

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Всероссийский детский центр “Океан”»
(ФГБОУ «ВДЦ “Океан”»)

РАССМОТРЕНА
и рекомендована к реализации
методическим советом
отдела дополнительного образования
управления образовательных программ
ФГБОУ “ВДЦ “Океан”
от _____ 01. 12 _____ 2023 г.
Протокол № _____ 2 _____

УТВЕРЖДЕНА
Директором
ФГБОУ “ВДЦ “Океан”
Соловей Н. В.
(приказ от 15. 01. 2024 №9-у)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИТ-КВАНТУМ»
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет
Уровень освоения программы: стартовый
Объем программы: 12 часов

Автор-составитель:
Гайнуллин Тимур Расимович,
педагог дополнительного образования
ФГБОУ «ВДЦ “Океан”»

г. Владивосток
2023 г.

Информационная карта программы

Полное наименование программы	Дополнительная общеразвивающая программа «IT-Квантум»
Автор-составитель	Гайнуллин Тимур Расимович, педагог дополнительного образования, ФГБОУ «ВДЦ “Океан”»
Реализатор программы	Гайнуллин Тимур Расимович, педагог дополнительного образования, ФГБОУ «ВДЦ “Океан”»
Направленность	Техническая
Вид деятельности	Освоение аппаратно-программных средств Arduino
Адресат программы	Обучающиеся 12-17 лет
Наименование детского объединения и его количественный состав	«IT-Квантум», от 3 до 12 человек
Срок реализации	1 смена 21(14) календарный день
Объём программы	12 часов
Уровень освоения программы	Стартовый
Цель	Формирование навыков конструирования электронных устройств посредством программно-аппаратной среды Arduino.
Задачи	<p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитание внимательности к деталям, связанным с программированием и работой с электроникой; - воспитание потребности в конструктивной и креативной деятельности. <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям; - развитие аналитического и логического мышления, способностей к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;

	<ul style="list-style-type: none"> - развитие способности к организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке). <p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомить обучающихся с основами сборки электросхем и написания программного кода в программе Arduino IDE; - сформировать необходимые навыки владения компьютером и ориентированием в сети интернет.
Краткое содержание	<p>В ходе занятий ученики вместе с педагогом занимаются сборкой и программированием устройств на базе платформы Arduino, изучая электронные компоненты и основы программирования контроллера.</p>
Планируемые результаты	<p><i>Личностные:</i></p> <p>у обучающегося будут сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внимательность к деталям, связанным с программированием и работе с электроникой; - потребность в конструктивной и креативной деятельности. <p><i>Метапредметные:</i></p> <p>обучающийся будет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять высокий интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям; - демонстрировать способности аналитического и логического мышления, к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи; - демонстрировать навыки организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке). <p><i>Предметные:</i></p> <p>обучающийся овладеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами сборки электросхем и написания программного кода в программе Arduino IDE; - навыками владения компьютером и ориентированием в сети интернет.

Социальный эффект	Обучение программе стимулирует интерес к созидательной деятельности в области современных цифровых технологий, увеличивает рост технической грамотности подрастающего поколения и стремление молодых людей к саморазвитию и самореализации в технической профессиональной сфере и/или техническом творчестве, увеличивает рост кадрового потенциала в области робототехники, электротехники и программирования.
Форма аттестации и демонстрации достижения обучающихся	Специально разработанный экзамен с балловым принципом оценки результатов, где в соответствии с продемонстрированными результатами предоставляется сертификат о среднем или высоком уровне освоения программы.
Год разработки	2019 год
Год последней редакции	2023 год

Оглавление

ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	6
1.1 Пояснительная записка	6
1.2 Цель и задачи	8
1.3 Планируемые результаты	9
СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	10
2.1 Содержание занятий программы	10
2.2 Сценарий разового занятия	11
ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	16
3.1 Учебный план	16
3.2 Календарный учебный график	17
3.3 Материально-технические условия реализации программы	17
3.4 Информационное обеспечение программы	17
3.5 Кадровые условия реализации программы	17
3.6 Ресурсное обеспечение реализации программы	17
3.7 Учебно-методические материалы	17
3.8 Формы аттестации и демонстрации достижений	18
3.9 Оценочные материалы	18
3.10 Список литературы	19
ПРИЛОЖЕНИЯ	21
План-конспекты занятий	21
Глоссарий	27
Дидактические материалы	28

ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «IT-Квантум» ориентирована на овладение основами программирования микроконтроллеров, работы с ПК и электронными компонентами.

Нормативную основу данной программы определяют следующие документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 694 «Об утверждении Устава Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Всероссийский детский центр «Океан»»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 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 N 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»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Всероссийский детский центр «Океан» на 2021-2025 годы – утв. Врио директора ФГБОУ ВДЦ «Океан» 25.06.2021;
- Положением о дополнительной общеобразовательной программе в ФГБОУ ВДЦ «Океан» (утв. Приказом ФГБОУ ВДЦ «Океан» от 06.09.2022 № 697-у).

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы

Любая достаточно развитая технология неотличима от магии.
- Артур Кларк.

С каждым движением маховика технологического прогресса растёт объём знаний, которые необходимо усвоить для понимания принципов работы тех вещей, которые для нас ныне обыденны, а раньше казались чем-то недостижимым, похожим на творения фантастов. Уже сейчас существует огромное множество платформ для технического развития, и данная программа помогает подрастающему поколению освоить одну из самых фундаментальных областей современного цифрового мира – микроконтроллеры.

В основе всех используемых цифровых технологий, ставших неотделимыми от современного человека, лежит электронное вычислительное устройство, способное выполнять те или иные действия. Чипы, драйверы, микрокомпьютеры и микроконтроллеры наполняют окружение граждан всей планеты и далеко не многие догадываются, как устроены столь важные предметы, как лифты, умные часы, электронные будильники и ещё десятки тысяч мелочей, которыми окружён не человек будущего, а человек уже нынешний. Утренний поход на работу уже представляет из себя ряд взаимодействий с миром электроники: проснуться при помощи будильника в смартфоне и узнать погоду, почистить зубы электрощёткой, спуститься на лифте на первый этаж, в магазине расплатиться при помощи карты и электронного терминала, послушать в пути музыку, при входе на работу пройти сканирование в специализированной будке, пройти турникет при помощи электронного пропуска, на занятии отметить присутствующих детей в электронном журнале. Техника всюду и она служит всем возможным целям.

В нынешней реальности для страны и особенно для подрастающего поколения очень важно реализовывать свой интеллектуальный потенциал, создавать новое и улучшать уже созданное. Научно-технические специалисты и просто грамотные в цифровой среде граждане в данный момент находятся на гребне приоритетов государственных интересов, так как от них зависит завтрашний день. Количество технических областей также становится всё шире и сделать первые шаги в область конструирования можно, в том числе с помощью микроконтроллера Arduino. Данная программа открывает возможности для дальнейших открытий во множестве областей, тем самым открывая способность каждому сделать будущее лучше и технологичнее.

Существует конкретный вид микроконтроллеров, способный стать практически любым устройством - Arduino. Обучающиеся дополнительной общеразвивающей программе “ИТ-Квантум” откроют для себя целый мир современной техники и смогут реализовать собственными руками практически любое устройство, главное, чтобы хватило настойчивости и желания. Начиная с простых компонентов и основ написания программного кода в среде Arduino IDE, имеющей много общего с другим популярным языком C++, обучающиеся не только узнают, как работают элементарные устройства, но и по принципу обратного инжиниринга смогут воссоздать что-то более сложное.

Большая часть современных стартапов была реализована на микроконтроллерах и Arduino является одним из самых популярных и доступных до сих пор. Придумать что-то своё намного проще, когда есть такая база знаний, как у данного микроконтроллера и эта программа даёт возможность освоить всё самое необходимое для работы с ним.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – стартовый.

Отличительная особенность данной программы состоит в том, что она краткосрочная и реализуется в условиях временного детского коллектива, что означает создание групп обучающихся из представителей разных субъектов РФ, разного социального опыта и уровня знаний, навыков коммуницирования друг с другом, этнопсихологических и культурных особенностей. Программа позволяет участнику освоить базовые навыки сборки и программирования электросхем, разработать собственный прототип несложного электронного устройства. В случае, если участники программы уже имеют опыт работы с микроконтроллерами (к примеру, были в прошлых сменах), имеется возможность сконцентрироваться на разработке прототипа того или иного

устройства, минуя уже известные темы, работая по индивидуальной образовательной траектории над более сложными заданиями.

В зависимости от специфики смен, реализуемых в ВДЦ «Океан», данная программа может стать самостоятельным модулем в общей программе детского инженерного технического центра для реализации проектной работы и создания единого продукта на основе кооперации усилий всех мастерских и студий ДИТЦ.

Адресат программы. Программа разработана для обучающихся 12-17 лет, учебные группы формируются из обучающихся одного возраста или разных возрастных категорий (разновозрастные группы) на основе их свободного самоопределения.

Особенности организации образовательного процесса. Количество обучающихся в группе не более 12 человек или не более имеющегося количества необходимого для работы оборудования. Объём 12 часов, срок реализации программы - в течение одной смены продолжительностью 21 (14) дней. Количество занятий - 12.

Режим занятий устанавливается в соответствии с расписанием, продолжительность занятий два академических часа (два занятия по 40 минут).

Формой организации образовательного процесса являются: фронтальная (одновременная работа со всеми обучающимися), групповая (учебная группа делится на несколько подгрупп, которые выполняют одинаковые или различные задания) индивидуально-фронтальная (работает со всей группой сразу, но при этом даются индивидуальные задания и осуществляется дифференцированный подход к каждому ребенку, индивидуальное выполнение заданий обучающимися), занятия проходят в разнообразных формах: рассказ, беседа, консультирование, практическая деятельность, занятие-игра, занятие-дискуссия, конкурс, творческая мастерская, проектная деятельность и другое.

1.2. Цель и задачи

Цель: формирование навыков конструирования электронных устройств посредством программно-аппаратной среды Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с основами сборки электросхем и написания программного кода в программе Arduino IDE;
- формировать необходимые навыки владения компьютером и ориентированием в сети интернет.

Воспитательные:

- воспитывать внимание к деталям, связанным с программированием и работе с электроникой;
- воспитывать потребность в конструктивной и креативной деятельности.

Развивающие:

- развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развивать аналитическое и логическое мышления, способности к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;
- развивать способности к организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке).

Краткое содержание.

В течение занятий ученики вместе с педагогом занимаются сборкой и программированием устройств на базе платформы Arduino, изучая электронные компоненты и основы программирования контроллера.

1.3. Планируемые результаты

Личностные:

у обучающегося будут сформированы:

- внимательность к деталям, связанным с программированием и работе с электроникой;
- потребность в конструктивной и креативной деятельности.

Предметные:

обучающийся овладеет:

- основами сборки электросхем и написания программного кода в программе Arduino IDE;
- навыками владения компьютером и ориентированием в сети интернет.

Метапредметные:

обучающийся будет:

- проявлять высокий интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- демонстрировать способности аналитического и логического мышления, к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;
- демонстрировать навыки организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке).

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Содержание программы

Занятие №1

Тема: Введение в курс «IT-Квантум».

Цель: формирование мотивации учащихся к успешному освоению программы.

Задачи:

- ознакомить с правилами техники безопасности и пожарной безопасности.
- познакомиться с обучающимися;
- определить их уровень знаний микроконтроллеров;
- ознакомить с планом работы на время всего курса и дать понимание итогового результата программы;
- познакомить обучающихся с микроконтроллером Arduino и основными компонентами.

Планируемые результаты:

- повышение мотивации к освоению программы;
- создание правильного и позитивного отношения к технике и технической деятельности.

Теоретическая часть: правила техники безопасности в лаборатории «IT-Квантум», правила безопасности при работе с компьютерной техникой, правила пожарной безопасности. Электрический ток и его проявления в окружающем мире. Микроконтроллер Arduino и его основные компоненты (светодиод, резистор).

Практическая часть: знакомство с микроконтроллером Arduino, макетной платой, светодиодом и резистором, их устройством, возможностями.

Занятие №2

Тема: Составление электрических цепей и управление ими с помощью микроконтроллера.

Цель: формирование системы базовых знаний и навыков для сборки простых электросхем и написания программного кода в среде Arduino IDE.

Задачи:

- объяснить назначение основных пинов(контактов) микроконтроллера;
- познакомить обучающихся с основными принципами соединения электронных компонентов на макетной плате;
- познакомить с основами написания скетчей(программного кода) в среде Arduino IDE.

Планируемый результат:

- получение знаний, необходимых для составления простых электросхем с применением светодиодов и резисторов, а также написание программного кода для управления ими.

Теоретическая часть: устройство макетной платы, принцип работы светодиода, команды управления питанием, цикл в программном коде, различия длины волн цвета.

Практическая часть: составление простой схемы из двух светодиодов с возможностью подключения дополнительных, написание программного кода для включения и выключения питания на пинах.

Занятие №3

Тема: Трёхцветный светодиод.

Цель: освоение теоретических знаний об устройстве трёхцветного светодиода и практических знаний о его подключении к микроконтроллеру.

Задачи:

- обучить участников правильному определению анодов и катода у трёхцветного светодиода для подключения к микроконтроллеру.

Планируемый результат:

- умение безошибочно определять анод и катод (плюс и минус) у трёхцветного светодиода, а также умения правильно подключать их к микроконтроллеру;
- определение пинов (контактов) Arduino с широтно-импульсной модуляцией.

Теоретическая часть: устройство трёхцветного светодиода.

Практическая часть: подключение трёхцветного светодиода к пинам микроконтроллера, управляемым аналогово-цифровым преобразователем.

Занятие №4

Тема: Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) и вывод аналоговой величины в коде.

Цель: формирование знаний и навыков, необходимых для изменения мощности на пинах микроконтроллера.

Задачи:

- освоить вывод аналоговой величины с помощью команды `analogWrite`.

Планируемый результат:

- умение изменять величину сигнала на пине.

Теоретическая часть: широтно-импульсная модуляция и аналого-цифровой преобразователь в микроконтроллере. Возможности и области применения. Создание целочисленных переменных.

Практическая часть: составление последовательности команд `analogWrite` для постепенного изменения величины сигнала.

Занятие №5

Тема: Цикл со счётчиком `while`.

Цель: изучение и применение в программном коде цикла `while`.

Теоретическая часть: цикл `while`. Изменение величины переменной.

Практическая часть: написание цикла с применением счётчика для автоматического перебора величин.

Занятие №6

Тема: Цикл со счётчиком `for` и унарные операторы.

Цель: изучение и применение в программном коде цикла `for`.

Теоретическая часть: цикл `for`. Унарные операторы.

Практическая часть: оформление цикла `for` с применением унарных операторов.

Занятие №7

Тема: Переменный резистор(фоторезистор), монитор порта, `analogRead`.

Цель: получить данные с микроконтроллера, после подключения к нему фоторезистора.

Теоретическая часть: правила применения аналоговых пинов. Принцип подключения переменных резисторов. Правила применения (синтаксис) `analogRead`. Вывод данных на монитор порта.

Практическая часть: подключение фоторезистора и светодиодов. Написание скетча, для получения данных с фоторезистора.

Занятие №8

Тема: Цикл с ветвлением `if`.

Цель: создать алгоритм с условием, посредством применения `if`.

Теоретическая часть: правила оформления цикла с условием (`if`).

Практическая часть: написание скетча для автоматического включения светодиода с последующей доработкой.

Занятие №9

Тема: Жидкокристаллический экран (LCD) - устройство, подключение, применение.

Цель: освоение учащимися знаний и навыков правильного подключения и эксплуатации жидкокристаллического экрана.

Теоретическая часть: распиновка экрана.

Практическая часть: подключение экрана к микроконтроллеру.

Занятие №10

Тема: Применение библиотек.

Цель: формирование знаний и навыков для управления библиотеками в среде Arduino и их применение в собственных скетчах.

Теоретическая часть: источники библиотек, функционал и применение.

Практическая часть: написание собственного скетча с применением команд и функций из подключенных библиотек.

Занятие №11

Тема: Проведение экзамена.

Цель: определить уровень освоения программы участниками курса.

Практическая часть: применение ранее полученных знаний и навыков.

Занятие №12

Тема: Подведение итогов.

Цель: получить обратную связь.

Практическая часть: итоговое анкетирование. Обмен впечатлениями о пройденном материале.

2.2 План-конспект ознакомительного (разового) занятия

Тема: «Ардуино-электроника».

Тип занятия: изучение нового материала.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и умений для программирования и сборки несложных демонстрационных схем/программ.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить учащихся с микроконтроллером Arduino;
- познакомить учащихся с основными компонентами: резистор, макетная плата, светодиод, провод;
- познакомить учащихся со средой программирования Arduino IDE.

Развивающие:

- развить познавательный интерес к электротехнике и программированию;
- содействовать развитию способностей учащихся к определению своих целей и задач, планированию и самоорганизации своей деятельности, самоконтролю и рефлексии.

Воспитательные:

- формирование способностей к самоопределению в области технических наук;

Формы организации образовательной деятельности: индивидуально-фронтальная, фронтальная.

Форма занятия: комбинированное (инструктаж, беседа, практическая работа)

Методы организации:

- словесный (беседа, рассказ педагога, объяснение);
- наглядный (иллюстрации, демонстрации);
- практический (практическая работа).

Технические средства и оборудование: компьютер, демонстрационное оборудование (экран, проектор), микроконтроллер Arduino, светодиоды, резисторы, макетные платы, провода, переменные резисторы, кнопки, пьезоэлементы.

Методическое обеспечение занятия: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, брошюра “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:Предметный (образовательный)

Обучающиеся будут знать:

- правила поведения в кабинете и обращения с компьютерной техникой;
- правила использования ПК, назначение и принцип работы микроконтроллера Arduino;
- понятия: “среда разработки”, “программный код”, “скетч”, “компиляция”, “процедура”, “команда”, “аргумент”;
- как отличить и применить на практике светодиоды, резисторы, макетные платы, провода, переменные резисторы, кнопки, пьезоэлементы.

Обучающиеся будут уметь:

Предметный:

- собирать электронные схемы по готовым инструкциям;
- писать скетчи в среде Arduino IDE;

Личностный

- внимательность и аккуратность при сборке электрических схем, а также написании скетчей;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметный

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе.
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;

План занятия

1. Организационный этап. Инструктаж по ТБ и ПБ. Актуализация знаний (10 мин).
2. Основной этап занятия. Теоретическая часть (25 мин). Практическая часть (40 мин).
3. Заключительный этап занятия. Подведение итогов, рефлексия (5 мин).

Учебный план занятия

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				

1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, представление	Первичное знакомство участников программы. Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Знакомство с учащимися	игра-знакомство		
1.3	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
1.4	Диагностика мотивации уровня подготовленности участников программы	анкетирование, беседа		Получение информации для анализа мотивированности и подготовленности учащихся к освоению программы.
II. Основной этап				
2.1	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности	беседа, инструктаж	Усвоение учащимися правил поведения в компьютерном классе, правил поведения в случае возникновения пожара.	
2.2	История развития электротехники	Рассказ, беседа, демонстрация презентации “История развития электротехники”	Актуализация, расширение и систематизация знаний учащихся об истории развития ИКТ.	
2.3	Роль электронных устройств в жизни современного общества	Дискуссия		
2.4	Знакомство с микроконтроллером Arduino: 1. Что такое микроконтроллер? 2. Принцип работы микроконтроллера. 3. Основные части микроконтроллера.	Демонстрация устройства	Получение учащимися знаний об устройстве принципах работы микроконтроллера.	
2.5	Среда разработки: 1. Что это?	Лекция, выполнение практического	Учащиеся знают основные процедуры	Включённое

	2. Программный код, скетч 3. Компиляция	задания	(void setup, void loop), команды “digitalWrite”, “delay”, “pinMode”, понятие “аргумент”, умеют применять их при написании скетча. Умеют проводить компиляцию, загрузку скетча в устройство.	наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ
2.6	Процедуры: 1. Процедура void setup 2. Процедура void loop			
2.7	Команды, аргументы			
2.8	Проект “Железнодорожный светофор”			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Плюс-минус-интересно”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение в курс «IT-Квантум».	1	0,8	0,2	Устный опрос
2	Составление электрических цепей и управление ими с помощью микроконтроллера.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
3	Трёхцветный светодиод.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
4	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) и вывод аналоговой величины в коде.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
5	Цикл со счётчиком while.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
6	Цикл со счётчиком for и унарные операторы.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
7	Переменный резистор(фоторезистор) , монитор порта, analogRead.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
8	Цикл с ветвлением if.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
9	Жидкокристаллический экран (LCD) - устройство, подключение, применение.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
10	Применение библиотек.	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
11	Проведение экзамена.	1	0,1	0,9	Практическое задание.
12	Подведение итогов.	1	0,1	0,9	Анкета-опросник. Беседа.
Всего:		12	4,6	7,4	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 2024 год

Сроки реализации программы			Дружина	Количество участников/бюджет/коммерция	Название программы/направленность	Воспитательная деятельность (перечень основных воспитательных событий, реализуемые в рамках программы)	Учебные курсы	Количество учебных дней в смене	Объем программы	Количество учебных групп	
№ смены	Сроки/временной период	Пересменок								для разовых занятий	постоянных
1	09 января - 29 января	30 января – 31 января (2 дня)	Бриганти на	258	Творчество без границ (инженерно-технический модуль)/ Г		Техника без границ	14	12	21	4
				208	#ПроСпорт (наши дети) + Мир шахмат (72)		Спорт в творчестве Азбука здоровья				

2	01 феврал я -21 феврал я	22 февраля - 25 февраля (4 дня)	Бриганти на	466	Фестиваль «Океанские подмости»/X	Вакулисье					
			Парус	200	Фестиваль науки «Изобретатели будущего» - 100 чел. + Курчатовский – 100 чел./ЕН						
3	26 феврал я -17 марта	18 марта - 19 марта (2 дня)	Бриганти на	466	Всероссийские спортивные соревнования школьников «Президентские состязания»/ ФС						
			Парус	200	Лифт в будущее 100 чел. Страна железных дорого 100 чел./Т						

4	20 марта - 09 апреля	10 апреля – 11 апреля (2 дня)	Бригант на	166	Слёт школьных физоргов) + Киберспорт)/ ФС						
				300	Гворческий слёт «В ритме «Океана» (идея дружины)/X		Океан творчества				
			Парус	270	Океанские принты (наши дети + Техно)		Пространство креатива				
5	12 апреля - 02 мая	3 мая - 4 мая	Бригант на	266	Счастливый май (наши дети и партнеры: волонтеры победы, архив, музей победы)/СГ		Гворческая акция «Чтобы помнили»				
				200	Здесь начинается Россия/ТК		Мотивы Родины моей				
			Парус	380	Искусство кода/Т						

6	05 мая - 18 мая	19 мая - 26 мая (8 дней)	Бригант на	466	Содружество орлят России/СГ		Мастер- классы «Орлята учатся летать»				
			Парус	405	Содружество орлят России/СГ		Мастер- классы «Орлята учатся летать»				
			Маяк (Тигрёнок)	150	Студенческий педагогический слёт/СГ		Профессионал ьные пробы				
7	27 мая- 16 июня	17 июня - 19 июня (3 дня)	Бригант на	250	Фестиваль национальных видов спорта (наши субъекты + ГОРОДКИ)/ФС						
				250	Фестиваль национальных видов спорта						
			Парус	166	Россия мастеровая/Х		Город мастеров				

			100	#ВеликийМогучий/Х		По страницам любимых книг					
			266	Школа агропрактиков							
		Гигрёнок	190	Международный детский медиасаммит/СГ							
			130	Детский медиасаммит		Образовательный курс по разработке медийных продуктов					
		Китёнок	144	Моя первая книга (аспир на наших детях), (идея дружины)/Х		По страницам любимых книг					
			20	Моя первая книга (аспир на наших детях)/Х							
		Океанская эскадра	127	По морям вокруг Земли/ТК		Мастер-классы					
			50								

			Маяк (Бриган- на) 200 мест коммерци- я	200	Гихоокеанская школа безопасности/СГ		Национальные виды спорта					
8	20 июня – 10 июля	11 июля – 13 июля (3 дня)	Бриган- на	250	Экологический форум «Живи, Земля»		Вторая жизнь вещей					
				250	Школа гостеприимства		Традиции русского дома					
			Парус	266	Техноканикулы (наши субъекты)/Т		Техно+					
				266	Школа гостеприимства		Традиции русского дома					
			Гигрёнок	102	Летняя арт- деревня/Х		ОкеанАрт					
				218	Школа гостеприимства		Традиции русского дома					
			Китёнок	164	ДБО/Т							
				127	Морской старт/Т							

			Океанская эскадра	50							
			Маяк (Парус)	200	Военно-патриотический лагерь «Вместе с Россией» (Юнармия – 100 чел. Дальневосточный рубеж – 100 чел.)/СГ		Традиции русского дома				
9	14 июля – 03 августа	4 августа – 6 августа (3 дня)	Бригантина	250	Дети Мира/Х		Разовые занятия				
				250							
			Парус	266	Дети МираФС						
				266							
			Гигрёнок	111	Сильные люди/ТК		Мотивы Родины моей				
				209	Сильные люди						
			Китёнок	80	Исследователи моря/ЕН		Крамар А.Б.				

				84	Исследователи моря						
			Океанская эскадра	95	Сила моря/Т						
				82							
			Маяк (Парус) 200 мест коммерция	200	Слёт школьных лесничеств «В защиту леса»/ЕН		Лесные тайны				
10	07 августа – 27 августа	28 августа – 29 августа (2 дня)	Бриганти на	250	Планета цирка (200) + Ганц.спорт (50)/Х		Океан творчества				
				250	Мюзикл вместе (Домисолька с нашими детьми)		Разовые занятия				

			Парус	266	Проба в профессиях (партнеры: ФСО, Прокуратура, Следственный комитет, налоги, казначей, финансисты)/СГ		Перекресток					
				266	Проба в профессиях		Перекресток					
			Гигренок	89	Бизнес лагерь/СГ		Перекресток					
				231	Бизнес лагерь							
			Китенок	80	Океан галантов/Х		ОкеанАрт					
				84	Летняя арт- деревня		ОкеанАрт					
			Океанская эскадра	93	Наследники Петра I		Образовательные парки					
				84								

			Маяк (Парус) 200 мест коммерци я	200	Детская лаборатория туризма "Родные маршруты"/ТК		Мотивы Родины моей					
11	30 августа – 19 сентябр я	20 сентября – 26 сентября (7 дней)	Бриганти на	466	Большая перемена/СГ		Образовательн ые парки					
			Парус	384	Слет кадетских корпусов и классов «Служить России»/ТК		Мотивы Родины моей					
				148	На страже Родины/ТК		Мотивы Родины моей					
			Гигрёнок	140	Дальневосточны е фанфары/Х		Разовые занятия					
				160	ЭтноРоссия/Х		ЭтноСтиль					
			Китенок	140	Восточный ветер/ФС		Образовательн ые парки					
			Океанска я эскадра	177			Образовательн ые парки					

12	27 сентября – 17 октября	18 октября – 19 октября (2 дня)	Бриганты на	466	Навигатор твоих открытий/ТК						
			Парус	408	Экологика/ТК						
			Гигренок	140	Мир открытий/ЕН						
13	20 октября – 09 ноября	10 ноября – 11 ноября (2 дня)	Бриганты на	466	Пушкинская осень в "Океане" (наши дети + Знание (144) + АСПИР на наших + Ораторское (14)/Х		По страницам любимых книг				
			Парус	366	Инновациям - старт (техника) Русгидро+Полит тех (машиностроени е, и умный город, и стартап)/Т		Образовательн ые парки				

14	12 ноября – 02 декабря	3 декабря – 4 декабря (2 дня)	Бригант на	466	Вектор Успеха						
			Парус	270	Инновациям - старт! (Наука) МИСИС + Курчатовский (получение наночастиц)+По литех (про Е и не только)+ РАО						
15	05 декабря – 25 декабря	26 декабря (1 день)	Бригант на	466	Дом культуры/Х						
			Парус	200	Фестиваль зимних дворовых игр/ВС		Мастерская Деда Мороза				

3.3 Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо следующее *материально-техническое обеспечение*:

- помещение для постоянных занятий с хорошим освещением и доступом к сети Интернет;
- столы и стулья согласно ГОСТу и списочному составу учащихся;
- набор компонентов «Матрешка Z»/«Йодо»/«Амперка» из расчета 1 набор на одного ученика (при необходимости, можно использовать 1 набор на 2 учащихся);
- Датчики и радиодетали (акселерометр, аналоговый термометр, барометр, гироскоп, влажности почвы и многие др.);
- Экраны (текстовые, графические, цветные графические);
- Драйверы и модули (пьезоизлучатели, часы реального времени, Bluetooth-модули и др.);
- Платы расширения (Тройка Shield, Motor Shield, Multiservo Shield, EasyVR Shield, Ethernet Shield, Relay, STM32 Nucleo, Slot Shield);
- Аккумуляторы;
- Мультиметры лабораторные и прецизионные;
- Набор отверток;
- Компьютеры с установленным ПО Arduino IDE;
- Интерактивная доска (экран) или проектор, подключенные к персональному компьютеру с предустановленным ПО Arduino IDE;
- Стол для сборки устройств;
- Паяльники с керамическим жалом;
- Оловоотсос;
- Паяльные флюс и олово.

Оснащение компьютерной техникой должно производиться из расчета: 1 рабочее место для 1 участника программы.

3.4 Информационное обеспечение программы

- Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров»;
- Учебное пособие «Конспект хакера»;
- Видео-инструкции к занятиям;
- Курс «Arduino для начинающих» [Электронный ресурс]: Занимательная робототехника. - Режим доступа: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>;
- Все уроки по Arduino [Электронный ресурс]: PVSM. ru - новости информационных технологий. - Режим доступа: <http://www.pvsm.ru/arduino/117015>.
- Амперка: вики [Электронный ресурс]: Амперка - Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>;
- Доступ к площадкам YouTube: тематические каналы;
- tinkercad.com - площадка онлайн моделирования схем.

3.5 Кадровые условия реализации программы

Для реализации программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий образование в области технической направленности, владеющий аппаратно-программным комплексом Arduino или имеющий опыт работы с другими микроконтроллерами.

3.6 Ресурсное обеспечение реализации программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования отдела дополнительного образования (Детского инженерно-технического центра) ФГБОУ «ВДЦ «Океан»»

3.7 Учебно-методические материалы

1. *Системно-деятельностный подход* - метод, при котором ученик является активным субъектом педагогического процесса. При этом педагогу важно самоопределение учащегося в процессе обучения.

Основная идея данного подхода состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Дети «открывают» их сами в процессе самостоятельной деятельности. Они становятся маленькими инженерами и программистами, создающими свое собственное устройство. Занятия строятся таким образом чтобы они сами додумались до решения проблемы и сами объяснили, как надо действовать в новых условиях.

В основе данного подхода лежат следующие педагогические принципы:

1. Принцип деятельности заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

2. Принцип непрерывности означает такую организацию обучения, когда результат деятельности на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа. Непрерывность процесса обеспечивается инвариантностью технологии, а также преемственностью между всеми ступенями обучения содержания и методики.

3. Принцип целостного представления о мире означает, что у ребенка должно быть сформировано обобщенное, целостное представление о мире (природе-обществе-самом себе), о роли и месте науки в системе наук.

4. Принцип психологической комфортности предполагает снятие стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в школе и на уроке доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества.

5. Принцип вариативности предполагает развитие у учащихся вариативного мышления, то есть понимания возможности различных вариантов решения проблемы, формирование способности к систематическому перебору вариантов и выбору оптимального варианта.

6. Принцип творчества предполагает максимальную ориентацию на творческое начало в учебной деятельности школьников, приобретение ими собственного опыта творческой деятельности. Формирование способности самостоятельно находить решение нестандартных задач.

7. Принцип минимакса. Для реализации принципа минимакса учебное заведение должно предоставить ученику максимальные возможности для обучения и обеспечить усвоение материала на минимальном уровне, который указан в Федеральном государственном образовательном стандарте.

2. *Личностно-ориентированный подход*. Обучение в соответствии с этим подходом предполагает:

- самостоятельность учащихся в процессе обучения, что зачастую выражается в определении целей и задач занятия самими обучаемыми, в выборе приемов, которые являются для них предпочтительными;
- опору на имеющиеся знания учащихся, на их опыт;

- учёт социокультурных особенностей учащихся и их образа жизни, поощрение стремления быть «самим собой»;
- учёт эмоционального состояния учащихся, а также их морально-этических и нравственных ценностей;
- перераспределение ролей педагога и учащегося в учебном процессе: ограничение ведущей роли педагога, присвоение ему функций помощника, консультанта, советника.

3. *Компетентностный подход*. В своей основе компетентностный подход в образовании имеет три принципа.

Первый из них гласит, что основой образования должны являться базовые знания и соответствующие им умения, навыки и способы обучения. Для того чтобы этого достичь, учащимся необходимо овладеть основными инструментами учения: письмом, чтением, математической грамотностью.

Второй принцип заключается в следующем: в содержании современного образования должны включаться необходимые и действительно важные, а не второстепенные знания. Можно сказать, что система образования должна иметь ориентацию на базовые отрасли науки и носить академический характер.

Реализация компетентностного подхода не может быть возможной без принципа гуманного отношения к каждой личности – это третий принцип.

Методы, используемые при реализации программы:

практический (сбор электронных схем и их программирование на языке C++);
наглядный (фото и видеоматериалы, распечатки схем, примеров соединений);
словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

3.8 Формы аттестации и демонстрации достижений

Специально разработанный экзамен, наглядно демонстрирующий предметные приращения обучающихся.

3.9 Оценочные материалы

Результативность программы определяется на основе критериев и показателей, помогающих дифференцировать уровни освоения материала.

Критерии и показатели уровня усвоения программы:

1. *Первый уровень:* на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, учащиеся умеют:
понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате:
понимать назначение элементов, их функцию;
понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;
использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.
2. *Второй уровень:* на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, учащиеся умеют:

понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате:

понимать назначение элементов, их функцию;
понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.;

записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

3. *Третий уровень* предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную педагогом или самостоятельно.

Механизм отслеживания результатов реализации программы:

- начальный контроль (вводное тестирование, собеседование);
- текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий);
- промежуточный контроль (выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);
- итоговый контроль (прохождение экзамена, защита проектов, выставка работ).

С целью поддержки учебных усилий, выделения его сильных и слабых сторон и формирования мотивации достижений для оценивания имеющихся и/или полученных знаний и навыков применяются ролевые элементы. Прием «Социальные роли»: Участникам предлагается взглянуть на себя как на претендентов на должность инженеров-конструкторов и программистов, ставятся задачи, отслеживается их выполнение. В качестве рефлексии и обратной связи они получают оценку педагога, могут проанализировать свои достижения и действия других участников.

Формы аттестации и демонстрации достижений: экзаменация, творческая работа, защита проекта, участие в выставке детского творчества.

Формы фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, фото, отзывы детей, анкеты. В конце каждой смены участники получают сертификат об освоении программы или диплом, в случае наличия положения о проведении конкурсов по проводимой программе.

В конце каждой смены, в рамках отчёта о смене, собираются данные и результаты проведения курса/программы/мероприятия.

Оформление результатов исследования: аналитическая записка по материалам диагностических мероприятий.

3.10 Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013);

2. Федеральный Закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 02.07.2013);

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 №317 «О реализации Национальной технологической инициативы»;

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. СанПин 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07. 2014 года N 41;

6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, включая разноуровневые программы (письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 года № 09-3242).

7. Бачинин А. Основы программирования микроконтроллеров/ А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряков// Амперка, 2013 - 207 с.

8. Брошюра Конспект хакера: 20 мини-проектов// Амперка, 2013 - 84 с.

Интернет-ресурсы:

1. Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [<http://wiki.amperka.ru/>]

2. «Начала инженерного образования в школе» - Сайт Копосова [<http://koposov.info/>]

3. Теоретический и практический материал, описание практикума [<http://wiki.amperka.ru/>]

4. Методические разработки, описание практических и лабораторных работ [<http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino>]

5. Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino [<http://bildr.org>]

6. Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android [<http://arduino-project.net/>]

7. Сайт о робототехнике и микроэлектронике [<http://www.robo-hunter.com>]

8. Сайт для выполнения онлайн работы с цепями и программированием [<https://www.tinkercad.com>]

ПРИЛОЖЕНИЯ

План-конспект занятия №1.

Тема: «Введение в курс «IT-Квантум».

Цель: формирование мотивации учащихся к успешному освоению программы.

Задачи:

- ознакомить с правилами техники безопасности и пожарной безопасности.
- познакомиться с обучающимися;
- определить их уровень знаний микроконтроллеров;
- ознакомить с планом работы на время всего курса и дать понимание итогового результата программы;
- познакомить обучающихся с микроконтроллером Arduino и основными компонентами.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: беседа

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы (рассказ, беседа, объяснение, инструктаж), наглядные методы (демонстрация фото- и видеоматериалов), современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 минут.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, микроконтроллер Arduino

Дидактические средства: видеоматериалы

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- правила поведения в кабинете с цифровым оборудованием;
- назначение и принцип работы микроконтроллера Arduino;

Ученик будет уметь:

- называть основные компоненты микроконтроллера Arduino;

Личностный:

- овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметный:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
-------	------------------------	---	---------------------	-----------------------------

I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, представление	Первичное знакомство участников программы. Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания. Получение информации для анализа мотивированности и подготовленности учащихся к освоению программы.	Наблюдение Анкетирование
1.2	Знакомство с учащимися	беседа		
1.3	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
1.4	Диагностика мотивации уровня подготовленности участников программы	анкетирование, беседа		
II. Основной этап				
2.1	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности	беседа, инструктаж	Усвоение учащимися правил поведения в компьютерном классе, правил поведения в случае возникновения пожара. Актуализация, расширение и систематизация знаний учащихся об IT-профессиях. Получение учащимися знаний об устройстве принципах работы микроконтроллера.	Наблюдение. Дискуссия
2.2	Беседа об IT-профессиях.	Рассказ, беседа, дискуссия		
2.3	Роль электронных устройств в жизни современного общества	Дискуссия		
2.4	Знакомство с микроконтроллером Arduino: 1. Что такое микроконтроллер? 2. Принцип работы микроконтроллера. 3. Основные части микроконтроллера.	Демонстрация устройства		
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Плюс-	Развитие рефлексивных	Рефлексия

		минус-интересно”	навыков учащихся.	
--	--	------------------	-------------------	--

План-конспект занятия №2.

Тема: Электронные компоненты. Макетная плата.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний для корректной и безопасной работы с основными компонентами электрических цепей.

Задачи:

- познакомить учащихся с такими компонентами как - макетная плата, светодиод, резистор, провод папа-папа и мама-папа;
- познакомить учащихся с понятиями электрический ток, напряжение, сопротивление, полярность;
- познакомить учащихся с понятием “принципиальная схема”;
- познакомить учащихся с правилами составления электрических цепей.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, макетная плата.

Дидактические средства: учебник А. Бачина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- понятия: “электрический ток”, “напряжение”, “сопротивление”, “полярность”;
- правила составления электрических цепей.

Ученик будет уметь:

- применять макетную плату, светодиод, резистор, провод папа-папа и мама-папа;
- читать и составлять простые принципиальные схемы.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	Наблюдение
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Электронные компоненты: 1. макетная плата; 2. светодиод; 3. резистор;	Лекция, выполнение практического задания	Учащиеся знают основные принципы электрики, основные компоненты для сборки проектов, их назначение, устройство и правила подключения, как читать и составлять простые принципиальные схемы.	Включённое наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ
2.2	1. Принципиальные схемы			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Плюс-минус-интересно”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №3.

Тема: Основы сборки рабочих схем на основе светофора.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для построения электрических схем на макетной доске с использованием различных электронных компонентов.

Задачи:

- актуализировать знания учащихся по теме: “электричество”;
- практически закрепить знания учащихся о таких компонентах как: резистор, диод, светодиод;

- практически закрепить знания учащихся о построении электрических цепей на макетной плате;
- научить читать электрические схемы.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, резистор, диод, светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- основные понятия и правила по теме: “электричество”(закрепление);
- правила подключения таких электронных компонентов как: диод, резистор, светодиод;
- физический смысл понятий ток, сила тока, напряжение, сопротивление;
- правила составления электрических цепей.

Ученик будет уметь:

- собирать электрические схемы на макетной плате;
- читать электрические схемы;

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				

1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Основные понятия в электричестве (ток, сила тока, напряжение, сопротивление)	Лекция, выполнение практического задания	Учащиеся вспоминают понятия ток, сила тока, напряжение, сопротивление и взаимосвязь между ними; Закрепляют знания устройства и назначения электронных компонентов - диода, резистора, светодиода, закрепляют на практике правила их подключения в цепи; Учатся использовать макетную плату для сборки электрических цепей; Учатся строить электрические цепи по предложенным схемам.	Наблюдение
2.2	Электронные компоненты (резистор, диод, светодиод)			
2.3	Как быстро строить схемы: макетная плата			
2.4	Практическое задание “Железнодорожный светофор”, “Дорожный светофор”			Включённое наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №4.

Тема: Язык программирования Arduino на примере “Светофора.”

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для успешного программирования в среде Arduino IDE.

Задачи:

- познакомить учащихся с функцией “void setup”, “void loop”;

- познакомить учащихся с командами “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”;
- научить написанию собственной функции

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, резистор, светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- правила написания программного кода с использованием команд “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”;
- правила подключения и управления светодиодом;

Ученик будет уметь:

- описывать собственную функцию;
- подключать в схему светодиод;
- применять команд “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”;

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				

1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Виды команд: - int; - #define; - pinMode; - digitalWrite; - delay.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся узнают назначение и правила использование в программном коде конструкций int, define, pinMode, digitalWrite, delay. Учатся написанию собственной функции. Применяют полученные знания на практике.	
2.2	Написание собственной функции			
2.3	Выполнение практических работ “Железнодорожный светофор”, “Дорожный светофор”.			Включённое наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “0-1”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №5.

Тема: Широтно-импульсная модуляция(ШИМ). Трёхцветный светодиод.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для управления трёхцветным светодиодом.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве трёхцветного светодиода, его назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- сформировать знание о широтно-импульсной модуляции(ШИМ);
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИК).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, микроконтроллер Arduino, трёхцветный светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров” , учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- устройство трёхцветного светодиода, его назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- понятие широтно-импульсной модуляции (ШИМ);

Ученик будет уметь:

- включать трёхцветный светодиод в электрическую цепь;
- писать программы с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ);

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		

II. Основной этап				
2.1	Широтно-импульсная модуляция(ШИМ).	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся узнают понятие “широтно-импульсная модуляция(ШИМ)”, учатся применять его для написания программного кода. Узнают устройство и назначение трёхцветного светодиода, правила его подключения в цепи; Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий Взаимооценка Самооценка
2.2	Трёхцветный светодиод. Устройство, принцип работы.			
2.3	Выполнение практической работы “Радуга из трёхцветного светодиода”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №6.

Тема: Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор. термистор. Подключение.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения и использования переменных резисторов.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве переменных резисторов, их назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- познакомить учащихся с командой “analogRead”;
- познакомить учащихся с конструкцией “boolean”;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров” , учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):*Ученик будет знать:*

- устройство переменных резисторов, их назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- понятие аналоговый сигнал;
- как считать аналоговый сигнал.

Ученик будет уметь:

- включать переменные резисторы в электрическую цепь;
- писать программы с использованием чтения аналоговых сигналов.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор, термистор.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся узнают понятие “аналоговый сигнал”, учатся применять его для написания	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий

	Устройство, принцип работы.		программного кода. Узнают устройство и назначение переменных резисторов, таких как потенциометр, фоторезистор, термистор. Правила их подключения в цепи; Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	Взаимооценка Самооценка
2.2	Arduino и аналоговый сигнал.			
2.3	Выполнение практической работы “Светильник с регулируемой яркостью”, “Ночной светильник”, “Комнатный термометр”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №7.

Тема: Ветвление программы.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для написания программного кода с использованием циклов и собственных функций.

Задачи:

- сформировать знания о возможностях ветвления программы в языке Arduino IDE.
- познакомить учащихся с конструкциями if, for, while, switch;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- возможности ветвления программы в языке Arduino IDE.
- правила применения конструкций if, for, while, switch;
- как написать свою программу с применением ветвления.

Ученик будет уметь:

- использовать конструкции ветвления программы;

- писать программы с применением конструкций if, for, while, switch.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Ветвление программы. Что это и зачем.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся узнают понятие “ветвление программы”, научатся применять его для написания программного кода. Узнают как применять конструкции if, for, while, switch. Правила их применения в программе; Закрепляют полученные знания при выполнении	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий Взаимооценка Самооценка
2.2	- if; - for; - while; - switch.			
2.3	Выполнение практической работы “Кнопка”, “Пианино”.			

			практических работ.	
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №8.

Тема: Комбинация различных компонентов в одном устройстве.

Цель занятия: закрепление ранее полученных знаний и навыков.

Задачи:

- закрепить ранее пройденный материал;

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода, пьезоэлемент, кнопки, моторчик, сервопривод.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- возможные комбинации ранее изученных элементов сборки и кода.

Ученик будет уметь:

- составлять собственные схемы;
- писать собственные программы;
- применять имеющиеся дидактические средства для реализации собственного технического творчества.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;

- умение применять предложенные инструкции для реализации собственных идей.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Ветвление программы. Что это и зачем.	Рассказ, беседа, дискуссия, выполнение практического задания	Учащиеся применяют ранее полученные знание и имеющуюся дидактическую литературу, в том числе найденную в интернете, для выполнения проектов, способных объединить от трёх и более тем, затронутых ранее.	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий Взаимооценка Самооценка
2.2	Примеры для выполнения практической работы: “Ковбой”, “Терменвокс”, “Миксер”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №9.

Тема: Жидкокристаллический экран(LCD) - устройство, подключение, применение.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения жидкокристаллических экранов разного типа.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве, принципах работы и правилах подключения текстового экрана;

- познакомить учащихся с понятием библиотеки, класса, объекта в среде программирования;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров” , учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- устройство, принципы работы и правила подключения текстового экрана;
- что такое библиотека, классы, объекты в среде программирования;

Ученик будет уметь:

- подключать и выводить данные на жидкокристаллический экран;
- писать программы с применением базовых библиотек.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный	

1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание	настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
II. Основной этап				
2.1	Жидкокристаллический экран(LCD) - его устройство, применение и подключение.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся узнают как устроен жидкокристаллический экран, как подключать его к Arduino, как вывести на экран данные, применяя базовую библиотеку в программном коде. Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий Взаимооценка Самооценка
2.2	Подключение библиотеки и принципы работы с ней.			
2.3	Выполнение практической работы “Тестер батареек”, “Термометр с экраном”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Сегодня я...”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №10.

Тема: Подготовка к экзамену.

Цель занятия: Повышение общего уровня подготовки учащихся к проверке на освоение материала.

Задачи:

- подготовить желающих к сдаче экзамена;
- повторить темы, которые оказались сложными для учащихся;

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- актуализирует весь пройденный материал

Ученик будет уметь:

- объяснить проблемные моменты в ходе освоенного материала
- продемонстрировать на практике усвоенные знания

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Сбор перечня вопросов с целью разбора особо сложных моментов.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся делятся на группы, в которых одни способны объяснить некоторые	Взаимооценка Самооценка

2.2	Повторение ранее выполненных проектов по темам, которые выбрали ученики из этапа 2.1		темы другим, педагог оказывает помощь в особо сложных вопросах, ребята решившие не сдавать экзамен выбирают проекты для выставки.	
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение “Но да, но нет”	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

План-конспект занятия №11.

Тема: Экзамен на освоение материала.

Цель занятия: проверить полученные учащимися знания и навыки.

Задачи:

- выявить уровень освоения программы среди учащихся.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: интегрированное занятие

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, интерактивные, ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- уровень усвоения материала курса

Ученик будет уметь:

- выполнять поставленные задачи для получения желаемого результата с учётом времени и предоставленных исходных данных.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к объективной оценке собственных стараний.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия	сообщение, объяснение или совместное целеполагание		
II. Основной этап				
2.1	Выдача листов с заданиями, памяток.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания	Учащиеся проходящие экзамен выполняют задания и отчитываются о результатах для получения баллов, учащиеся, решившие не сдавать экзамен, подготавливают проекты для выставки.	Наблюдение Контроль выполнения учебных действий Экзаменационное задание. Контрольный лист
2.2	Наблюдение за соблюдением правил выполнения экзаменационных заданий.			
2.3	Оценка выполненных заданий и фиксация баллов в контрольном листе.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия	Упражнение "Теперь я"	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия

Тема: Подведение итогов. Подготовка к выставке.

Цель занятия: подведение итогов работы учащихся.

Задачи:

- подвести итоги работы учащихся в мастерской;
- подготовить работы к выставке.

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: беседа, дискуссия

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы (рассказ, беседа, объяснение, инструктаж), интерактивные (игра, дискуссия), ИКТ.

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Предполагаемый результат:

Личностный:

- овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;

Метапредметный:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	приветствие, проверка отсутствующих	Положительный настрой учащихся	
II. Основной этап				
2.1	Подготовка работ к выставке, проверка работоспособности устройств		Учащиеся проверяют готовность работ к выставке	Выставка
III. Заключительный этап занятия				

3.1	Итоговое анкетирование	анкетирование	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	Рефлексия Анкетирование
------------	------------------------	---------------	---	-------------------------

Глоссарий

Электротехника - наука о выработке, передаче и потреблении электроэнергии, а также о разработке устройств для этих целей.

Интегрированная среда разработки, ИСР (англ. Integrated development environment — IDE), также единая среда разработки, ЕСР — комплекс программных средств, используемый программистами для разработки программного обеспечения (ПО).

Программный код (скетч) - набор слов и символов языка программирования.

Arduino IDE - это приложение, которое позволяет составлять программы в удобном текстовом редакторе, компилировать их в машинный код, и загружать на все версии Arduino.

Процедура - подпрограмма, которая может быть многократно вызвана из любой части программы. В отличие от функции, процедура не имеет возвращаемого значения.

Команда - указание компьютерной программе действовать как некий интерпретатор для решения задачи.

Аргумент - аргумент функции — значение (число, указатель и т. д.), передаваемое функции, а также символьное имя (название переменной) в тексте программы, выступающее в качестве идентификатора этого значения.

Переменная - поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным.

Цикл - разновидность управляющей конструкции в высокоуровневых языках программирования, предназначенная для организации многократного исполнения набора инструкций.

Массив - структура данных в виде набора компонентов (элементов массива), расположенных в памяти непосредственно друг за другом.

Библиотека - сборник подпрограмм или объектов, используемых для разработки программного обеспечения (ПО).

Электрическая схема - документ, составленный в виде условных изображений или обозначений составных частей изделия, действующих при помощи электрической энергии, и их взаимосвязей.

Напряжение - физическая величина, значение которой равно работе электрического поля (включающего сторонние поля), совершаемой при переносе единичного пробного электрического заряда из точки А в точку В.

Ток - упорядоченное движение заряженных частиц.

Сила тока - физическая величина, равная отношению количества заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за единицу времени, к величине этого промежутка времени.

Сопротивление - физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока.

Микроконтроллер - микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами.

Breadboard (макетная плата) - универсальная заготовка, которая используется, чтобы собирать и моделировать прототипы электронных устройств.

Мультиметр - комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций.

Резистор - Пассивный элемент электрических цепей, обладающий определенным или переменным значением электрического сопротивления.

Потенциометр - регулируемый делитель электрического напряжения, разновидность реостата.

Диод - электронный элемент, обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока. Электроды диода носят названия анод и катод.

Светодиод - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока.

Трехцветный светодиод - это три светодиода разных цветов в одном корпусе.

Сенсор - устройство для преобразования некоторой физической величины в электрический сигнал.

Аналоговый сигнал - сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией времени и непрерывным множеством возможных значений.

Цифровой сигнал - сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных (цифровых) значений.

Фоторезистор - полупроводниковый прибор, изменяющий величину своего сопротивления при облучении светом.

Термистор - полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от его температуры.

Индикатор - прибор, устройство, информационная система, вещество, объект, отображающий изменения какого-либо параметра контролируемого процесса или состояния объекта в форме, наиболее удобной для непосредственного восприятия человеком визуально, акустически, тактильно или другим легко интерпретируемым способом.

Сервопривод - это мотор, положением вала которого мы можем управлять. От обычного мотора он отличается тем, что ему можно точно в градусах задать положение, в которое встает вал.

Дидактические материалы