая Антонина Евгеньевна
педагог дополнительного образования
технического объединения «Юный техник»

г.Бахчисарай,
2025 г.

РАЗДЕЛ №1

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации обучающимися за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов экспериментом в междисциплинарной области. Программа предоставляет возможность учиться не только познавая теоретический материал, но и выполняя практические задания. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

В основе разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «**Основы робототехники на Arduino**» лежит следующая **нормативно-правовая база**:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

– Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);

– Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);

– Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития России до 2030 года и на перспективу до 2036»;

– Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

– Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики» (в действующей редакции);

– Национальный проект «Молодежь и дети»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.08.2024 г. № 2233-р «Об утверждении Стратегии реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (в действующей редакции);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);
- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях

«Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

– Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.07.2023 г. № 04-423 «О направлении методических рекомендаций для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями)»;

– Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);

– Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 г. № АБ-3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно технологического и культурного развития страны»;

– Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций»;

- Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым, утвержденный постановлением администрации Бахчисарайского района Республики Крым от 22.08.2018г. № 438;

- Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым, утвержденное приказом от 01.03.2024г. № 29а.

Данная программа разработана на основе дополнительной общеразвивающей программы «Основы прототипирования электронных устройств» (разработчик: Приходько А. М., педагог дополнительного образования, МБОУ «Школа № 60/61» г. Рязань, протокол Педагогического

совета МБОУ «Школа № 60/61» г. Рязань Протокол № 5 от 29.05.2023 г.) имеет модификации и дополнения исходя из требований учреждения дополнительного образования, на базе которого она используется.

Направленность программы *техническая*. Программа ориентирована на развитие технических способностей, учащихся в области робототехники и программирования. Основой данной программы является активное привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования с использованием цифровых и аналоговых устройств, программирование микропроцессора для управления системой, проведение испытаний полученного устройства.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Основы робототехники на «Ардуино» обучающимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем. Обучающиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне ими изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Новизна программы заключается 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.

Отличительной особенностью программы от уже существующих в данной области дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники на Arduino» включает в себя основные направления инженерной деятельности: конструирование, создание электрических схем с использованием цифровых и аналоговых устройств, программирование микропроцессора для управления системой, проведение испытаний полученного устройства.

Педагогическая целесообразность

программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения. Программа позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире высоких технологий. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Адресат программы - обучающиеся в возрасте от 10 до 14 лет. Количество обучающихся в группе составляет до 15 человек.

Программа подготовлена по принципу доступности учебного материала и соответствия его объема возрастным особенностям, а также уровню предварительной подготовки обучающихся.

Педагог стремится к индивидуальному подходу ко всем обучающимся.

Создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья обучающихся.

Объем и срок освоения программы - программа рассчитана на 1 год обучения, 36 учебных недель, 144 часа.

Уровень программы *базовый*. Содержание программы предоставляет обучающимся возможность приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков.

Формы обучения: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Программа может реализовываться как на базе Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым так и по сетевой форме обучения на базе общеобразовательных учреждений Бахчисарайского района Республики Крым, выступающих в качестве ресурсоснабжающих организаций, т.е. предоставляющих учебный кабинет с мебелью и площадку для проведения занятий с обучающимися.

Особенности организации учебного процесса

Программа рассчитана на групповые занятия. Программа предусматривает проведение занятий в различных формах организации деятельности обучающихся:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий: теоретические и практические занятия, беседы, игры, конкурсы, мастер-классы и другие.

В случае применения формы обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются следующие формы организации занятий: онлайн консультации, презентации, видео-уроки, практические занятия.

Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем) или самим ребенком, достигшим 14-ти лет, и согласия на обработку персональных данных в письменном виде.

Режим занятий, периодичность и продолжительность.

Реализация программы планируется: 2 занятия в неделю продолжительностью по 2 академических часа, с перерывом в 15 минут (1 академический час – 45 мин.).

Занятия проводятся в течение всего года, включая осенние и весенние каникулы.

При использовании электронных средств обучения (далее - ЭСО) во время занятий и перерывов должна проводиться гимнастика для глаз.

При использовании книжных учебных изданий гимнастика для глаз должна проводиться во время перерывов.

Для профилактики нарушений осанки во время перерывов должны проводиться соответствующие физические упражнения.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы - научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

образовательные:

- дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- обучить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических устройств;
- научить самостоятельно ставить и решать технические задачи.

развивающие:

- развить познавательные способности учащихся;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развить навыки поиска, получения и практического применения информационных ресурсов, предоставляемых посредством глобальной сети Интернет;
- развить навыки самостоятельной и коллективной работы.

воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

1.3. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММЫ

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, обучающиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях объединения, учреждения, города, республики: беседах, мастер-классах, выставках, конкурсах, соревнованиях.

Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышения интереса к занятиям и уровня личностных достижений.

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций; информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к художественно-эстетическим занятиям, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- формирование интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- навыков определения достоверности и этики технических идей;
- уважения к достижениям в технике своих земляков;
- воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), организация, проведение и выступление на мероприятиях детского центра.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности обучающихся на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

(144 часа)

№ п/п	Название разделов, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	2	2	-	Входная диагностика
2.	Современные технологии и перспективы их развития	6	4	2	тест
3.	Основы алгоритмизации	24	6	18	тест
4.	Знакомство с электроникой	50	26	24	Промежуточная диагностика Устный опрос
5.	Конструирование и дизайн	34	6	28	тест
6.	Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность	24	9	15	тест
7.	Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	4	-	4	Итоговая аттестация
	ИТОГО	144	53	91	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (2 часа)

Теория (2 ч.). Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Нацеленность обучающихся на конкретный результат проекта, созданным ими как результат их самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности.

Форма аттестации: тестирование.

Тема 2. Современные технологии и перспективы их развития (6 часов)

Теория (4 ч.). Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети. Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие работа от конструктора.

Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов.

Практика (2 ч.). Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике.

Форма аттестации: тест.

Тема 3. Основы алгоритмизации. (24 часа)

Теория (6 ч.). Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования. Двоичное кодирование команд. Справочники команд.

Практика (18 ч.). Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры.

Форма аттестации: тест.

Тема 4. Знакомство с электроникой. (50 часов)

Теория (26 ч.). Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.

Практика (24 ч.) Проект «Пантограф». Проект «Перетягивание каната». Проект «Маячок». Проект «Терменвокс». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино».

Форма аттестации: устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 5. Конструирование и дизайн. (34 часа)

Теория (6 ч.). Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.

Практика (28 ч.). Проект «Ночной светильник». Проект «Кнопочный переключатель». Проект «Светильник с кнопочным управлением». Проект «Счётчик нажатий». Проект «Комнатный термометр». Проект «Метеостанция». Проект «Тестер батареек». Проект «Светильник, управляемый по USB».

Форма аттестации: тест.

Тема 6. Основы компьютерного и натурального моделирования.

Проектная деятельность. (24 часа)

Теория (9 ч.). Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.

Практика (15 ч.). Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

Форма аттестации: итоговый тест.

Тема 7. Подведение итогов курса. Смотр-конкурс. (4 часа)

Смотр-конкурс готовых моделей работа обучающихся. Критерии оценивания.

Форма аттестации: смотр-конкурс готовых проектов.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании курса обучения по программе у обучающихся будут сформированы основы общекультурных, общеучебных и предметных компетенций, которые обеспечат ему комфортное вхождение в образовательную и социальную среду, помогут в выборе обучающимися профиля дальнейшего обучения, будущей профессии.

Личностные образовательные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности.

Предметные образовательные результаты:

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных,

электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;

- владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;

- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

По окончании обучения обучающиеся должны знать:

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение Arduino;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- программные блоки, световое и графическое отображение информации;

- устройство роботов на базе Arduino;

- понятия алгоритма;

- алгоритмы езды робота с использованием ветвлений, циклы, ветвления;

- методы решения конструкторских задач;

- простые и составные условия;

- примеры роботизированных систем;

- способы реализации автопилота;

- простые и сложные высказывания;

- константы и переменные;

- одномерные и двумерные массивы;

- программное управление самодвижущимся роботом.

По окончании обучения обучающиеся должны уметь:

- применить теоретические знания на практике;

- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;

- создавать алгоритм реакции на светофор;

- создавать программы для распознавания цветов и интенсивности отраженного света;

- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;

- применять сочетания нескольких датчиков для запуска программы Arduino;

- применять полученные навыки программирования для создания программы движения по маршруту;

- использовать блок операций над массивами, блок переменных для хранения информации;

- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями;

- проводить эксперименты и исследования;
- испытывать механизм робота, осуществлять отладку программы управления роботом;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач;
- применять навыки самостоятельной и коллективной работы;
- оценивать объёмную и вычислительную сложность представленных алгоритмов;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты.

РАЗДЕЛ №2.
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Срок реализации	Всего учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных часов	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения
1 год	36	4	144	15 сентября	31 мая

Режим занятий	Каникулы
2 раз в неделю по 2 академических часа Перерыв 15 минут	01 июня – 31 августа

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Помещение для занятий соответствует требованиям СанПиН, в помещении находятся стандартные учебные столы и стулья, соответствующие ростовой группе, стол и стул для педагога, учебная доска, книжные шкафы для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

- Ноутбук.
- Набор Arduino.
- Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики).
- Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).
- Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика).
- Аккумуляторная батарея.
- Электромотор тип 2.
- Датчик измерения расстояния.

Информационное обеспечение

Учебно-методический комплекс к программе «Робототехника: основы работы с Arduino» включает:

- Сборник тестовых заданий к разделу «Основные электронные компоненты. Начальные приемы программирования Arduino».
- Сборник теоретического материала и практических заданий к разделу «Основные электронные компоненты. Начальные приемы программирования Arduino»: Брошюра «Конспект хакера» (Изд. Амперка).
- Сборник лабораторных работ к разделу «Основные электронные компоненты. Начальные приемы программирования Arduino».
- Сборник практических заданий к разделу, модулю или теме «Электронные компоненты. Язык программирования Arduino»
- Сборник интерактивных игр для опроса учащихся «Проверяем знания работы с Arduino».

Кадровое обеспечение

Для успешной реализации образовательной программы необходимо квалифицированное кадровое обеспечение. Педагог, работающий по данной программе, должен соответствовать следующим требованиям:

- лицо, имеющее высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального

образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки»;

– отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации;

– владеющий базовыми навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением, базовыми навыками работы со средствами телекоммуникаций (системами навигаций в сети Интернет, навыками поиска в сети Интернет, электронной почтой и т.д.).

Педагог, реализующий программу, должен регулярно проходить курсы повышения квалификации.

Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1. Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

2. Формы организации учебного занятия: беседы, лекции, практическая работа.

Каждое занятие включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения — это объяснение нового материала, информация познавательного и теоретического материала по разделам программы. Практические работы включают разработку алгоритмов и программ для самодвижущихся автономных роботов.

Используются различные педагогические технологии:

проблемного обучения – обучающиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую активность;

дифференцированного обучения – используется метод индивидуального обучения;

лично-ориентированного обучения – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;

развивающего обучения – обучающиеся вовлекаются в различные виды деятельности;

игрового обучения – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные конкурсы, викторины и т.д.);

здоровье сберегающие технологии - проведение физкультурных минуток, пальчиковой гимнастики во время занятий, а также беседы по правилам дорожного движения, «Минутки безопасности» перед уходом учащихся домой.

Методы обучения.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

– словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);

– наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);

– практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

– объяснительно-иллюстративный (дети воспринимают и усваивают готовую информацию);

– репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);

– частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);

– исследовательский (самостоятельная работа учащихся).

Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного процесса (календарно-тематическое планирование, годовой план воспитательной работы, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.), являются приложением к программе, хранятся у педагога дополнительного образования и используются в учебно-воспитательном процессе.

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

- видео- и фотоматериалы по разделам занятий;

- литературу для учащихся по техническому творчеству (журналы, учебные пособия, книги и др.);

- методическую копилку игр (для физкультминуток и на сплочение детского коллектива);

- иллюстративный материал по разделам программы (ксерокопии, рисунки, таблицы, тематические альбомы и др.);

- раздаточный материал (шаблоны, карточки, образцы изделий);

Алгоритм учебного занятия

№	Этап занятия	Деятельность
1	Организационный	Организация начала занятия, приветствие, создание психологического настроения на занятие и активизация внимания
2	Подготовительный	Беседа, фронтальный опрос, тестирование.
3	Основной	Объяснение теоретического материала
		Выполнение практических заданий
		Физкультминутка
4	Итоговый	Закрепление пройденного, подведение итогов работы каждого ребёнка
5	Рефлексивный	Самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей проходит через их участие в:

- тестировании;
- исследовательских работах;
- самостоятельных работах;
- комплексных работах;
- защите проектов;
- индивидуальных исследовательских работах.

Входной контроль – проводится с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности, его способностей и достижений в этой области, личностных качеств ребенка. Входной контроль осуществляется в виде тестирования по выявлению уровня общей технической эрудиции и владению основными навыками решения вычислительных математических задач.

Текущий контроль – проводится в течение года по окончании изучения темы в форме самостоятельных работ, содержащих как общетеоретические вопросы, так и простые задачи на составление алгоритмов и программ по изученной теме.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня творческих способностей каждого ребенка, определения результатов обучения в форме итоговой комплексной работы, подразумевающей реализацию собственного простейшего проекта робота.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: разработанные алгоритмы, реализованные программы и проекты, участие в проводимых региональных и всероссийских конкурсах, дипломы.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: готовые реализованные проекты самодвижущихся автономных роботов.

2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2015. – 382 с.*
2. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2013. – 216 с.*
3. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2014. – 130 с.*
4. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. – М.: БХВ-Петербург, 2015. -250 с.*
5. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1/ С.М. Рюмик. – М.: Додэка-XXI, 2011.- 369 с.*

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

1. Аналоговые и цифровые микросхемы / Под ред. С.В. Якубовского. – 2-е изд., перераб. – М.: Радио и связь, 2014. .- 234 с.*
2. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 146 с.*
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, М.: Наука, 2013. – 289 с.*

Интернет-источники:

1. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 URL: <https://robot239.ru/> (Дата обращения 15.04.2025)
2. Российская ассоциация образовательной робототехники URL: <https://raor.ru/> (Дата обращения 15.04.2025).
3. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея URL: <http://www.railab.ru/> (Дата обращения 15.04.2025)
4. Российский сайт, посвященный подготовке к состязаниям WRO URL: <https://www.paop.pф/> (Дата обращения 15.04.2025).

Список рекомендуемой литературы для родителей:

1. Ананьев, Б.Г. Особенности восприятия пространства у детей [Текст] / Б.Г. Ананьев, Е.Ф. Рыбалко. – М.: Просвещение, 2001. – С.214.*
2. Мирович, М.И. Технология творческого мышления: практическое пособие / М.И. Мирович. Л.И. Шарагина, Мн.: Харвест, М.: Аст, 2000. – С.143.*
3. Основы теории подобия и моделирования (терминология) / М.: Наука 2003 г. 25с.*

* - литература больше не переиздавалась

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тест 1

1. Для обмена данными между хабом и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2. Верным является утверждение...

- a) хаб имеет 3 выходных и 4 входных порта
- b) хаб имеет 3 входных и 4 выходных порта
- c) хаб имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) хаб имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

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

5. К основным типам деталей LEGO EDUCATION SPIKE относятся...

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки

d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к LEGO EDUCATION

SPIKE требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

a) к одному из входных портов Хаба

b) оставить свободным

c) к аккумулятору

d) к одному из выходных портов Хаба

7. Для подключения сервомотора к Arduino

требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

a) к одному из выходных портов Arduino

b) в USB порт Arduino

c) к одному из входных портов Arduino

d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

a) двумя сервомоторами

b) одним сервомотором

c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

a) 50 см.

b) 100 см.

c) 3 м.

d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов в нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Устный опрос

1. Что называется электрическим током?
2. Как определить направление электрического тока?
3. Что такое «источник тока»? Какие виды источников тока вы знаете?

4. Перечислите основные физические величины, характеризующие электрический ток?
5. Что называется силой тока? Сила тока - это величина векторная или скалярная?
6. Каким прибором измеряют силу тока? Как он включается в электрическую цепь?
7. В каких единицах измеряется сила тока?
8. Что называется электрическим напряжением?
9. Каким прибором измеряют напряжение? Как он включается в электрическую цепь?
10. Каковы единицы измерения напряжения?
11. Каковы единицы измерения сопротивления?
12. Какой закон связывает все эти три физические величины?
13. За счет, каких частиц образуется электрический ток в металлах, электролитах?
14. Чем отличаются переменный электрический ток от постоянного?

Тест по основам робототехники

1. Выберите верные утверждения о широтно-импульсной модуляции
 - Arduino может создавать ШИМ-сигнал на пинах, помеченных «~»
 - ШИМ позволяет плавно изменять напряжение на контакте
 - Arduino может создавать ШИМ-сигнал на любом выходе, кроме помеченных «~»
 - регулировка параметров работы устройства, подключенного к линии с ШИМ, заключается в передаче закодированного сообщения контроллеру, встроенному в управляемое устройство
 - ШИМ-сигнал имеет постоянную частоту
 - регулировка параметров работы устройства, подключенного к линии с ШИМ, достигается имитацией изменения напряжения путем изменения скважности сигнала

2. Какие утверждения про шум в данных, полученных с аналогового входа, верны?
 - шум позволяет сделать сигнал более точным
 - шум может возникать из-за наводок на провод, которым датчик подключен к контроллеру
 - шум может возникать из-за сбоя работы датчика
 - шум характерен только для сигнала на цифровых входах
 - шум вносит в сигнал, соответствующий некому явлению, бесполезную информацию, которая мешает обработке сигнала.

3. Что такое скользящее среднее?
 - усредненное значение n последних измерений, изменяется при появлении новых измерений

- усредненное значение всех измерений
- усредненное значение всех измерений, кроме последнего.

4. Какие действия следует предпринять при создании функции?

- дать функции имя
- обозначить тип возвращаемого значения
- указать возвращаемое значение, если нужно
- написать код, выполняемый функцией
- перечислить параметры, которые функция будет принимать, и их тип

5. Для чего используется ключевое слово void?*

- для возвращения вычисленного в функции значения
- для определения функции, которая не возвращает значения
- для создания глобальной функции
- для вызова функции
- для определения функции, которая может вернуть значение любого типа

6. Какое утверждение о while() верно?

- инструкции, описанные в цикле, выполняются такое количество раз, какое будет вычислено в выражении, указанном в скобках
- инструкции, описанные в цикле, выполняются, пока логическое выражение, указанное в скобках, истинно
- инструкции, описанные в цикле, выполняются, пока логическое выражение, указанное в скобках, не станет истинным
- инструкции, описанные в цикле, выполняются до тех пор, пока не будет вычислено выражение в скобках

7. Какие утверждения относятся к сервомотору?*

- он позволяет управлять своим положением
- он удерживает заданное положение, если нагрузка допустима
- он управляется только аналоговым сигналом
- он содержит управляющую электронику
- он управляется длительностью импульса.

8. Что верно в отношении управления сервомотором с Arduino?*

- можно воспользоваться встроенной библиотекой Servo
- для начала работы с мотором можно использовать метод attach()
- для работы с мотором необходимо написать код для управления длиной импульса
- при использовании библиотеки нужно создать объект типа Servo
- для задания мотору положения можно использовать метод write()
- при работе с мотором нельзя не использовать pinMode()

Вставьте пропущенные слова/ части слов в компоненты, необходимые для создания осветительного прибора, питающегося от 220 В, на базе Arduino, который будет включаться при недостаточной освещённости помещения.

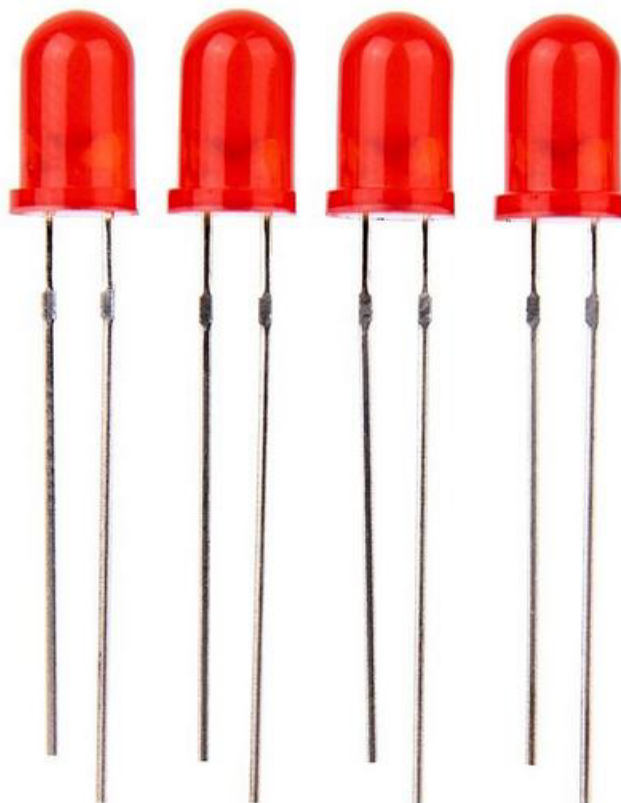
1. контроллер _____; 2. макетная _____; 3. реле; 4. _____ резистор; 5. резистор; 6. _____; 7. светильник/ _____; 8. источник _____ для Arduino; 9. _____ для светильника/ _____.

Итоговый контроль
по программе Arduino

Система оценки: Зачёт/Незачёт

Вопрос 1

Какова правильная полярность подключения светодиода? *



Варианты ответов

- Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»
- Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу»
- Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»

Вопрос 2

В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

Варианты ответов

- Выбран тип платы
- В коде созданы макроопределения
- Плата физически подключена к компьютеру
- Выбран порт, к которому подключена плата

Вопрос 3

Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

Варианты ответов

- директива #define
- функция pinMode()
- функция digitalWrite()
- функция digitalRead()

Вопрос 4

Процедура void setup() выполняется *

Варианты ответов

- только один раз
- один раз при включении платы Arduino
- все время, пока включена плата Arduino

Вопрос 5

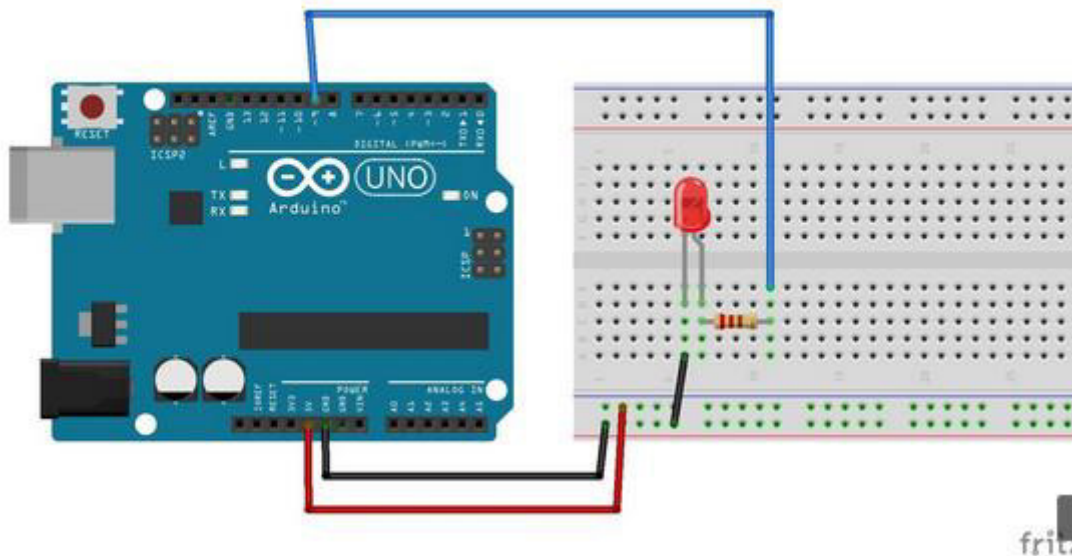
Как работает "="?

Варианты ответов

- Это оператор сравнения
- Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева
- Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них

Вопрос 6

Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом? *



Варианты ответов

- Для уменьшения силы тока текущего через светодиод
- Для увеличения яркости свечения светодиода
- Для увеличения силы тока текущего через светодиод

Вопрос 7

Для считывания значения с аналогового входа используется команда

Варианты ответов

- `digitalRead()`
- `digitalWrite()`
- `analogRead()`
- `analogWrite()`

Вопрос 8

Функция `delay()`

Варианты ответов

- останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
- останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
- останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

Вопрос 9

Для считывания значения с цифрового входа используется команда

Варианты ответов

- `digitalRead()`
- `digitalWrite()`
- `analogRead()`
- `analogWrite()`

Вопрос 10

В какой строчке нет ошибки?

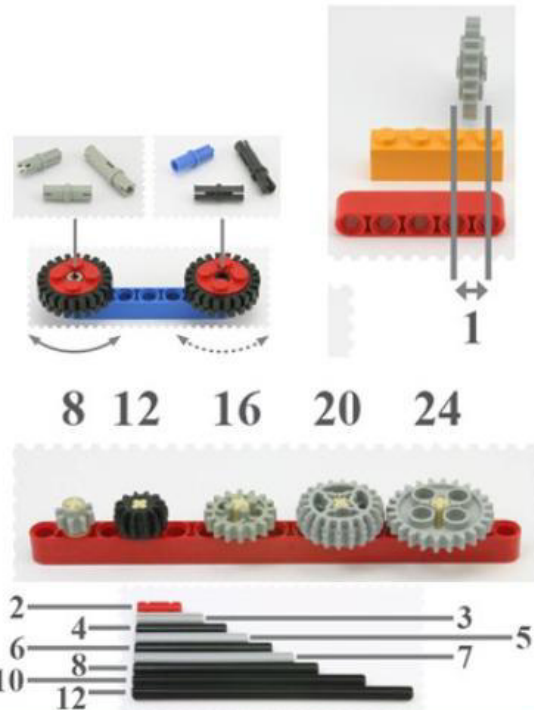
Варианты ответов

- `if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);`
- `if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);`
- `if (push>=1) digitalRead(13,1);`
- `if (push>=1) analogRead(13,500);`

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

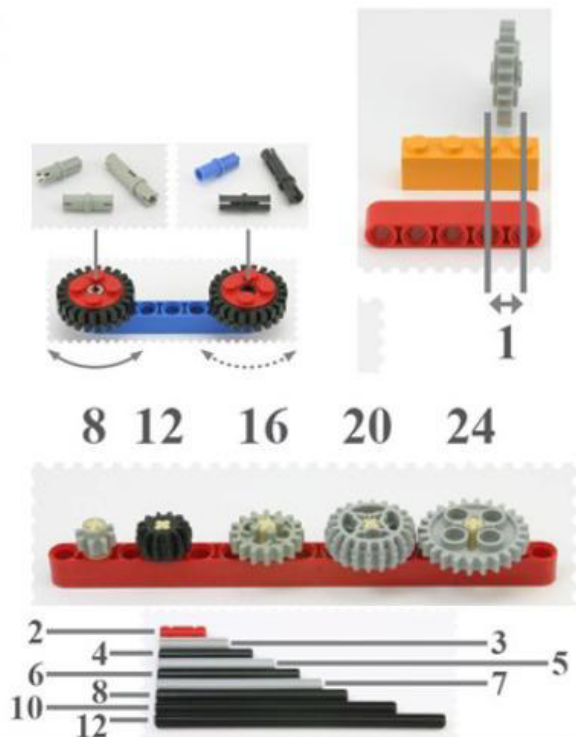
Базовые понятия

- Модуль
- Балка
- Выступ (шип)
- Штифт
- Шестерня
- Втулка
- Ось

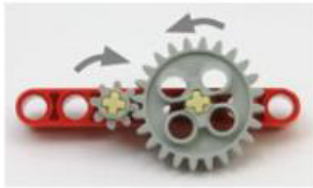


Базовые понятия

- Модуль
- Балка
- Выступ (шип)
- Штифт
- Шестерня
- Втулка
- Ось



Зубчатая передача



Передаточное отношение

1 : 1



1 : 1



1 : 1



Ведомое

$$i = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Z_1

Ведущее

1 : 5



1 : 3



Передаточное отношение: паразитные и полезные шестеренки

1 : 1 : 1



3 : 5



$$i = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_2} \cdot \frac{z_4}{z_3} \dots = \frac{z_4}{z_1}$$

$$i = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} \dots$$

1 : 3 : 1 : 3

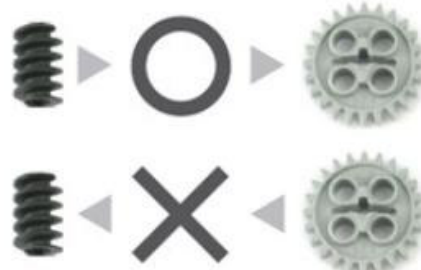


3 : 9



1 : 3

Червячная передача



$$i = \frac{z_2}{1}$$

1 : 8

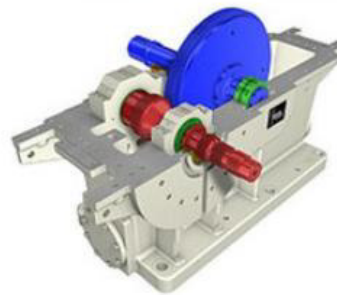


1 : 24



Механический редуктор

- Редуктор – это механизм, преобразующий и передающий крутящий момент с одной или более механическими передачами

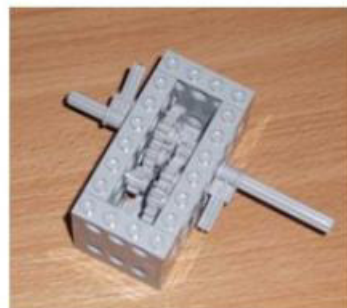
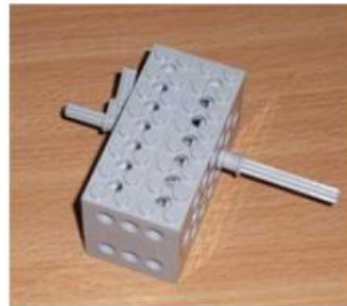


Редуктор из Лего

- Используется 2 зубчатых передачи
- Передаточное отношение 9:1

$$i = \frac{24}{8} \cdot \frac{24}{8} = \frac{9}{1}$$

- Сохраняется ось и направление вращения



Конспект занятия

Основные понятия: электричество, ток, напряжение. Закон Ома. Параллельное и последовательное соединение

Цели занятия:

обучающая – повторить понятие электрического тока; источника тока; напряжения. рассмотреть превращение различных видов энергии в электрическую; познакомить учащихся с различными действиями электрического тока; повторить закон Ома, параллельное и последовательное соединение;

развивающая – развитие интеллектуальных способностей учащихся;

воспитательная – продолжить формирование культуры умственного труда.

Оборудование для учителя: гальванический элемент, аккумулятор, пластины воздушного конденсатора на изоляторах, гильза из металлической фольги, электромметр, электрофорная машина, провода.

План занятия:

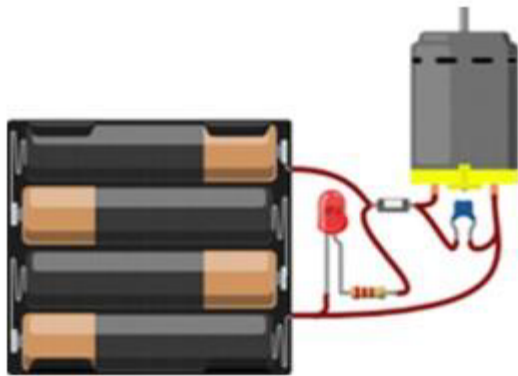
1. Организационный момент (1 мин).
2. Проверка итогов предыдущей работы (20 мин).
3. Освоение нового материала (15 мин).
4. Первичная проверка понимания и закрепление знаний (5 мин).
5. Подведение итогов урока (4 мин).

Электричество — совокупность явлений, обусловленных существованием, взаимодействием и движением электрических зарядов. Термин ввел английский ученый Уильям Гилберт в 1600 году. Ток возникает в результате целенаправленного движения заряженных частиц под воздействием электрического поля. Электрический ток может свободно передаваться через материалы, называемых проводниками.

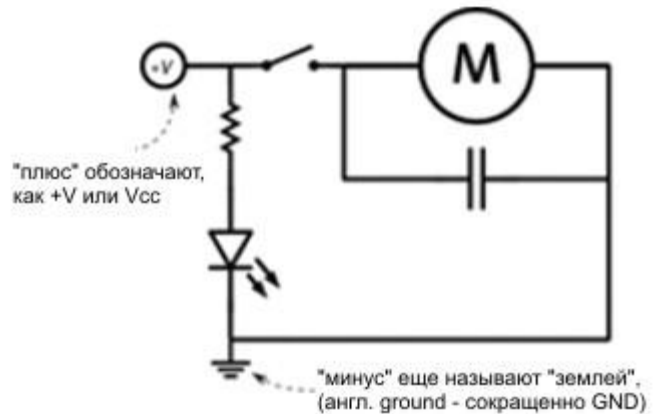
Понятия: электричество, ток, напряжение

Первый материальный носитель электричества – электрон, открыл Джозеф Томсон в 1897 году. **Электрон** – это элементарная частица, которая имеет отрицательный заряд, благодаря электронам возможны электрические процессы в веществах. Чтобы заставить перемещаться заряженные частицы от одного полюса к другому необходимо создать между полюсами разность потенциалов или – **напряжение**.

Чтобы изобразить электрическую цепь используют схемы



Рисованная схема



Принципиальная схема

Одна и та же электрическая схема, изображена в двух вариациях — рисованная и принципиальная

Электрический ток – это направленное движение заряженных частиц под действием электромагнитного поля от одного полюса замкнутой электрической цепи к другому. При отсутствии замкнутой цепи ток невозможен. Частицы, переносящие электрические заряды, есть не во всех веществах, те в которых они есть, называются **проводниками** и **полупроводниками**. А вещества, в которых таких частиц нет – **диэлектриками**.

Электрическое сопротивление – физическая величина, определяющая свойство проводника препятствовать (сопротивляться) прохождению тока. Единица измерения сопротивления – **Ом** (обозначается также греческой буквой омега Ω), в формулах сопротивление обозначается буквой **R**. Сопротивление зависит от материала, сечения и длины проводника. Сопротивление – это обратное понятие проводимости.

Основной закон электричества

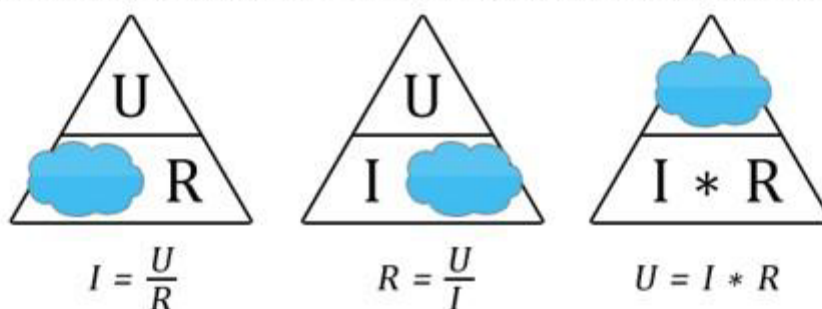
Без знания и понимания основного закона электричества — **Закона Ома**, невозможно дальнейшее изучение и понимание электронных схем и устройств. Безусловно, электрический ток, напряжение и сопротивление связаны между собой. А взаимосвязь между ними описывается законом Ома. Для понимания формулы закона Ома для участка цепи, ее можно представить в виде треугольника (смотри фото ниже).

Закон Ома — главный закон электричества

$$I = \frac{U}{R}$$

Амперы — Вольты — Омы

Следующий треугольник поможет определить остальные величины



Главный электрический закон – закон Ома для участка цепи

Закон Ома: «Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи».

Чем больше сопротивление проводника, тем меньше сила тока



Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению

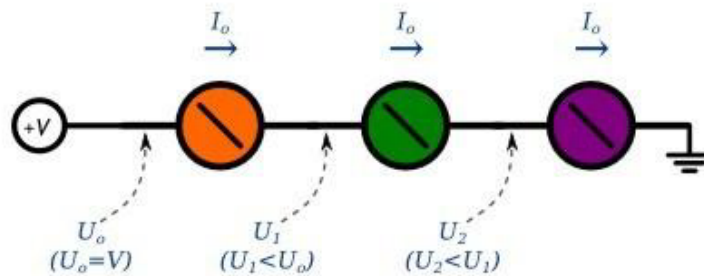
На иллюстрации видно, что человек «Вольт» (напряжение) толкает через проводник человека «Ампера» (ток). При этом человек «Ом» (сопротивление) стягивает проводник, мешая прохождению тока.

Получается, что чем сильнее сопротивление сжимает проводник, тем тяжелее проходить току («сила тока обратно пропорциональна сопротивлению»). При этом, чем сильнее напряжение, тем больше сила тока на участке.

Последовательное и параллельное соединение

При последовательном подключении потребителей электроэнергии, например ламп накаливания или резисторов, сила тока в каждом потребителе одинаковая, а напряжение будет падать (снижаться) на каждом из потребителей. При последовательном соединении сопротивления всех потребителей складываются.

Последовательное соединение потребителей



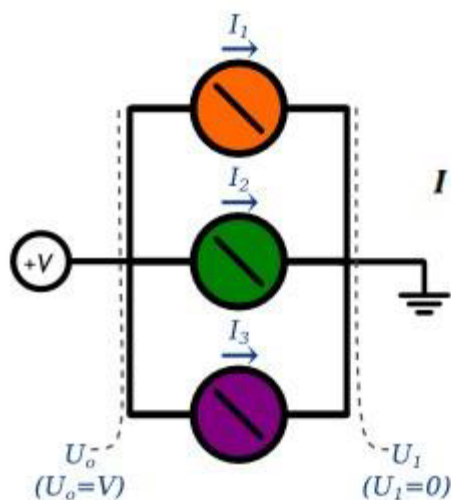
Закон Ома в последовательной цепи: Формула расчета общего сопротивления:

$$R_o = R_1 + R_2 + R_3 \qquad I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$$

При последовательном соединении сопротивления складываются.

Последовательное соединение резисторов используют в делителе напряжения. При параллельном подключении потребителей электроэнергии, к каждому потребителю прикладывается одинаковое напряжение, а сила тока в каждом из потребителей будет отличаться. Каждый потребляет ток в соответствии с собственным сопротивлением.

Параллельное соединений потребителей



Закон Ома для параллельной цепи:

$$I = \frac{U}{(R_1 * R_2 + R_2 * R_3 + R_1 * R_3) / (R_1 + R_2 + R_3)}$$

Формула для расчета общего сопротивления:

$$R_o = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

Общее сопротивление цепи, состоящей из двух потребителей

Подавляющее количество электроэнергии сегодня производится на электростанциях (атомные, тепловые, гидроэлектростанции), вырабатывающих электроэнергию с помощью генераторов и передают ее по линиям электропередач на большие расстояния. В качестве альтернативных источников энергии все больше используют возобновляемые источники — энергию солнца, ветра, приливов и отливов и т.д.

Воспитательное мероприятие Беседа на тему «**Чувства**»

Цель: *Воспитание чувства любви, внимания к своим близким*

Задачи:

образовательная: в ходе беседы изучить основные подходы к определению «чувства», дать определение данному понятию;

развивающая: развивать умение правильно излагать свои мысли, размышлять;

воспитательная: прививать любовь, уважение к окружающим людям, родным.

Понятия: чувство, эстетика, родственность, эмоции, ощущения, любовь.

Ход беседы:

Задание 1. Послушайте рассказ В.А. Сухомлинского и ответьте на вопросы.

Пришли два юноши на цветущий луг.

- Какая красота! – прошептал Сергей. – Смотри: на зеленом ковре будто кто выткал розовые, красные, голубые цветы!

- Действительно – буйная трава! – сказал Матвей. – Сюда корову бы пустить – к вечеру будет два ведра молока.

- И пчелы звенят, будто арфа, – прошептал Сергей, захваченный волшебной музыкой.

- И ульи сюда бы вывезти. Меда, меда сколько бы наносили! – взволнованно проговорил Матвей.

- И есть же такие люди, что не видят этой красоты, – подумал Сергей.

- Пойду корову пригоню да ульи привезу, – сказал Матвей и отправился в село.

Вопросы:

1) Как воспринимали мир Сергей и Матвей? Для кого из мальчиков жизнь представлялась ярче, насыщеннее?

2) Кого из героев рассказа вы бы выбрали в друзья? Почему?

Задание 2. Попробуйте сформулировать, что такое чувства. Что может чувствовать человек? Какие чувства проявляются у вас особенно ярко?

Педагог приводит в пример известные высказывания.

Чувства – особый вид эмоциональных переживаний, связанных с представлением или идеей.

Чувства – это цвет мысли. Без них наши мысли – сухие, безжизненные контуры, а не картины. (Н.Шелгунов)

Педагог: Основная реальность внутреннего мира человека – это ощущения, эмоции и чувства. Ощущения – это информация «на входе», которую мы воспринимаем извне. Эмоции – это переживания, которые можно считать информацией «на выходе», это реакция наших чувств на важные для них ощущения. Чувства – это как бы некие существа, населяющие наш внутренний мир. Они могут возникать, развиваться и угасать. Для каждого чувства существует некий круг ощущений, на которые оно реагирует. Для каждого чувства существует и свой круг эмоций, которые оно способно породить. Чувства человека взаимодействуют друг с другом, они могут поддержать друг - друга, могут конфликтовать и даже враждовать. Иногда одно - единственное чувство может подчинить себе все остальные.

Чувство любви. Настроения, сопутствующие чувству любви, могут быть чрезвычайно разнообразны: гордость, восхищение, доверие, нежность, печаль, огорчение, тревога, отчаяние. Едва ли найдется такое эмоциональное состояние, которое мы могли бы легко соотнести с этим чувством. Но первой эмоцией следует назвать радость, восторг, счастье, вызванное самим существованием любимого человека.

В любви, как и в ненависти, могут быть соединены самые разнообразные чувства: и страдание, и наслаждение, и радость, и печаль, и страх, и гнев. (К. Ушинский)

Задание 3. Какие чувства включает в себя чувство родства?

Ученики пытаются ответить.

Педагог: Чувство родства – наше отношение к родным и близким людям. Чувство родства – одно из самых ранних человеческих чувств и вместе с тем одно из самых устойчивых, сопровождающих человека до конца жизни.

Самое глубокое из родственных чувств – материнское чувство. Любовь матери не зависит от качеств ребенка. Мать, и только она, может любить малыша не за какие-то достоинства, а просто за то, что он существует. В этот период у ребенка вырабатывается способность быть любимым; лишь потом появляется умение – уже взрослого человека – любить другого, например, мать. Материнская любовь – Это трамплин, с помощью которого человек совершает прыжок в жизнь.

Чтение стихотворения учеником (заранее выученное) «Берегите матерей»

Педагог: Чувства к родителям – сына к матери, сына к отцу (также и дочери) – все это довольно разные чувства. Чувства братьев и сестер прививают нам вкус к отношению на равных. К старшему брату или сестре обратишься с тем, чего не выскажешь родителям. Младший брат или сестра пробуждают в нас нежность и заботу.

Чтение стихотворения педагогом.

*Будь у меня любимый старший брат,
Его советы слушал бы, робея,
Его защите братской был бы рад*

*До той поры, покуда я слабее.
Будь у меня любимый младший брат,
Его учил бы жизни, как умею,
И защищал, не требуя наград,
До той поры, покуда я сильнее.
(К.Ваншенкин)*

Родственные чувства становятся для нас школой личных душевных свойств. На них мы раньше всего учимся любви, дружбе, подчинению и руководству, учимся быть мужчиной и женщиной. Семья – это наше первое и самое естественное общество.

Задание 4. Анализ учениками высказываний

Педагог: Чувство прекрасно – это способность человека ощущать и ценить красоту жизни.

Ф.М. Достоевский был во многом прав, утверждая, что мир спасет красота. Не сама по себе красота, разумеется, но человек, воспринимающий прекрасное как истинное содержание жизни.

В мире есть не только нужное, полезное, но и красивое. С того времени, как человек стал человеком, с того мгновения, когда он засмотрелся на лепестки цветка и вечернюю зарю, он стал всматриваться в самого себя. Человек постиг красоту. (В. Сухомлинский)

Сколько за детство красоты вошло, таков и ты. (А. Попов)

Подведение итогов:

Ученики отвечают на вопросы педагога:

Что же по-вашему обозначает слово «чувство»?

Чем отличается от других понятий чувство родства?

Зачем нам нужно чувство прекрасного?

Какие Вы знаете виды чувств? Какое из них Вы считаете главным?

Как соотносятся чувство любви и уважение?

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы робототехники на Arduino»

№ п/п	Наименование темы занятия	Кол-во часов	Дата по расписанию		Форма аттестации /контроля	Примечание (корректировка)
			по плану	по факту		
Введение – (2 часа)						
1	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	2			тест	
Раздел 1. Современные технологии и перспективы их развития - 6 часов						
2	Возможность механизации и автоматизации деятельности.	2				
3	Программное и непосредственное управление роботизированной платформой.	2				
4	Функциональное разнообразие роботов. Практическое занятие №1. «Сравнительный анализ правового использования ПО»	2			тест	
Раздел 2 Основы алгоритмизации - 24 часа						
5	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов	2				
6	Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Практическое занятие №2. Конструктор «Матрешка»	2				
	Итого за месяц:	12	часов			
7	Двоичное кодирование команд. Практическое занятие №3. Среда Arduino	2				

	IDE.					
8	Практическая работа №4. Сборка программ из пазлов-команд по предложенной записи команд.	2				
9	Практическая работа №5. Сборка программ из пазлов-команд по предложенной записи команд.	2				
10	Алгоритмы структуры	2				
11	Практическое занятие №6. Редактирование программы	2				
12	Практическое занятие №7. Программирование линейного алгоритма	2				
13	Практическое занятие №8. Составление программы, содержащие оператор ветвления	2				
14	Практическое занятие №9. Составление программы, содержащей оператор цикла.	2				
	Итого за месяц:	16	часов			
15	Практическое занятие №10. Составление программы сложной структуры	2				
16	Практическое занятие №11. Составление программы сложной структуры	2			Тест	
Раздел 3 Знакомство с электроникой – 50 часов.						
17	Понятие электричества. Принципиальные схемы	2				
18	Основные законы электричества. Управление электричеством	2				
19	Примеры электрических схем и их сборка.	2				
20	Конденсатор	2				
21	Начало работы с Arduino. Практическое занятие №12. Проект «Пантограф»	2				
22	Триггер. Практическое	2				

	занятие №13. Проект «Перетягивание каната»					
	Итого за месяц:	16	часов			
23	Резистор, характеристики	2				
24	Практическое занятие №14. Проект «Маячок»	2				
25	Фотоэффект. Фоторезистор.	2				
26	Практическое занятие №15. Проект «Терменвокс»	2				
27	Диод. Полевой транзистор. Электродвигатель.	2				
28	Практическое занятие №16. Проект «Миксер	2				
29	Светодиод, его характеристики	2				
30	Практическое занятие №17. Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	2				
31	Кнопка, ее характеристики.	2				
32	Практическое занятие №18. Проект «Кнопочные ковбои»	2				
	Итого за месяц:	20	часов			
	Итого за I полугодие:	64	часа			
33	Светодиодные сборки	2				
34	Практическое занятие №19. Проект «Бегущий огонёк»	2				
35	Практическое занятие №20. Проект «Секундомер»	2				
36	Широтно-импульсная модуляция. Биполярный транзистор	2				
37	Практическое занятие №21. Проект «Пульсар»	2				
38	Делитель напряжения. Примеры резистивных датчиков	2				
	Итого за месяц:	12	часов			
39	Практическое занятие №22.	2				

	Проект «Светильник с управляемой яркостью»					
40	Пьезодинамик, его характеристики	2				
41	Практическое занятие №23. Проект «Мерзкое пианино»	2			устный опрос	
Раздел 4. Конструирование и дизайн – 34 часа.						
42	Начальное техническое конструирование.	2				
43	Эстетические особенности различных технических объектов.	2				
44	Моделирование робота как исполнителя команд	2				
45	Практическое занятие №24. Проект «Ночной светильник»	2				
46	Практическое занятие №25. Проект «Кнопочный переключатель»	2				
	Итого за месяц:	16	часов			
47	Практическое занятие №26. Проект «Светильник с кнопочным управлением»	2				
48	Практическое занятие №27. Проект «Светильник с кнопочным управлением»	2				
49	Практическое занятие №28. Проект «Счётчик нажатий»	2				
50	Практическое занятие №29. Проект «Счётчик нажатий»	2				
51	Практическое занятие №30. Проект «Комнатный термометр»	2				
52	Практическое занятие №31. Проект «Комнатный термометр»	2				
53	Практическое занятие №32. Проект «Метеостанция»	2				
54	Практическое занятие №33.	2				

	Проект «Метеостанция»					
	Итого за месяц:	16	часов			
55	Практическое занятие №34. Проект «Тестер батареек»	2				
56	Практическое занятие №35. Проект «Тестер батареек»	2				
57	Практическое занятие №36. Проект «Светильник, управляемый по USB»	2				
58	Практическое занятие №37. Проект «Светильник, управляемый по USB»	2			Тест	
Раздел 5. Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность. – 24 часа.						
59	Понятие модели объекта, процесса, явления.	2				
60	Построение модели.	2				
61	Понятие о компьютерном эксперименте.	2				
62	Требования к научной работе	2				
63	Безопасный Интернет. Практическое занятие №38. Сбор информации.	2				
64	Практическое занятие №39. Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы.	2				
	Итого за месяц:	20	часов			
65	Практическое занятие №40. Самостоятельна работа над проектом	2				
66	Практическое занятие №41. Самостоятельна работа над проектом	2				
67	Практическое занятие №42. Самостоятельна работа над проектом	2				
68	Практическое занятие №43. Самостоятельна работа над проектом	2				
69	Практическое занятие №44. Самостоятельна работа над	2				

	проектом					
70	Практическое занятие №45. Самостоятельна работа над проектом	2				Итоговый тест
Раздел 11. Подведение итогов (4 часа)						
71	Практическое занятие №46	2				
72	Смотр-конкурс готовых проектов.	2				
	Итого за месяц:	16	часов			
Количество часов за I полугодие: 64 часа						
Количество часов за II полугодие: 80 часов						
Количество часов за год: 144 часа						

Приложение 3.5

№ п/п	Содержание работы	Дата проведения	Место проведения	Примечание
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, АКЦИИ				
1.	День государственного герба и государственного флага Республики Крым	сентябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
2.	Акции: «Белый цветок», «Журавлик мира»	сентябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
3.	Презентация, посвященная Международному дню туризма	сентябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
4.	Беседа ко Дню учителя.	октябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
5.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения #ВместеЯрче	октябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
6.	Беседа «Мы выбираем толерантность»	ноябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
7.	Беседа «Я выбираю жизнь!»	декабрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
8.	Беседа, посвященная Дню неизвестного солдата.	декабрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
9.	Проведение информационной минутки ко Дню Героев Отечества.	декабрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
10.	Беседа «День Конституции Российской Федерации»	декабрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
11.	Викторина «День Республики Крым»	январь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
12.	Беседа «День памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами Отечества».	февраль	МБОУ ДО «ЦДОД»	
13.	Участие в проведении Дня защитника Отечества	февраль	МБОУ ДО «ЦДОД»	
14.	Беседа о вредных привычках, посвященная Международному дню борьбы с наркоманией и наркобизнесом	март	МБОУ ДО «ЦДОД»	

15.	Беседа ко Дню Конституции Республики Крым	апрель	МБОУ ДО «ЦДОД»	
16.	Гагаринский урок «Космос – это мы»	апрель	МБОУ ДО «ЦДОД»	
17.	Участие в проведении Дня Победы в Великой Отечественной войне	май	МБОУ ДО «ЦДОД»	
МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ КОНКУРСНЫХ ПРОГРАММ				
1.	Участие в туристических слетах	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
2.	Участие в творческих конкурсах и научных конференциях	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
РАБОТА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ И ПОДДЕРЖКЕ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ				
1.	Участие в конкурсах	октябрь-апрель	МБОУ ДО «ЦДОД»	
2.	Создание и просмотр виртуальных экскурсий «Пещерные города Крыма»	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
3.	Консультации по написанию и защите научно-исследовательских работ	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
РАБОТА С РОДИТЕЛЯМИ				
1	Индивидуальные беседы	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
2	Родительские собрания.	в течение года	МБОУ ДО «ЦДОД»	
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ БЕСЕДЫ				
1	Правила дорожно-транспортной безопасности пешехода, велосипедиста. Особенности поведения на дороге в осенние дни	октябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
2	Правила пожарной безопасности в быту и учреждении образования. Общие правила электробезопасности	октябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
3	Действия в экстремальных ситуациях: во дворе, на улицах, дома, в общественных местах	октябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
4	Правила безопасности при общении с животными.	ноябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
5	«Чувства» беседа ко Дню матери	ноябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	
6	Профилактика отравлений и предупреждение острых	ноябрь	МБОУ ДО «ЦДОД»	

	кишечных инфекций.		«ЦДОД»	
7	Правила дорожно-транспортной безопасности пешехода, велосипедиста. Особенности поведения на дороге в зимний период	февраль	МБОУ ДО «ЦДОД»	
8	Правила пожарной безопасности в быту и учреждении образования. Общие правила электробезопасности	март	МБОУ ДО «ЦДОД»	
9	Действия в экстремальных ситуациях: во дворе, на улицах, дома, в общественных местах	март	МБОУ ДО «ЦДОД»	
10	Правила безопасности при общении с животными.	апрель	МБОУ ДО «ЦДОД»	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 647030360437668574821219143876024766403350371046

Владелец Усатенко Павел Сергеевич

Действителен с 21.01.2026 по 21.01.2027