

РАЙОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСТОВСКИЙ РАЙОН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» ПОСЕЛКА ПСЕБАЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСТОВСКИЙ РАЙОН

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2025 г.
протокол № 55

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБУДО «Дом детского
творчества» пос. Псебай

от «29» августа 2025 г. № 54-д



Директор МБУДО «Дом детского
творчества» пос. Псебай
В.Н. Левенцова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ»**

Уровень программы: базовый
Срок реализации программы: 1 год: 110 ч.
Возрастная категория: от 12 до 17 лет
Состав группы: до 10 человек
Форма обучения: очная
Вид программа: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID-номер Программы в Навигаторе: 81850

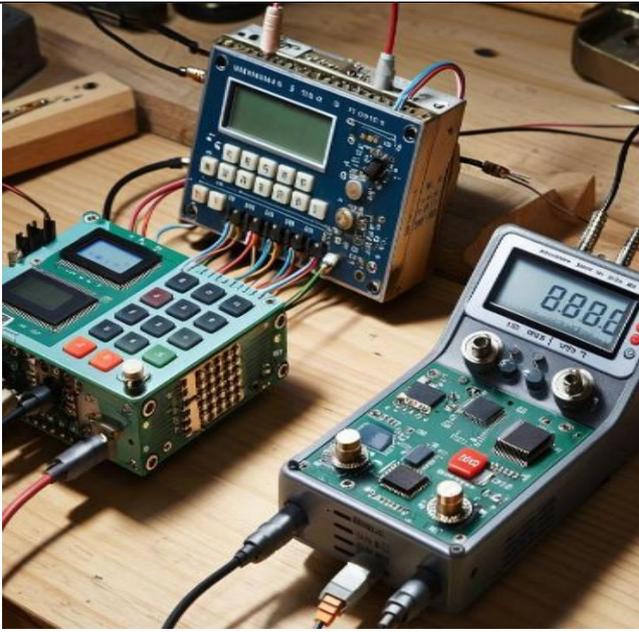
Автор-составитель:
Нетребин Дмитрий Юрьевич,
педагог дополнительного образования

пгт Псебай
2025 г.

**ПАСПОРТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Основы схемотехники и программирования электронных устройств»
технической направленности.**

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы схемотехники и программирования электронных устройств»
Публичное наименование программы	«Основы схемотехники и программирования электронных устройств»
Краткое описание программы	Программа «Основы схемотехники и программирования электронных устройств» имеет техническую направленность. Нацелена на приобретение базовых навыков конструирования встраиваемого программного обеспечения и принципиальных схем электронных процессорных устройств.
Описание программы	Микроконтроллер — это микро-компьютер в минимальном исполнении (без монитора и клавиатуры) используемый для создания устройств способных взаимодействовать с окружающей средой, воздействовать и воспринимать параметры при помощи различных датчиков и управляющих устройств, таких как двигатели, реле, клавиши, индикаторы и действовать согласно заложенной пользователем логике встраиваемого программного обеспечения. Eclipse CDT - это платформа с открытым исходным кодом, основанная на компиляторе Си и библиотеках для микроконтроллеров. На занятиях обучающиеся создают схемы электронных устройств и пишут программы для их работы, решая при этом важные задачи и проблемы из реальной жизни социума. Создание прототипов устройств и написания программ для их работы в среде Eclipse CDT строится на поэтапном изучении основ данной дисциплины и базовом синтаксисе написания программы на языке программирования Си. Уровень освоения – базовый.
Цель программы	Формирование базовых навыков обращения с измерительным оборудованием. Приобретение базовых знаний электротехники, конструирования программного обеспечения электронных приборов.
Ожидаемые результаты	<i>Предметные:</i> – ориентироваться в работе с платой на микроконтроллере; – уметь использовать все компоненты, входящие в набор с Arduino Uno и строить алгоритмы для решения задач будущего электронного устройства; – уметь применять навыки программирования на языке Си для реализации проектов; – иметь систематизированные знания алгоритмических структур программирования на языке Си. <i>Метапредметные:</i> – владеть базовыми навыками работы со всеми компонентами из набора на микроконтроллере;

	<ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками технического и творческого мышления: определение необходимости использования конкретного электронного компонента, его настройки и подключения в электронном устройстве; – владеть навыками логического, аналитического и творческого мышления; – иметь творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования; – развить логические, аналитические и творческие способности; – владеть навыками проектной деятельности в формате разработки, реализации и защиты группового/индивидуального проекта. <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе; – уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач; – имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности. <p>- закрепление умений у детей планировать и реализовывать проекты электронных устройств</p>
Особые условия	Наличие персональных компьютеров с текстовым редактором и компилятором языка программирования Си.
Преподаватели	Нетребин Дмитрий Юрьевич
Материально-техническая база	<ul style="list-style-type: none"> – стул обучающегося – 10 шт.; – стул педагога – 1 шт.; – стол обучающегося – 5 шт.; – стол педагога – 1 шт.; – персональный компьютер обучающегося с выходом в сеть Интернет – 5 шт.; – персональный компьютер педагога с выходом в сеть Интернет – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт.; – паяльная станция – 1 шт.; – подставка для паяльника – 1 шт.; – флюс для пайки – 1 шт.; – припой d1.0мм 1м — 10шт.

Обложка	
Расписание	Среда, суббота с 14:00 до 15:40, 2 академических часа (45 минут теории, 10 минут перерыв, 45 минут практика)

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название разделов	Страницы
	Введение	4
1	Раздел 1 Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты	5
1.1	Пояснительная записка	5
1.2	Цели и задачи программы	7
1.3	Учебный план	8
1.4	Планируемые результаты	16
2	Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	17
2.1	Календарный учебный график	17
2.2	Условия реализации программы	17
2.3	Материально-техническое обеспечение	17
2.4	Формы аттестации	18
2.5	Оценочные материалы	18
2.6	Методические материалы	19
3	Раздел 3 Воспитание	18
3.1	Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей	22
3.2	Формы и методы воспитания	23
3.3	Условия воспитания, анализ результатов	23
3.4	План воспитательной работы	24
	Список литературы для педагога	25

	Список литературы для учащихся и родителей	25
	Приложение 1. Практические работы	27
	Приложение 2. Сборник игр на командообразование и сплочение	28
	Приложение 3. Перечень оборудования	29
	Приложение 4. Оценочная система выполнения работ	30
	Приложение 5. ГЛОССАРИЙ	31
	Приложение 6. Календарно – учебный график	32

ВВЕДЕНИЕ

Человек отличается от животного наличием инструментов и техники. Он строит технику, чтобы дальше строить сложные сооружения и более совершенную технику. Моя цель — развить у детей тягу к технике, к владению инструментами, к инженерной мысли, укрепить любовь к окружающим и Родине.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы схемотехники и программирования электронных устройств» (далее – программа) технической направленности разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));
- Национальный проект «Молодежь и дети» 2025 – 2023 гг.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- локально-нормативные акты МБУДО «Дом детского творчества» пос. Псебай.

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы: Электроника, схемотехника играют важную роль во многих областях повседневной жизни, таких как медицина, автомобильная промышленность, робототехника, информационные технологии и многие другие. Поэтому изучение основ схемотехники и программирования электронных устройств может помочь обучающимся в выборе будущей профессии и развитии их интересов в данной сфере. Кроме того, изучение этого предмета помогает развивать логическое мышление, аналитические способности и умение решать сложные задачи, связанные с интернетом вещей, поскольку данная тема также изучается на данном курсе. Это может быть полезным не только в области электроники и программирования, но и в других областях, связанных с технологиями. Обучающиеся научатся создавать свои собственные проекты, экспериментировать с различными компонентами и писать различные варианты программ, что способствует стимулированию их интереса к науке и технике. Таким образом, программа соответствует запросу реального сектора экономики России на комплектование инженерами, программистами и другими техническими специалистами, имеющими качественную подготовку.

Новизна и отличительные особенности программы — применение современных, доступных средств редактирования, компиляции программного обеспечения создаваемых

электронных устройств. Адаптирована для изучения в образовательных учреждениях Краснодарского края.

Педагогическая целесообразность. Инженерное мышление в современном мире набрало свою актуальность и продолжает своё развитие. Необходима техническая преемственность молодого поколения для глобального развития страны.

Конструирование электронных устройств и программного обеспечения – мощный катализатор развития ребенка, уникальное педагогическое средство, требующее умелого использования. Обучение по данной программе способствует удовлетворению познавательных потребностей детей. Занятия инженерией позволяют учащимся развиваться всесторонне и стать самостоятельной личностью. В этом и заключается педагогическая целесообразность данной программы. Электроника и программирование, дополняя друг друга, осуществляют комплекс образовательно-воспитательных и научно-познавательных задач. Инженерно-познавательная деятельность является комплексным средством в деле воспитания и образования учащихся, и в тоже время очень действенным в силу своей демократичности и гуманности. Реализация проектов электронных устройств социальной значимости приобщает подрастающее поколение к общественной культуре, усвоению принципов безопасности и здорового образа жизни, прививает чувство гордости и любви к своей Родине, воспитывает патриотов и достойных граждан нашего Отечества. Инженерно-познавательная деятельность учащихся является средством всестороннего развития подрастающего поколения, занимает важное место в общей системе обучения учащихся и остается педагогически целесообразной.

В рамках реализации национального проекта «Успех каждого ребенка», в программе отведено особое место ранней профориентации, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех учащихся. Это поможет раскрыть и реализовать их творческий потенциал, а в дальнейшем поможет в профессиональном самоопределении с учетом их интересов, склонностей, желаний, возможность формирования круга общения на основе общих интересов, общих духовных ценностей.

Адресат программы. Программа рассчитана для детей 12-17 лет, проявляющих повышенный интерес к изучению предметов точных и гуманитарных наук – лингвистика, физика, информатика, музыка, алгебра. Поскольку именно в этом возрасте начинается осознанное формирование личности ребенка, дети могут осваивать теоретические и практические знания, умения, навыки, связанные с творческой инженерной деятельностью. В группе предполагается до 12 человек, состав постоянный.

Уровень программы – базовый.

Объем программы - 110 часов.

Форма обучения – очная.

Особенности организации учебного процесса:

Формы организации деятельности детей на занятии – групповая, до 10 человек.

Формы проведения занятий:

– 45 минут – рабочая теоретическая часть;

– 10 минут – перерыв (отдых);

– 45 минут – рабочая практическая часть.

Периодичность, режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа, перерыв.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

1.2. Цели и задачи программы.

Цель программы – развитие у обучающихся 12 - 17 лет инженерного и творческого мышления в процессе проектирования и программирования электронных схем на базе микроконтроллеров.

Задачи:

Предметные:

- познакомить с интерфейсом среды Eclipse CDT;
- сформировать навыки использования инструментов среды Eclipse CDT IDE и построения алгоритмов для решения игровых, изобразительных и познавательных задач;
- укрепить навыки применения средств компьютерных технологий для реализации творческих проектов;
- сформировать навыки использования инструментов среды Eclipse CDT IDE и построения алгоритмов для решения игровых, изобразительных и познавательных задач;
- укрепить навыки применения средств компьютерных технологий для реализации творческих проектов;
- способствовать систематизации и пополнению знаний алгоритмических структур программирования.

Метапредметные:

- сформировать базовые навыки работы с компонентами в электронных устройствах;
- сформировать навыки написания программы на языке Си;
- развить творческую активность через самовыражение в области схмотехники и программирования;
- способствовать развитию логических, аналитических и творческих способностей обучающихся;
- развить навыки планирования и реализации проектов.

Личностные:

- совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе;
- воспитать самостоятельность при решении задач;
- развивать чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

1.3 Учебный план.

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Основы схмотехники и начало работы с Eclipse CDT	4	2	0	
1.1	Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению. Что такое схмотехника и электроника? Процесс создания электрических устройств. Проектирование электрических устройств. Правила проектирования	2	2	0	устный опрос
1.2	Тема 1.2 Знакомство с Arduino. «Что такое	2	2	0	устный опрос

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	микроконтроллер?»				
2	Модуль 2. Физика электричества и микроконтроллеры. Общие понятия, определения и законы.	30	16	14	
2.1	Тема 2.1. Электричество и ток.	4	2	2	самостоятельная работа
2.2	Тема 2.2. Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях. Мощность.	4	2	2	самостоятельная работа
2.3	Тема 2.3 Электрический сигнал. Передача и прием сигнала. Частота.	6	4	2	самостоятельная работа
2.4	Тема 2.4 Микроконтроллеры. Устройство, виды и применение в жизни.	4	2	2	самостоятельная работа
2.5	Тема 2.5 Электрические принципиальные схемы.	12	6	6	самостоятельная работа, тестирование
3	Модуль 3. Программирование на языке Си в платформе Eclipse CDT.	32	16	16	
3.1	Тема 3.1. Обзор программы Eclipse CDT IDE.	2	1	1	самостоятельная работа
3.2	Тема 3.2. Синтаксис и операторы в языке Си.	20	10	10	самостоятельная работа
3.3	Тема 3.3. Что такое цикл? Организация кода в функциональные блоки. Циклическое исполнение последовательности операторов.	2	1	1	самостоятельная работа
3.4	Тема 3.4. Логические операции на языке Си.	2	1	1	самостоятельная работа
3.5	Тема 3.5 Массив. Использование массива символов. Указатели и синтаксический сахар.	4	2	2	самостоятельная работа

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.6	Тема 3.6 Математические операции, применяемые в программировании на языке Си.	2	1	1	самостоятельная работа, тестирование
4	Модуль 4. Светодиодные устройства вывода данных. Регистр сдвига.	10	5	5	
4.1	Тема 4.1. Светодиоды, их разновидности и особенности.	2	1	1	самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2. 10-сегментный индикатор и светодиодная матрица.	2	1	1	самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3 7-сегментный светодиодный индикатор. 1-разрядный и 4-разрядный индикаторы.	2	1	1	самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4 Работа с дисплеями. LCD дисплей. I2C интерфейс.	2	1	1	самостоятельная работа
4.5	Тема 4.5 Сдвиговый регистр. Способ управления несколькими светодиодами.	2	1	1	самостоятельная работа, тестирование
5	Модуль 5. Электронные компоненты, меняющие значения сигнала механическим способом.	10	4	6	
5.1	Тема 5.1. Потенциометр.	2	1	1	самостоятельная работа
5.2	Тема 5.2. Клавиатура и кнопки. Принцип действия клавиатуры. Примеры управления кнопками.	2	1	1	самостоятельная работа
5.3	Тема 5.3. Калькулятор на микроконтроллере.	2	0	2	самостоятельная работа
5.4	Тема 5.4. Реле.	2	1	1	самостоятельная работа
5.5	Тема 5.5. Джойстик. Первая игра на микроконтроллере.	2	1	1	самостоятельная работа, тестирование
6	Модуль 6. Работа с датчиками.	14	7	7	
6.1	Тема 6.1. Измерение температуры и	2	1	1	самостоятельная

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	влажности.				работа
6.2	Тема 6.2. Работа со звуком.	2	1	1	самостоятельная работа
6.3	Тема 6.3. Фоторезистор, датчик огня и датчик вибрации.	2	1	1	самостоятельная работа
6.4	Тема 6.4. Инфракрасный сигнал. ИК-приёмник. Прием и передача инфракрасного сигнала.	2	1	1	самостоятельная работа
6.5	Тема 6.5. Измерение расстояния. Датчик HC-SR04.	2	1	1	самостоятельная работа
6.6	Тема 6.6. Радиочастотная идентификация (RFID).	2	1	1	самостоятельная работа
6.7	Тема 6.7. Управление шаговыми двигателями и сервоприводами.	2	1	1	Самостоятельная
7	Модуль 7. Проектная деятельность.	10	1	9	
7.1	Тема 7.1. Разработка идеи проекта.	2	1	1	опрос
7.2	Тема 7.2. Разработка дизайна проекта	2	0	2	самостоятельная работа
7.3	Тема 7.3. Разработка программы проекта на языке Си	2	0	2	самостоятельная работа
7.4	Тема 7.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления	2	0	2	опрос, самостоятельная работа
7.5	Тема 7.5. Защита проекта на Фестивале детских проектов	2	0	2	Защита проекта
	ИТОГО	110	52	58	

Содержание программы

Модуль 1. Основы схемотехники и начало работы с Eclipse CDT.

Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению.

Теория: Инструктаж по технике безопасности в классе. Инструктаж по технике безопасности с наборами Arduino Uno R3. Изучение правил организации рабочего места и работы за компьютером и с набором Arduino UNO R3.

Тема 1.2. «Что такое схемотехника и электроника?» Процесс создания электрических устройств. Проектировка электрических устройств. Правила проектирования

Теория: Общая информация о схемотехнике и электронике. Описание и разбор процесса проектировки и создания электрических устройств. Разбор правил проектировки электронного устройства.

Тема 1.3. Знакомство с Arduino. «Что такое микроконтроллер?»

Теория: Общая информация о схемотехнике отладочных плат.

Практика: Знакомство с платформой Eclipse CDT. Обзор комплектующих из набора Arduino.

Модуль 2. Физика электричества и микроконтроллеры. Общие понятия, определения и законы.

Тема 2.1. Электричество и ток.

Теория: Изучение понятий: электричество, электрический ток, направление тока. Основные законы об электричестве и условные графические обозначения в электронике. Разбор примера электрической принципиальной схемы.

Практика: Обзор на комплектующие из набора Arduino. Выполнение практической работы №1 «Мигающий светодиод».

Тема 2.2. Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях.

Теория: Изучение понятий: сопротивление, напряжение.

Практика: Выполнение практической работы №2 «Резисторы в электрических схемах».

Тема 2.3. Электрический сигнал. Передача и прием сигнала.

Теория: Изучение понятий: электрический сигнал, приём и передача электрического сигнала.

Практика: Выполнение практической работы №3 «Передача и приём сигнала с помощью микроконтроллера Arduino UNO на компьютер».

Тема 2.4. Микроконтроллеры. Устройство, виды и применение в жизни.

Теория: Обзор на существующие микроконтроллеры, их применение в жизни. Принцип действия всех компонентов в составе микроконтроллера. Использование памяти в микроконтроллере. Порты ввода и вывода и их применение в микроконтроллере.

Практика: Выполнение практической работы №4 «Базовые действия с использованием микроконтроллера Arduino UNO».

Тема 2.5. Электрические принципиальные схемы.

Теория: Изучение общей информации о составлении электрической принципиальной схемы. Правила построения электрической принципиальной схемы.

Практика: Выполнение практической работы №5 «Сборка схемы с использованием светодиодов и резисторов. Построение электрической принципиальной схемы».

Модуль 3. Программирование на языке Си в платформе Eclipse CDT.

Тема 3.1. Обзор программы Eclipse CDT IDE.

Теория и практика: Разбор полного функционала программного обеспечения Eclipse CDT IDE. Изучение интерфейса, функций и возможностей работы в программном обеспечении Eclipse CDT IDE.

Тема 3.2. Синтаксис и операторы в языке Си.

Теория и практика: Разбор основ синтаксиса языка Си. Основные правила синтаксиса. Функции, переменные и операторы в Си. Изучение функционала программы Eclipse CDT IDE.

Тема 3.3. «Что такое цикл?» Организация кода в функциональные блоки. Циклическое выполнение последовательности операторов.

Теория: Изучение термина цикл. Исполнение цикла в коде, организация кода в функциональные блоки и циклическое выполнение последовательности операторов и функций.

Практика: Выполнение практической работы №6 «Циклическая программа для электрической схемы».

Тема 3.4. Логические операции на языке Си.

Теория: Разбор логических операций. Применение логики в написании кода и ее практическое применение в электрических схемах.

Практика: Выполнение практической работы №7 «Составление электрических схем с использованием логических операций».

Тема 3.5. Массив. Использование массива символов.

Теория: Изучение термина массив данных. Применение массивов в коде.

Практика: Выполнение практической работы №8 «Составление электрических схем с использованием массива данных».

Тема 3.6. Математические операции, применяемые в программировании на языке Си.

Теория: Обзор на существующие методы вычисления математических задач для создания приложений на языке Си.

Практика: Выполнение практической работы №9 «Решение математических задач с помощью электронных компонентов и микроконтроллеров».

Модуль 4. Светодиодные устройства и знакосинтезирующие жидкокристаллические индикаторы. Регистр сдвига.

Тема 4.1. Светодиоды, их разновидности и особенности.

Теория: Устройство светодиодов. Условное графическое обозначение, виды и применение светодиодов в реальной жизни.

Практика: Выполнение практической работы №10 «Бегущие светодиоды».

Тема 4.2. 10-сегментный индикатор и светодиодная матрица.

Теория: Устройство 10-сегментный индикатор и светодиодной матрицы. Условное графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Выполнение практической работы №11 «Эксперимент с 10-сегментный индикатором и светодиодной матрицей».

Тема 4.3. 7-сегментный светодиодный индикатор. 1-разрядный и 4-разрядный индикаторы.

Теория: Цифровой светодиодный индикатор. Принцип действия вывода сигнала и изображения на цифровой светодиодный индикатор. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение цифрового светодиодного индикатора в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №12 «Подключение 7-сегментного индикатора».

Тема 4.4. Работа с дисплеями. LCD-дисплей. I2C.

Теория: Принцип действия вывода сигнала и изображения на LCD дисплей. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение LCD дисплея в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №13 «Подключение LCD дисплея и вывод текста на экран».

Тема 4.5. Сдвиговый регистр. Способ управления несколькими светодиодами.

Теория: Изучение общей информации о сдвиговом регистре. Принцип работы сдвигового регистра. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение сдвигового регистра в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №14 «Эксперимент с сдвиговым регистром».

Модуль 5. Электронные компоненты, изменяющие значение сигнала или передающие его механическим способом.

Тема 5.1. Потенциометр.

Теория: Изучение понятия аналоговый сигнал. Устройство потенциометра. Условное графическое обозначение, виды и применение потенциометра в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №15 «Потенциометр».

Тема 5.2. Клавиатура и кнопки. Принцип действия клавиатуры. Примеры управления кнопками.

Теория: Изучение понятий клавиатура, кнопка. Передача сигнала с помощью кнопки. Принцип действия передачи сигнала с помощью клавиатуры и кнопки на плату Arduino Uno.

Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение клавиатуры и кнопок в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №16 «Подключение кнопок и клавиатуры. Выполнение заданных функций с помощью кнопок и клавиатуры».

Тема 5.3. Калькулятор на микроконтроллере.

Теория с практикой: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №17 «Калькулятор».

Тема 5.4. Реле.

Теория: Изучение общей информации о реле. Принцип работы реле. Устройство, условнографическое обозначение, виды и применение реле в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №18 «Эксперимент с реле».

Тема 5.5. Джойстик. Первая игра на микроконтроллере.

Теория: Изучение общей информации о джойстиках. Принцип работы джойстика. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №19 «Первая игра».

Модуль 6. Работа с датчиками.

Тема 6.1. Измерение температуры и влажности

Теория: Изучение общей информации о датчиках температуры и влажности. Принцип передачи сигнала с датчика температуры и влажности на плату Arduino Uno. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение датчика температуры и влажности в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №20 «Измерение влажности и температуры воздуха».

Тема 6.2. Работа со звуком.

Теория: Изучение общей информации о звуке, способах его передачи и приёма. Принцип передачи звукового сигнала на зуммер. Разбор принципа действия зуммера. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение зуммера и других устройств вывода звука в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №21 «До-ре-ми-фа-соль-ля-си. Воспроизведение звуков на микроконтроллере».

Тема 6.3. Фоторезистор, датчик огня и датчик вибрации.

Теория: Изучение общей информации о фоторезисторе, датчике огня и датчике вибрации. Принцип преобразования сигнал с помощью фоторезистора, датчика огня и датчика вибрации. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №22 «Эксперимент с фоторезистором, датчиком огня и датчиком вибрации».

Тема 6.4. Инфракрасный сигнал. ИК-приёмник. Прием и передача инфракрасного сигнала.

Теория: Что такое инфракрасный сигнал? Передача сигнала по беспроводной связи. Объяснение принципа передачи сигнала по беспроводной связи с помощью инфракрасного приёмника.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №23 «Беспроводная связь по инфракрасному каналу».

Тема 6.5. Измерение расстояния. Датчик HC-SR04.

Теория: Изучение общей информации о датчике расстояния HC-SR04. Принцип работы датчика расстояния HC-SR04. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение датчика расстояния HC-SR04 в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №24 «Радар с помощью датчика HC-SR04».

Тема 6.6. Радиочастотная идентификация (RFID).

Теория: Изучение общей информации о RFID модуле. Принцип работы с RFID модулем. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение RFID модуля в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №25 «Организация контроля доступа по RFID-меткам».

Тема 6.7. Управление шаговыми двигателями и сервоприводами.

Теория: Устройство сервопривода и шагового двигателя. Принцип передачи сигнала на сервопривод и шаговый двигатель. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение сервопривода и шагового двигателя в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке Си для практической работы №26 «Эксперимент с шаговым двигателем и с сервоприводом».

Модуль 7. Проектная деятельность.

Тема 7.1. Разработка идеи проекта.

Теория: Постановка проблемы, выбор и распределение тем, разработка идеи проекта.

Практика: Составление описание логики работы проекта.

Тема 7.2. Разработка дизайна проекта.

Практика: Подбор компонентов для проекта, создание макета и принципиальной схемы. Используя компоненты и макет проекта создать принципиальную схему.

Тема 7.3. Разработка программы проекта на языке Си.

Практика: Создание алгоритма работы проекта. Написание с помощью программы на языке Си основных функций проекта, отвечающих за визуальную составляющую. Тестирование проекта, исправление ошибок.

Тема 7.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления.

Практика: Подготовка презентаций, формулирование речи, репетиция выступления внутри группы.

Тема 7.5. Защита проекта на Фестивале детских проектов.

Практика: Групповое выступление на Фестивале детских проектов.

1.4 Планируемые результаты.

Предметные:

- ориентироваться в работе электронных плат с микроконтроллерами;
- уметь использовать все компоненты, входящие в набор с Arduino Uno и строить алгоритмы для решения задач будущего электронного устройства;
- уметь применять навыки программирования на языке Си для реализации проектов;
- иметь систематизированные знания алгоритмических структур программирования на языке Си.

Метапредметные:

- владеть базовыми навыками работы со всеми компонентами из набора на микроконтроллере;
- владеть навыками технического и творческого мышления: определение необходимости использования конкретного электронного компонента, его настройки и подключения в электронном устройстве;
- владеть навыками логического, аналитического и творческого мышления;
- иметь творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования;
- владеть логическими, аналитическими и творческими способностями;
- познакомиться с навыками проектной деятельности в формате разработки, реализации и защиты группового/индивидуального проекта.

Личностные:

- уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе;
- уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач;
- имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график (Приложение 6)

2.2 Условия реализации программы:

Учебный период 1- года обучения: с 01.09 – 31.05

2.3 Материально-техническое обеспечение:

Площадка проведения занятий оснащена спектром оборудования, средств обучения и воспитания для развития проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций.

Кабинет для проведения занятий обустроен в соответствии с:

– Требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

– Сводом правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

– Сводом правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»

– иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами

Для наиболее эффективного усвоения учениками данной образовательной программы, занятия необходимо проводить в светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Для того, чтобы работа с проектором была продуктивной, необходимо затемнять зону проектора, а рабочие места обучающихся должны быть достаточно освещены.

Перечень оборудования, необходимого для освоения общеобразовательной программы: стул обучающегося, стул педагога, стол обучающегося, стол педагога, персональный компьютер обучающегося с выходом в сеть Интернет, персональный компьютер педагога с выходом в сеть Интернет, магнитно-маркерная доска, проектор, паяльная станция, подставка для паяльника, флюс для пайки, припой.

Платформа Eclipse CDT находится в свободном для скачивания и установки доступе, также к платформе можно получить доступ через программное обеспечение для выхода в интернет.

Платформа доступна для установки на Windows. Это значит, что Eclipse CDT может быть установлен на компьютер/ноутбук.

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы схемотехники и программирования электронных устройств» используются:

- учебно-методические пособия;
- комплект практических работ (Приложение 1);
- презентации к теоретическим материалам;
- сборник игр (Приложение 2).

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом, родителями.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.4 Формы аттестации

Текущий контроль направлен на выявление уровня усвоения нового материала и предотвращение пробелов в знаниях, если таковые имеются. Текущий контроль проводится в следующих формах: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует знания базовых навыков программирования, установления причинно-следственных связей, применения алгоритмического подхода, пространственного и творческого мышления для решения поставленной проблемы. Тему итоговой работы определяет педагог в соответствии с уровнем усвоения программы, интересами и личностными особенностями обучающихся.

2.5 Оценочные материалы

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие формы контроля: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование. Устный опрос и беседа позволяют своевременно и быстро выявить сложности, возникающие у обучающихся при освоении темы занятия. Самостоятельная работа проверяет уровень владения практическими навыками в Eclipse CDT. Тестирование позволяет оценить уровень усвоения теоретических знаний и их понимание в отрыве от среды Eclipse CDT.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует навыки программирования, применения алгоритмического и творческого подходов к созданию прототипа электронного устройства, которое применяется для решения поставленной проблемы. Выполнение итоговых работ оцениваются по параметрам изложенным в Приложении 4.

2.6 Методические материалы:

Методы обучения – словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Формы организации образовательного процесса – в группах до 10 человек.

Дифференциация обучения – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружинина).

Индивидуальный подход – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности

Игровые технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;
- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;
- цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;
- механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации. **Технологии проблемного обучения** Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;
- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;
- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;
- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;
- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной

познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения:

Технологии сотрудничества. Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность; - уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения;
- ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополняемость позиций участников совместной деятельности;
- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;
- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок - родители;
- сотрудничество непосредственно связано с понятием - активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребенка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;
- сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития дошкольников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самодеятельности, самоконтролю.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

- развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;
- особые функции взрослого, побуждающего ребенка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к ее возникновению, включение ребенка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;
- способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технологии);
- интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально - творческая деятельность;
- завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Здоровьесберегающие технологии:

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;
- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Дидактические материалы:

- практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы схемотехники и программирования электронных устройств» (приложение 1);

– дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы схемотехники и программирования электронных устройств»;

– Сборник игр на командообразование и сплочение к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы схемотехники и программирования электронных устройств» (приложение 2).

РАЗДЕЛ 3. ВОСПИТАНИЕ

3.1. 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 (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Общей **целью воспитания** является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

Задачами воспитания по программе являются:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

3.2 Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовно-нравственных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Одной из ключевой формой воспитания детей при реализации программы является учебное и практическое занятие, итоговые мероприятия.

В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ учащиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт в пении, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору и творческой самореализации.

Практические занятия (выставки достижений народного хозяйства, школьные олимпиады) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение); метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); 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 наставничества (ребенок – ребенок); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

3.3 Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива и реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонафицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем.

3.4 План воспитательной работы

Примерный перечень мероприятий и сроки проведения воспитательных мероприятий

Сроки	Название события, мероприятия	Форма проведения Игры	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
сентябрь	Правила безопасности	Раздача памяток	Фото- и видеоматериалы с детьми
октябрь	«День пожилого человека»	История праздника	Фото- и видеоматериалы с детьми
ноябрь	День народного единства	Просмотр кино	Фото- и видеоматериалы с детьми
январь	Новый год, Рождество Христово	История праздника	Фото- и видеоматериалы с детьми
февраль	День защитника Отечества	презентация	Фото- и видеоматериалы с детьми
март	«Международный женский день – 8 марта»	беседа	Фото- и видеоматериалы с детьми
май	«День Победы – 9 мая»	Акция	Фото- и видеоматериалы с детьми
июнь	ПДД	Раздача памяток	Фото- и видеоматериалы с детьми

Список литературы для педагога

1. Петин В.А. «77 проектов для Arduino». — М. ДМК Пресс. 2020. — 356 с.: ил.
2. Макаров С. Л. «Arduino Uno и Raspberry Pi3: от схемотехники к интернету вещей». – М.: ДМК Пресс, 2020. – 204с.: ил.
3. Ханс-Георг Шуманн «Си для детей»: Пер. с нем. – М.: АО «Интерэксперт», 2020. – 416 с.
4. С. Монк «Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами». — СПб.: Питер, 2023
5. Петин В. А. П29 «Проекты с использованием контроллера Arduino». — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 400 с.: ил. — (Электроника)
6. Петин В. А. «Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things». – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 432 с.: ил. – (Электроника)
7. «Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования» / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров, А.П. Фисун, А.В. Тютякин, В.М. Донцов, О.А. Воронина, А.Е. Георгиевский. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2021. – 290 с.
8. Даль, Эйвинд Нидал Д15 «Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством» / Э. Н. Даль ; пер. с англ. И. Е. Сацевича ; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 288 с.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Петин В.А. «77 проектов для Arduino». — М. ДМК Пресс. 2020. — 356 с.: ил.
2. Макаров С. Л. «Arduino Uno Raspberry Pi3: от схемотехники к интернету вещей». – М.: ДМК Пресс, 2019. – 204с.: ил.

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1. Практические работы

Приложение 2. Сборник игр на командообразование и сплочение

Приложение 3. Перечень оборудования

Приложение 4. Оценочная система выполнения работ

Приложение 5. ГЛОССАРИЙ.

Приложение 1. Практические работы

1. Практическая работа №1. «Мигающий светодиод»
2. Практическая работа №2 «Резисторы в электрических схемах»
3. Практическая работа №3 «Передача и приём сигнала с помощью микроконтроллера Arduino UNO на компьютер»
4. Практическая работа №4 «Базовые действия с использованием микроконтроллера Arduino UNO»
5. Практическая работа №5 «Сборка схемы с использованием светодиодов и резисторов. Построение электрической принципиальной схемы»
6. Практическая работа №6 «Циклическая программа для электрической схемы»
7. Практическая работа №7 «Составление электрических схем с использованием логических операций»
8. Практическая работа №8 «Составление электрических схем с использованием массива данных»
9. Практическая работа №9 «Решение математических задач с помощью электронных компонентов и Eclipse CDT»
10. Практическая работа №10 «Бегущие светодиоды»
11. Практическая работа №11 «Эксперимент с 10-сегментный индикатором и светодиодной матрицей»
12. Практическая работа №12 «Подключение 7-сегментного индикатора»
13. Практическая работа №13 «Подключение LCD дисплея и вывод текста на экран»
14. Практическая работа №14 «Эксперимент с сдвиговым регистром»
15. Практическая работа №15. «Потенциометр»
16. Практическая работа №16 «Подключение кнопок и клавиатуры. Выполнение функций с помощью кнопок и клавиатуры»
17. Практическая работа №17 «Калькулятор»
18. Практическая работа №18 «Эксперимент с реле»
19. Практическая работа №19 «Первая игра»
20. Практическая работа №20 «Измерение влажности и температуры воздуха»
21. Практическая работа №21 «До-ре-ми-фа- соль-ля-си. Воспроизведение звуков на на микроконтроллере»
22. Практическая работа №22 «Эксперимент с фоторезистором, датчиком огня и датчиком вибрации»
23. Практическая работа №23 «Беспроводная связь по инфракрасному каналу»
24. Практическая работа №24 «Радар с помощью датчика HC-SR04»
25. Практическая работа №25 «Организация контроля доступа по RFID-меткам»
26. Практическая работа №26 «Эксперимент с шаговым двигателем и сервоприводом»

Приложение 2. Сборник игр на командообразование и сплочение

Игра «...зато ты»

Цель: развитие умения проявлять эмоциональную отзывчивость по отношению к другим

Суть игры: нескольким ребятам раздаются листы А4, цветные фломастеры или ручки. Каждый из детей подписывает свой лист и пишет на нем один какой-то свой недостаток, затем передает свой лист другим детям. Они пишут на его листе «... зато ты...» и далее какое-то положительное качество этого человека: все, что угодно (у тебя очень красивые глаза, ты лучше всех рассказываешь анекдоты). В конце выполнения задания каждому участнику возвращается его лист.

Оборудование: лист А4, фломастеры/ручки

Игра «Как в зеркале»

Цель: развитие умения распознавать эмоциональные состояния

Суть игры: играющие разбиваются на пары, желательно противоположного пола. Партнеры по паре встают лицом друг к другу на расстоянии вытянутой руки. В каждой паре один участник будет играть роль зеркала. Ему нужно как можно точнее копировать все движения партнера. Тот, кто якобы стоит перед зеркалом, будет как бы разглядывать в этом зеркале свое лицо, изменяя при этом его выражение: хмуриться или улыбаться, выказывать удивление, подмигивать и т. д. Партнер должен точно и бесстрастно изобразить все. А если игроки засмеялись, то они получают штрафное очко. Потом партнеры меняются местами. Оборудование: не требуется

Игра «Дни недели»

Цель: формирование у детей доверия к сверстникам, навыка работать сообща.

Суть игры: игра проводится стоя у доски. Учитель раздает каждой паре карточку со словом, на карточках написано «день недели», далее просит обучающихся встать по порядку по дням недели. После того, как встали по порядку, проверяют, правильно ли встали. Далее учитель просит обучающихся встать по порядку начиная со среды и т.д. Оборудование: карточки со словами

Игра «Мое настроение»

Цель: развитие умения описывать свое настроение, распознавать настроение других, стимулирование проявлений эмпатии.

Суть игры: обучающимся предлагается поведать остальным о своем настроении: его можно нарисовать, можно сравнить с каким-либо цветом, животным, физическим состоянием, показать его в движении. Все зависит от фантазии и желания ребенка.

Снова вытяните руки вперед, найдите руки соседа. Ваши руки ссорятся. Опустите руки.

Ваши руки снова ищут друг друга. Они хотят помириться. Ваши руки мирятся, они просят прощения, вы снова друзья.

Обсудите, как проходило упражнение, какие чувства возникали в ходе упражнения, что понравилось больше?

Оборудование: (бумага, фломастеры/карандаши)

Приложение 3. Перечень оборудования

Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Стул обучающегося	10
Стул педагога	1
Стол обучающегося	10
Стол педагога	1
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер обучающегося/планшет для обучающегося	5
Персональный компьютер педагога	1
Набор на микроконтроллере Uno R3	10
Паяльная станция	1
Подставка для паяльника	1
Паяльная кислота	1
Флюс для пайки	1

Приложение 4. Оценочная система выполнения работ

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание уровней освоения:

- «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.
- «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.
- «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

Приложение 5. ГЛОССАРИЙ.

МК — микроконтроллер, микросхема / ИС / устройство с процессором, оперативной (ОЗУ), постоянной энергонезависимой памятью (FLASH), электрическими выводами для взаимодействия с периферией.

Периферия — электронные схемы, для взаимодействия с внешней окружающей средой, а также пользователем.

FLASH - постоянно запоминающее устройство (ПЗУ) — ИС, тип энергонезависимой памяти, исторически сложившийся по принципу прожигания перемычек. Современные устройства в ячейках хранят электрический заряд.

ИС — интегральная схема — микросхема — электрическое устройство в миниатюре.

ПК — персональное компьютерное устройство.

Eclipse — наименование фирмы производящее программное обеспечение, в частности интеллектуальную среду кодирования совмещенную с редактором.

IDE — среда разработки, сочетающее средства редактирования, управления сборкой и отладки программ на целевом объекте, в частности на ПК или МК.

CDT — C Development Tooling — инструменты разработки на Си.

Си — (язык программирования) - компилируемый статически типизированный язык программирования общего назначения, разработанный в 1969—1973 годах сотрудником Bell Labs Деннисом Ритчи.

ЗУН — знания — умения — навыки.

Arduino — инфраструктура создания прототипов для начинающих программистов - радиолюбителей.

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
1	15.11		Основы схемотехники и начало работы с Eclipse CDT. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению. Что такое схемотехника и электроника? Процесс создания электрических устройств. Проектирование электрических устройств. Правила проектирования	2	2	0	класс		устный опрос
2	16.11		Знакомство с Arduino. «Что такое микроконтроллер?»	2	2	0	класс		устный опрос
3	22.11		Электричество, источники тока, напряжение.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
4	23.11		Ток.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
5	29.11		Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях. Мощность.	2	1	1	класс		самостоятельная работа

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
6	30.11		Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях. Мощность.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
7	6.12		Электрический сигнал.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
8	7.12		Передача и прием сигнала.	2	1	1			
9	13.12		Частота.	2	1	1			
10	14.12		Микроконтроллеры. Виды и применение в жизни.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
11	20.12		Микроконтроллеры. Логика работы, внутреннее устройство.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
12	21.12		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	
13	27.12		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	
14	28.12		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	
15	10.01		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
16	11.01		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс		самостоятельная работа, тестирование
17	17.01		Электрические принципиальные схемы.	2	1	1	класс		самостоятельная работа, тестирование
18	18.01		Обзор программы Eclipse CDT IDE.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
19	24.01		Синтаксис и операторы в языке Си.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
20	25.01		Двоичное представление чисел.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
21	31.01		Типы выражений.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
22	1.02		Переполнение.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
23	7.02		Выражения Си.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
24	8.02		Условия.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
25	14.02		Условные операторы.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
26	15.02		Метки.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
27	21.02		Операции вывода.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
28	22.02		Операции ввода.	2	1	1	класс		самостоятельная работа

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
29	28.02		Что такое цикл? Организация кода в функциональные блоки. Циклическое исполнение последовательности операторов.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
30	1.03		Логические операции на языке Си.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
31	7.03		Массив. Использование массива символов.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
32	9.03		Указатели и синтаксический сахар.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
33	14.03		Математические операции, применяемые в программировании на языке Си.	2	1	1	класс		самостоятельная работа, тестирование
34	15.03		Светодиоды, их разновидности и особенности.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
35	21.03		10-сегментный индикатор и светодиодная матрица.	2	1	1	класс		самостоятельная работа
36	22.03		7-сегментный светодиодный индикатор. 1-разрядный и 4-разрядный индикаторы.	2	1	1	класс		самостоятельная работа

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
37	28.03		Работа с дисплеями. LCDдисплей. I2C интерфейс.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
38	29.03		Сдвиговый регистр. Способ управления несколькими светодиодами.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	
39	4.04		Потенциометр.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
40	5.04		Клавиатура и кнопки. Принцип действия клавиатуры. Примеры управления кнопками.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
41	11.04		Калькулятор на микроконтроллере.	2	0	2	класс	самостоятельная работа	
42	12.04		Реле.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
43	18.04		Джойстик. Первая игра на микроконтроллере.	2	1	1	класс	самостоятельная работа, тестирование	
44	19.04		Измерение температуры и влажности.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
45	25.04		Работа со звуком.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
46	26.04		Фоторезистор, датчик огня и датчик вибрации.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
47	2.05		Инфракрасный сигнал. ИК-приёмник. Прием и передача инфракрасного сигнала.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	

Приложение 6. Календарно – учебный график

№ п/п	Дата		Тема занятия	Количество часов			место проведения	форма проведения	Форма контроля
	план	факт		Всего	Теория	Практика			
				110	52	58			
48	3.05		Измерение расстояния. Датчик HC-SR04.	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
49	10.05		Радиочастотная идентификация (RFID).	2	1	1	класс	самостоятельная работа	
50	16.05		Управление шаговыми двигателями и сервоприводами.	2	1	1	класс	Самостоятельная	
51	17.05		Разработка идеи проекта.	2	1	1	класс	опрос	
52	23.05		Разработка дизайна проекта	2	0	2	класс	самостоятельная работа	
53	24.05		Разработка программы проекта на языке Си	2	0	2	класс	самостоятельная работа	
54	30.05		Подготовка презентаций и репетиция выступления	2	0	2	класс	опрос, самостоятельная работа	
55	31.05		Защита проекта на Фестивале детских проектов	2	0	2	класс	Защита проекта	