

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№ 16 г. ТОМСКА**

634009, г. Томск,

пер. Сухозерный, 6

тел./факс 402519, 405974

[school16@education70.ru](mailto:school16@education70.ru)

Утверждаю:

\_\_\_\_\_ 2024г.

Директор МАОУ Заозерной

СОШ №16 г. Томска

\_\_\_\_\_/Астраханцева Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По курсу внеурочной деятельности

«Программируемые механизмы»

Направление «Инженерное образование»

База реализации: 4 года

Обучающиеся 1-4 классов

Педагоги, реализующие программу:

Аксенова Л.В., Попова А.И., Гофман Е.А., Вершинина Т.М.

Томск – 2024

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа внеурочной деятельности «Программируемые механизмы» составлена на основе программы «Инженерная сила» (разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 286 от 31 мая 2021 г.)).

В современном обществе идет внедрение роботов в нашу жизнь. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни, человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робот – домработница и т.д. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, очень востребованы. И вопрос внедрения инженерных дисциплин в учебный процесс, начиная с начальной школы, актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя много интересного.

Основная задача современного образования - создать среду, облегчающую ребёнку возможность раскрытия собственного потенциала. Это позволит ему свободно действовать, познавая эту среду, а через неё и окружающий мир.

Изучение дисциплин инженерного профиля создает предпосылки для социализации личности обучающихся и обеспечивает возможность ее непрерывного технического образования, а освоение с помощью Lego-наборов и других роботоконструкторов компьютерных технологий – это путь к современным перспективным профессиям и успешной жизни в информационном обществе. И конечно же, занятия робототехникой приведут к тому, что дети захотят стать программистами и роботостроителями, инженерами, исследователями.

Занимаясь конструированием, обучающиеся развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, учатся при этом работать руками.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребёнка, формируется умение работать в паре, в группе, происходит развитие творческих способностей.

На этапе изучения дисциплины Программируемые механизмы обучающиеся переходят на более высокий уровень: игровая составляющая начинает уступать место серьёзному продуманному изучению среды программирования, что требует вдумчивости и терпения.

**Актуальность программы** в создании современного образовательного контента, формирующего у обучающихся готовность к освоению теоретических основ создания робототехнических устройств, порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами, работе в команде.

**Новизна программы** в ее структуре, построенной на основе календарно-тематического принципа обучения.

**Цель программы:** создание благоприятных условий для изучения разнообразных базовых и сложных форм узлов и механизмов, развития абстрактного мышления, базовых навыков моделирования, конструирования и программирования посредством обеспечения работы с конструкторами линейки Lego Education развитие навыков чтения принципиальных электрических схем, сборки и разработки электронных устройств с микросхемами, ознакомление обучающихся с возможностями микропроцессорных систем управления, формирование у обучающихся знаний об основах алгоритмизации и программирования в среде Scratch for Arduino, формирование навыков организации инженерной работы и умений пилотирования мультикоптеров.

### **Задачи программы:**

- создать условия для углубленного изучения конструкторов «Tetra», «Микроник» и программной среды Scratch for Arduino;
- усвоить знания основ схемотехники и понимания принципов работы электричества;
- усвоить знания основ систем автоматического регулирования, ПИД-регулятора;
- сформировать опыт проектной деятельности, умение защищать и разрабатывать проекты на определенную тематику;
- сформировать основы технического мышления и его сохранение в условиях соревнований;
- сформировать представление о плате Tetra и основах электроники;
- сформировать представление о возможностях микропроцессорных систем управления;
- дать представление о логике в микропроцессорных устройствах и возможностях использования микросхем;
- развивать умение работы в команде;
- формировать личностные, специальные, информационные, коммуникативные компетенции.

Курс рассчитан на 33 занятия в 1 классе, 34 часа во 2-4 классах (1 час в неделю), всего 135 часов.

## **II. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1 класс**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Содержание занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1-2	Вводное занятие	Знакомство преподавателя с учениками. Техника безопасности при работе с компьютерами, правила поведения в классе. История создания компьютера. Объяснение основных функций и возможностей компьютера. Правила начала и окончания работы с компьютером	2

3-6	Изучение ОС Windows	Меню пуск. Проводник. Запуск и работа с основными программами и приложениями Windows: Калькулятор, Paint, Ножницы, Календарь и т.д. Поиск в Windows. Создание папок и документов. Работа с каталогами. Практическая работа	4
7-10	Изучение устройств ввода/вывода	Знакомство с различными устройствами ввода/вывода (клавиатура, мышь, монитор, сканер, принтер, колонки и т.д). Функциональные клавиши. Порты и разъемы. Развитие навыка печатания текста с помощью клавиатурного тренажёра	4
11-16	Знакомство с пакетом программ Microsoft Office	Знакомство с программами пакета Office. Основы работы в программе Word. Создание текстового документа с использованием возможностей программы. Создание страницы, форматирование текста, графические объекты, объекты WordArt. Практическая работа	6
17-22	Знакомство с пакетом программ Microsoft Office	Знакомство с программами пакета Office. Основы работы в программе PowerPoint. Создание презентации с использованием возможностей программы. Создание слайдов, добавление картинок, анимация	6
23-26	Знакомство с пакетом программ Microsoft Office	Знакомство с программами пакета Office. Основы работы в программе Excel. Создание документа с использованием возможностей программы. Создание простейших таблиц, графиков и диаграмм	4
27-29	Интернет. Безопасность в интернете	Что такое интернет. История интернета. Основные возможности интернета. Опасности при использовании и основы безопасности. Браузер. Поиск нужной информации	3
30	Подготовка к итоговому занятию	Выбор темы итогового проекта. Создание презентации, текстового документа и плаката на заданную тему. Подготовка проекта	1
31-33	Итоговое занятие	Доработка и защита итоговых проектов	3
<b>Итого: 33</b>			

## 2 класс

Конструктор WeDo 2.0 Core Set набор 45300+ ПО LEGO Digital Designer

№	Тема занятия	Содержание занятия	Ресурс	Кол-во часов
1	Вводное занятие	Техника безопасности при работе с конструктором и	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1

		правила поведения в классе. Исторические сведения о компании LEGO и конструкторе LEGO Education WeDo 2.0 Core Set. Изучение деталей в наборе 45300.		
2	Знакомство с конструктором	Виртуальный конструктор LEGO Digital Designer, его устройство, функции и свойства.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
3	Знакомство с конструктором	Разработка пробных творческих 3D-моделей на основе использования виртуальных деталей LEGO в ПО LEGO Digital Designer.		1
4	Движение	Понятие движение. Конструирование 3D-модели и её программирование в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
5	Движение	Конструирование модели с датчиком движения. Изучение работы датчика движения на примере измерения и детектора.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
6	Наклон	Изучение понятия наклон в конструкциях. Принцип работы, назначение и применение датчика наклона.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
7	Наклон	Конструирование модели Светлячок с применением датчика наклона. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
8	Наклон	Конструирование 3d модели с датчиком наклона. Устройство, принцип работы и назначение Джойстика.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
9	Наклон	Программирование 3d модели с датчиком наклона в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
10	Тяга	Конструирование модели Робот-тягач. Изучение принципа действия тяги, ее свойства и применение. Проведение экспериментов на модели Робот-тягач. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
11	Тяга	Конструирование 3d модели Робот-тягач, изучение принципов его работы.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1

		Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.		
12	Скорость	Конструирование модели Гоночный автомобиль. Изучение работы механизмов при перемещении модели.  Изучение скорости механизмов на примере перемещения модели, проведение экспериментов на модели Гоночный автомобиль. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
13	Скорость	Изучение работы механизмов при изменении скоростных режимов. Проведение экспериментов на модели Гоночный автомобиль. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
14	Прочность конструкции	Понятие прочности конструкции, показатели прочности. Конструирование модели Землетресение.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
15	Прочность конструкции	Изучение прочности конструкции с помощью проверки прочности конструкции и проведение экспериментов на модели Землетресение. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
16	Метаморфоз лягушки	Изучение среды обитания лягушки. Изучение метаморфоз лягушки. Конструирование и изучение работы передач на примере модели Головастик. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
17	Растения и опылители	Изучение природного мира на примере взаимодействия Пчелы и цветка. Конструирование моделей Пчела и цветок.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
18	Растения и опылители	Программирование моделей Пчела и цветок в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
19	Защита от наводнения	Изучение природного явления наводнение. Средства и способы защиты от	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1

		наводнений. Создания конструкции защиты от наводнения. Модель Паводковый шлюз. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.		
20	Хищник и жертва	Изучение хищного мира в природе. Использование конструкций ходьба, захват и толчек. Модель на тему хищник и жертва. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
21	Язык животных	Изучение языка животных на примере модели робота. Изучение и использование в модели конструкций колебание, ходьба, наклон. Конструирование модели на тему: язык животных. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
22	Экстремальная среда обитания	Изучение экстремальной среды обитания в природе. Изучение и использование конструкций рычаг, изгиб, катушка в модели. Конструирование модели по теме занятия. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
23	Исследование космоса	Изучение темы космоса. Изучение и использование конструкций езда, захват, трал. Конструирование модели по теме занятия. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
24	Введение в соревновательную робототехнику	Подготовка по программе технофестиваля Робофест		1
25	Введение в соревновательную робототехнику	Подготовка по программе технофестиваля Робофест		1
26	Введение в соревновательную робототехнику	Подготовка по программе технофестиваля Робофест		1



	у			
27	Введение в соревновательную робототехнику	Выступление по программе технофестиваля Робофест		1
28	Введение в соревновательную робототехнику	Подготовка по программе технофестиваля Робофест		1
29	Введение в соревновательную робототехнику	Подготовка по программе технофестиваля Робофест		1
30	Соревновательная деятельность	Выступление на школьном этапе технофестиваля Робофест		1
31	Спасательный десант	Назначение профессии спасатель и понятие спасательный десант. Создание конструкции для спасения животных. Конструирование модели Вертолет. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0. Разработка и конструирование 3d модели Вертолет.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
32	Сортировка отходов	Изучение способов сортировки и использования отходов. Конструирование модели Грузовик для переработки отходов. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.	WeDo2_Full_1.3.23_Global_WIN.exe	1
33	Подготовка к защите проекта	Формулирование творческой идеи и разработка программного обеспечения. Конструирование и апробация творческой модели. Подготовка презентации. Защита практических творческих проектов		1
34	Итоговое занятие			1
<b>Итого: 34</b>				

### 3 класс

конструкторы Tetra, Микроник

№ занятия	Тема занятия	Содержание занятия	Ресурс	Кол-во часов
1-4	Управление	<p><i>Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления.</i></p> <p>Формирование представления о понятии переменной, принципах управления, системе управления, управляющих и управляемых объектов. Создание переменных в среде разработки Scratch for Arduino. Знакомство с новыми командами «установить _ в», «установить размер». Выполнение заданий по программированию. Реализация управления жалюзи.</p> <p><i>Управление программой с клавиатуры.</i></p> <p>Формирование навыка задания параметров с клавиатуры при работе с циклами, при программировании исполнителей, при математических вычислениях. Выполнение заданий по программированию согласно данной теме.</p> <p><i>Опыт «Железнодорожный переезд».</i></p> <p>Понятие мультивибратора. Повторение принципов работы транзистора, конденсатора, фоторезистора. Сборка схемы «Железнодорожный переезд» на основе микросхемы 555. Сборка схемы для темного времени суток с применением фоторезистора.</p>	Tetra Микроник	4

5-12	Музыкальные опыты	<p><i>Понятие и принцип работы пьезодинамика. Опыт «Клаксон».</i></p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии пьезодинамик: принцип его работы и его применение. Проведение опыта «Клаксон». Сборка схемы с добавлением таких элементов, как светодиод и резистор.</p> <p><i>Понятие частоты звука. Опыт «Терменвокс».</i></p> <p>Рассмотрение различных звуковых явлений. Объяснение понятий «частота» и «частота звука». Понятие прибора терменвокс. Повторение понятия пьезодинамика. Сборка схемы «Терменвокс». Наблюдение зависимости частоты от используемого в схеме резистора и ее объяснение.</p> <p><i>Понятие и принцип работы сигнализации. Опыт «Сигнализация».</i></p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии сигнализация и принципе ее работы. Проведение опыта «Сигнализация». Проверка работоспособности схемы на практике.</p> <p><i>Опыт «Почти рояль».</i></p> <p>Повторение принципа работы кнопки, пьезодинамика, параллельного соединения элементов и понятия частоты звука. Объяснение влияния сопротивления резисторов, используемых в цепи на частоту звука пьезодинамика.</p>	Микроник	8
------	-------------------	--	----------	---

13-22	Счетчик и таймеры	<p><i>Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий».</i></p> <p>Формирование представления о понятии счетчика и видах счетчиков. Реализация простейшего и более сложного вариантов счетчика нажатий</p> <p><i>Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий».</i></p> <p>Закрепление представления о понятии счетчика и видах счетчиков. Написание программ, демонстрирующих возможные применения счетчика нажатий</p> <p><i>Изучение оператора «выдать случайное число»</i></p> <p>Формирование представления о случайных и псевдослучайных числах и их возможном применении в программировании</p> <p><i>Опыт «Таймер».</i></p> <p>Повторение понятия таймер. Проведение опыта «Таймер». Изменение временного промежутка, отсчитываемого таймером. Изучение понятия силы света и единицы его измерения</p> <p><i>Опыт «Выключатель для коридора».</i></p> <p>Повторение принципа работы элемента «или-не» и внутреннего устройства переключателя. Сборка схемы «Выключатель для коридора». Обсуждение работы схемы и применения рассмотренной схемы и аналогичных в бытовых целях.</p>	Tetra Микроник	10
23-26	Измерительные устройства	<p><i>Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний.</i></p>	Tetra	4

		<p>Изучение понятий координат, координатной плоскости, координатных четвертей, метода координат, синусоиды и гармонических колебаний; их применения на примере программной среды Scratch for Arduino.</p>		
		<p><i>Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр»</i></p> <p>Формирование представления о принципах измерения температуры с помощью датчика температуры. Реализация алгоритмов программирования микроконтроллера, позволяющих получить верные значения. Изучение понятий десятков и единиц.</p> <p><i>Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора.</i></p> <p>Формирование представления о понятиях измерительного прибора, шкалы и ее элементах. Создание виртуального измерительного прибора</p>		
27-30	Создание игр	<p><i>Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем.</i></p> <p>Изучение переменной «таймер», принципа действия команд «перезапустить таймер», «остановить все». Применение полученных на прошлых занятиях знаний в создании первого игрового приложения</p> <p><i>Проект «Охота на утку».</i></p> <p>Повторение принципа работы элементов «ИЛИ-НЕ» и транзистора. Проведение опыта «Охота на утку». Изменение продолжительности</p>	Tetra Микроник	4

		свечения светодиода; усложнение игры		
31-34	Итого все занятия	Подведение итогов курса. Повторение изученного материала. Подготовка к защите проектов. Защита проектов.  Подведение итогов курса. Повторение основных понятий, принципов работы, устройства и областей применения изученных электронных компонентов. Защита проектов	Tetra Микроник	4
<b>ИТОГО: 34</b>				

#### 4 класс

конструкторы Tetra, Микроник

№ занятия	Тема	Содержание занятия	Ресурс	Кол-во часов
-----------	------	--------------------	--------	--------------

1-2	Вводное занятие	<p><i>Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Знакомство с конструктором. Понятие «умного дома».</i></p> <p>Знакомство с техникой безопасности и правилами поведения в классе; формирование представление о понятии «умный дом», об устройстве платы Tetra на основе Arduino и о модулях конструктора (светодиод, потенциометр, кнопка, звукоизлучатель, термометр, датчик освещенности, инфракрасный приемник, датчик магнитного поля, сервомотор).</p> <p><i>Обзор курса. Знакомство с набором «Микроник», изучение техники безопасности и принципов работы с набором. Понятие электрического тока, сопротивления, напряжения и полярности.</i></p> <p>Знакомство с основными компонентами конструктора. Изучение правил безопасности при работе с электрическим током и конструктором. Основные детали конструкторов – рассматривание, сенсорное ознакомление, название, назначение. Освоение основных понятий электроники: электрический ток, сопротивление, напряжение, проводник, полярность, взаимосвязи между током, сопротивлением и напряжением</p>	Tetra Микроник	2
3-4	Управление освещением	<p><i>Понятие алгоритма. Первая программа.</i></p> <p>Формирование представления об основах работы с алгоритмами. Представление алгоритмов в виде блок-схем. Изучение основных элементах, формирующих блок-схемы: начало/конец программы, обработка данных, условие/счетчик, ввод/вывод данных. Знакомство с программным пакетом Scratch for Arduino и элементами окна. Создание программы включения и выключения светодиода</p>	Tetra	2

5	Управление освещением	<p><i>Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</i></p> <p>Формирование представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Реализация программы синхронной работы виртуального и реального светодиодов. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch for Arduino по теме занятия. Знакомство с операторами «если &lt; &gt;» и «если &lt; &gt; / иначе»</p>	Tetra	1
6	Управление освещением	<p><i>Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</i></p> <p>Закрепление представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Изучение понятий синхронизации, событий и синхронизирующихся событий. Формирование представления об оптимизации кода. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch for Arduino по теме занятия. Знакомство с операторами «если &lt; &gt;» и «если &lt; &gt; / иначе»</p>	Tetra	1
7	Управление освещением	<p><i>Понятия и принципы работы светодиода и резистора. Понятие последовательного соединения элементов. Опыт «Лампа».</i></p> <p>Знакомство обучающихся с элементами диод и резистор, изучение их назначения и принципа работы. Формирование у обучающихся представления о понятии последовательного соединения элементов: для чего оно нужно, его особенности, где встречается. Проведение опыта «Лампа».</p> <p><i>Опыт «Разноцветные огни».</i></p>	Микроник	1



		<p><i>Параллельное соединение элементов в цепи.</i></p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии параллельного соединения элементов: для чего оно нужно, особенности и где встречается. Проведение опыта «Разноцветные огни»</p>		
8-9	Управление освещением	<p><i>Опыт «Бочонок с электричеством». Понятие и принцип работы конденсатора.</i></p> <p>Изучение устройства конденсатора, принципа его работы, различных типов конденсаторов и разницы между ними. Сборка схемы с конденсатором, демонстрирующей процесс разрядки конденсатора. Сборка схемы с конденсаторами, демонстрирующей разрядку двух параллельно соединенных конденсаторов</p>	Микроник	2
10-11	Чувствительные устройства	<p><i>Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники.</i></p> <p>Знакомство с основами работы с датчиками и исполнительными устройствами. Формирование представления об аналоговых и цифровых сигналах. Изучение способа подключения к плате различных модулей</p>	Tetra	2
12-13	Чувствительные устройства	<p><i>Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя.</i></p> <p>Формирование у обучающихся навыка проверки стендов. Знакомство с понятиями исполнителя и системы команд исполнителя. Выполнение и защита мини-проекта</p>	Tetra	2
14-15	Чувствительные	<p><i>Понятие освещенности. Изучение</i></p>	Tetra	2

	устройства	<i>принципа работы датчика освещенности.</i> Формирование представления о понятии освещенности и принципе работы датчика освещенности. Проведение эксперимента с датчиком освещенности. Знакомство с командой “Значение сенсора”, позволяющей читать показания с датчиков. Изучение операторов сравнения. Изучение логического оператора “И”. Выполнение заданий по программированию		
16	Чувствительные устройства	<i>Понятие и принцип работы кнопки (ключа). Опыт «Телеграф». Игра «Азбука Морзе».</i> Ознакомление обучающихся с элементом кнопка: ее назначение и принцип работы. Проведение опыта «Телеграф». Знакомство с принципом действия и историей возникновения азбуки Морзе. Проведение игры «Азбука Морзе»	Микроник	1
17	Чувствительные устройства	<i>Понятие и принцип работы потенциометра. Опыт «Диммер». Понятие яркости.</i> Рассмотрение внутреннего устройства и принципа работы потенциометра. Сборка схемы с потенциометром для регулировки яркости светодиода. Понятие яркости. Рассмотрение различных способов подключения потенциометра	Микроник	1
18	Чувствительные устройства	<i>Понятие и принцип работы фоторезистора. Опыт «Глупый светильник».</i> Изучение работы фоторезистора и областей его применения. Сборка схемы «Глупый светильник». Рассмотрение работы фоторезистора в качестве датчика освещенности	Микроник	1

19	Световые сигналы	<p><i>Проект «Светофор».</i></p> <p>Создание аналога светофора на основе платы TETRA и виртуального светофора в пакете Scratch for Arduino с согласованным режимом работы. Сборка реального прототипа светофора на плате и создание виртуального прототипа в пакете Scratch for Arduino</p>	Tetra	1
20	Световые сигналы	<p><i>Понятие и принцип работы переключателя. Проект «Светофор».</i></p> <p>Ознакомление обучающихся с элементом переключатель: его назначение и принцип работы. Проведение опыта «Светофор»</p>	Микроник	1
21	Световые сигналы	<p><i>Понятие и принцип работы транзистора. Опыт «Волшебные пальцы».</i></p> <p>Формирование у обучающихся представление о транзисторе: для чего он нужен, принцип работы. Проведение опыта «Волшебные пальцы».</p>	Микроник	1
22	Световые сигналы	<p><i>Понятие и принцип работы таймера. Влияние резистора и конденсатора на период импульсов тока. Опыт «Маяк».</i></p> <p>Знакомство с микросхемой 555 (таймером): изучение принципа ее работы, назначения и применения. Объяснение того, как резистор и конденсатор влияют на период импульсов тока. Проведение опыта «Маяк»</p>	Микроник	1
23	Световые сигналы	<p><i>Опыт «Умный светильник». Понятие делителя напряжения. Повторение принципа работы фоторезистора.</i></p> <p>Изучение понятия «делитель напряжения». Построение делителя напряжения на основе фоторезистора. Сборка схемы «Умный светильник». Повторение принципа работы и областей применения фоторезистора</p>	Микроник	1
24	Световые	<p><i>Понятие и принцип работы стробоскопа.</i></p>	Микроник	1

	сигналы	<p><i>Опыт «Стробоскоп».</i></p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии стробоскоп. Проведение опыта «Стробоскоп»</p>		
25-26	Логика	<p><i>Алгоритмирование. Виды алгоритмов.</i></p> <p>Закрепление понятия алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов: линейный, ветвление (полное, неполное), цикл (бесконечный, цикл со счетчиком, цикл с предусловием, цикл с постусловием). Написание программы с использованием цикла</p>	Tetra	2
27-28	Логика	<p><i>Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений.</i></p> <p>Знакомство с понятием оператора и видами операторов: математические действия, сравнение, логические операции, математические функции. Формирование представления о логических операциях: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Выполнение заданий по программированию</p>	Tetra	2
29-30	Логика	<p><i>Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений.</i></p> <p>Знакомство с таблицами истинности операторов «И», «ИЛИ», «НЕ». Изучение понятия диапазона. Выполнение заданий по программированию</p>	Tetra	2
31-32	Логика	<p><i>Понятие и принцип работы логических элементов. Принцип работы элемента «или-не». Опыт «Кодовый замок».</i></p> <p>Изучение работы логических элементов. Логические операции «и», «или», «не». Таблицы истинности. Изучение элемента «или-не». Сборка схемы «Кодовый замок» на основе элемента «или-не». Подбор кода. Смена кода</p>	Микроник	2

33-34	Итоговое занятия	Итоговое занятие. Подведение итогов курса. Повторение основных понятий, принципов работы, устройства и областей применения изученных электронных компонентов. Защита проектов		2
<b>ИТОГО: 34</b>				

### III. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные компетенции:** владение ключевыми понятиями и технической терминологией, сопровождающей работу с конструкторами и программным обеспечением LEGO Digital Designer; способность обучающихся к самостоятельной творческой реализации собственных замыслов; способность самостоятельной организации учебно-исследовательской, проектной деятельности.

**Специальные компетенции:** готовность обучающихся к последовательному моделированию, проектированию, программированию конструкций; способность обучающихся грамотно и эффективно использовать информационные и коммуникационные технологии в процессе обучения и в повседневной жизни.

**Социальные компетенции:** способность воспринимать обучающимися себя как социальных субъектов, способных развивать технический прогресс в обществе; готовность к эффективному социальному взаимодействию (владение средствами вербальной и невербальной коммуникации, механизмами взаимопонимания в процессе общения при работе с конструкторами в малых детских группах).

**Информационная компетенция:** способность работы в программе LEGO Digital Designer.

**Коммуникативная компетенция:** способность к формулированию (выражению) своих мыслей при описании моделей и объектов.

**Результатами освоения программы** является формирование следующих универсальных учебных компетенций:

- вовлечение эмоций в процесс деятельности;
- адаптивность: отсутствие чувства беспомощности;
- склонность к размышлениям о будущем: привычка к абстрагированию;
- самостоятельность мышления, оригинальность;
- готовность решать сложные задачи;

- исследование окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов (как материальных, так и человеческих);
- готовность использовать новые идеи и инновации для достижения цели;
- способность к совместной работе ради достижения цели.

Для достижения результата используются формы контроля и оценки результатов:

- выполнение практических заданий;
- тестирование на остаточные знания по пройденному материалу;
- разработка и создание собственных проектов;
- реализация теоретических и практических навыков в форме соревнования.

Программа базируется на методологических принципах:

- *природосообразности*: образовательный процесс строится согласно логике (природе) развития личности ребенка;
- *индивидуализации*: в группе создаются условия для более полного проявления индивидуальности ребенка;
- *индивидуального подхода*: максимально учитываются индивидуальные особенности ребенка и создаются наиболее благоприятные условия для их развития;
- *гуманистичности*: ребенок рассматривается как активный субъект совместной с педагогом деятельности.

#### **Материально-техническое оснащение:**

помещение для проведения занятий, столы, стулья, компьютеры/ноутбуки, экран, проектор, линейка конструкторов Lego Education: набор 45300 WeDo 2.0 Core Set, ПО LEGO DigitalDesigner, Mindstorms EV3, наборы «Tetra», «Микроник».

В программе используются следующие педагогические методы и приемы:

### Педагогические методы и приемы

Методы	Приёмы
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых моделей и их аналогов, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе
Информационно-рецептивный	Совместная деятельность педагога и обучающегося. Обследование Lego-деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа).
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сборка моделей и конструкций по образцу, по условиям, по замыслу, упражнения по аналогу)
Практический	Использование обучающимися на практике полученных знаний и увиденных приемов работы
Словесный	Словесное описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых моделей, самостоятельное их преобразование
Частично-поисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога

## IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 1 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Программируемые механизмы	45300 WeDo 2.0 Core Set + виртуальный редактор «Lego Digital Designer»	33	<p>Техника безопасности при работе с конструктором и правила поведения в классе.</p> <p>Исторические сведения о компании LEGO и конструкторе LEGO Education WeDo 2.0 Core Set. Изучение деталей в наборе 45300.</p> <p>Виртуальный конструктор LEGO Digital Designer, его устройство, функции и свойства.</p> <p>Разработка пробных творческих 3D-моделей на основе использования виртуальных деталей LEGO в ПО LEGO Digital Designer.</p> <p>Понятие движение.</p> <p>Конструирование 3D-модели и её программирование в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели с</p>	<p>Знакомство с профессией инженера, понимание важности инженерных профессий для обеспечения существования современного человечества; знакомство с тенденциями развития технического прогресса; характеристика отраслей инженерии (архитектурная, биоинженерия, генная, компьютерная, программная, промышленная, системная, строительная, транспортная, структурная, ядерная); знакомство с результатами деятельности мировых и русских инженеров, понимание важности и ценности результата их деятельности для развития мировой науки, прогресса; понимание собственных предпочтений, склонности к выбору профессии инженера, знакомство со «строением» компьютера и профессиями, обеспечивающими его слаженную работу (программный инженер, инженер-программист и другие); знакомство с научной областью программной инженерией, компьютерного проектирования; знание</p>



		<p>датчиком движения. Изучение работы датчика движения на примере измерения и детектора.</p> <p>Изучение понятия наклон в конструкциях. Принцип работы, назначение и применение датчика наклона.</p> <p>Конструирование модели Светлячок с применением датчика наклона. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование 3d модели с датчиком наклона. Устройство, принцип работы и назначение Джойстика.</p> <p>Программирование 3d модели с датчиком наклона в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели Робот-тягач. Изучение принципа действия тяги, ее свойства и применение. Проведение экспериментов на модели Робот-тягач. Программирование модели в ПО Education WeDo</p>	<p>возможностей и ограничений в использовании компьютера; виртуальная экскурсия на производство компаний-гигантов программной инженерии - Microsoft Corporation, IBM, Apple; знание и понимание роли энергии в природе и жизни человека, форм энергии и взаимосвязи с природными ресурсами и окружающей средой; альтернативные способы производства энергии: солнечная, ветровая, водородная, геотермальная энергия и др.; принцип действия генератора электрического тока; сборка электрических и электронных цепей, описываемых в лабораторных работах; грамотное оформление результатов лабораторных работ и проектов; приобретение навыков проектной деятельности; посещение ТЭЦ (виртуальная экскурсия): (<a href="https://sibgenco.online/news/element/s_gk-announces-season-onlineexcursions-inkrasnoyarsk-chp/">https://sibgenco.online/news/element/s_gk-announces-season-onlineexcursions-inkrasnoyarsk-chp/</a>); знакомство с профессиями: технолог, инженер-конструктор на предприятиях машиностроительного комплекса; получение знаний и представления по научным областям: машиностроение, автомоделлизм, ракетостроение, материаловедение и технологии материалов,</p>
--	--	--	--

			<p>2.0.</p> <p>Конструирование 3d модели Робот-тягач, изучение принципов его работы.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели Гоночный автомобиль.</p> <p>Изучение работы механизмов при перемещении модели. Изучение скорости механизмов на примере перемещения модели,</p> <p>проведение экспериментов на модели Гоночный автомобиль.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0</p>	<p>химический инжиниринг, высоковольтная электроника, робототехника, лазерная и световая техника, биотехнологии</p>
--	--	--	---	---

## 2 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Программируемые механизмы	45300 WeDo 2.0 Core Set + виртуальный редактор «Lego Digital Designer»	34	Техника безопасности при работе с конструктором и правила поведения в классе. Исторические сведения о компании LEGO и конструкторе LEGO Education WeDo 2.0 Core Set. Изучение деталей в наборе 45300.	знакомство с профессией инженера, понимание важности инженерных профессий для обеспечения существования современного человечества; знакомство с тенденциями развития технического прогресса; характеристика отраслей

		<p>Виртуальный конструктор LEGO Digital Designer, его устройство, функции и свойства.</p> <p>Разработка пробных творческих 3D-моделей на основе использования виртуальных деталей LEGO в ПО LEGO Digital Designer.</p> <p>Понятие движение.</p> <p>Конструирование 3D-модели и её программирование в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели с датчиком движения.</p> <p>Изучение работы датчика движения на примере измерения и детектора.</p> <p>Изучение понятия наклон в конструкциях. Принцип работы, назначение и применение датчика наклона.</p> <p>Конструирование модели Светлячок с применением датчика наклона.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование 3d модели с датчиком наклона. Устройство, принцип работы и назначение Джойстика.</p> <p>Программирование 3d модели с датчиком наклона в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели Робот-тягач. Изучение принципа действия тяги, ее свойства и применение.</p> <p>Проведение экспериментов на модели Робот-тягач.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование 3d модели Робот-тягач,</p>	<p>инженерии (архитектурная, биоинженерия, генная, компьютерная, программная, промышленная, системная, строительная, транспортная, структурная, ядерная);</p> <p>знакомство с результатами деятельности мировых и русских инженеров, понимание важности и ценности результата их деятельности для развития мировой науки, прогресса;</p> <p>понимание собственных предпочтений, склонности к выбору профессии инженера.</p> <p>знакомство со «строением» компьютера и профессиями, обеспечивающими его слаженную работу (программный инженер, инженер-программист и другие);</p> <p>знакомство с научной областью программной инженерией, компьютерного проектирования;</p> <p>знание возможностей и ограничений в использовании компьютера;</p> <p>виртуальная экскурсия на производство компаний-гигантов программной инженерии - Microsoft Corporation, IBM, Apple.</p> <p>знание и понимание роли энергии в природе и жизни человека, форм энергии и взаимосвязи с природными ресурсами и окружающей средой;</p> <p>альтернативные способы производства энергии: солнечная, ветровая, водородная, геотермальная энергия и др.;</p> <p>принцип действия генератора электрического тока;</p> <p>сборка электрических и электронных цепей, описываемых в лабораторных работах;</p> <p>грамотное оформление результатов лабораторных работ и проектов;</p>
--	--	--	--

		<p>изучение принципов его работы.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Конструирование модели Гоночный автомобиль.</p> <p>Изучение работы механизмов при перемещении модели.</p> <p>Изучение скорости механизмов на примере перемещения модели, проведение экспериментов на модели Гоночный автомобиль.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение работы механизмов при изменении скоростных режимов. Проведение экспериментов на модели Гоночный автомобиль.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Понятие прочности конструкции, показатели прочности.</p> <p>Конструирование модели Землятресение.</p> <p>Изучение прочности конструкции с помощью проверки прочности конструкции и проведение экспериментов на модели Землятресение.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение среды обитания лягушки. Изучение метаморфоз лягушки.</p> <p>Конструирование и изучение работы передач на примере модели Головастик.</p> <p>Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p>	<p>приобретение навыков проектной деятельности; посещение ТЭЦ</p> <p>(виртуальная экскурсия): (<a href="https://sibgenco.online/news/element/s_gk-announces-season-onlineexcursions-inkrasnoyarsk-chp/">https://sibgenco.online/news/element/s_gk-announces-season-onlineexcursions-inkrasnoyarsk-chp/</a>).</p> <p>знакомство с профессиями: технолог, инженер-конструктор на предприятиях машиностроительного комплекса; получение знаний и представления по научным областям: машиностроение, автомоделлизм, ракетостроение, материаловедение и технологии материалов, химический инжиниринг, высоковольтная электроника, робототехника, лазерная и световая техника, биотехнологии.</p> <p>ознакомление с материалами, применяемыми в моделировании; изготовление чертежей и сбор изделий;</p> <p>создание шаблонов, изготовление деталей по шаблонам; изучение алгоритма создания изделия, следование этому алгоритму.</p> <p>Ознакомление со специальностями, осуществляющими художественно-технологический дизайн, с областями декоративно-прикладного искусства;</p> <p>развитие системного и творческого мышления через раскраски, узоры, на которых нужно рисовать по определенным алгоритмам; развитие воображения обучающихся, их логики через сказки, геометрию и арифметику; формирование умения передавать особенности предметов средствами мозаики.</p> <p>коллективная работа по созданию лепбука;</p> <p>получение и отработка</p>
--	--	---	--

		<p>Изучение природного мира на примере взаимодействия Пчелы и цветка. Конструирование моделей Пчела и цветов. Программирование моделей Пчела и цветов в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение природного явления наводнение. Средства и способы защиты от наводнений. Создания конструкции защиты от наводнения. Модель Паводковый шлюз. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение хищного мира в природе. Использование конструкций ходьба, захват и толчек. Модель на тему хищник и жертва. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение языка животных на примере модели робота. Изучение и использование в модели конструкций колебание, ходьба, наклон.</p> <p>Конструирование модели на тему: язык животных. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение экстремальной среды обитания в природе. Изучение и использование конструкций рычаг, изгиб, катушка в модели.</p> <p>Конструирование модели по теме занятия. Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.</p> <p>Изучение темы космоса. Изучение и использование конструкций езда, захват, трал. Конструирование</p>	<p>практических навыков в процессе работы с тренажером и решения отдельных задач, ориентированных на погружение и знакомство с профессиями в области работы и исследования данных, связанных непосредственно с машинным обучением и искусственным интеллектом на всероссийском образовательном проекте «Урок цифры» Искусственный интеллект и машинное обучение; эскиз создания умного дома, программного агента, модель «Умного производства»; характеристики персональных помощников, сферы применения персональных помощников. Презентация Практика: Материалы и инструменты, применяемые в космическом моделизме. Приемы и варианты изготовления отдельных частей моделей архитектурных астрономических сооружений, сборка. Покраска и отделка моделей. Презентация Виртуальный музей «Музей истории космонавтики им. Циолковского К.Э» Творческий конкурс «Моя модель ракеты». Просмотр подготовленной презентации Подготовка презентации. Защита практических творческих проектов</p>
--	--	---	---

		<p>модели по теме занятия.          Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.          Назначение профессии спасатель и понятие спасательный десант.          Создание конструкции для спасения животных.          Конструирование модели Вертолет.          Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.          Разработка и конструирование 3d модели Вертолет.          Изучение способов сортировки и использования отходов.          Конструирование модели Грузовик для переработки отходов.          Программирование модели в ПО Education WeDo 2.0.          Формулирование творческой идеи и разработка программного обеспечения.          Конструирование и апробация творческой модели</p>	
--	--	---	--

### 3 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности учащихся
Основы электроники	Образовательный набор «Микроник»	34	<p>Понятие переменной. Изучение циклов «повторить» и «повторить до». Система управления. Понятие управляющего объекта и объекта управления.           Формирование представления о</p>	<p>владение базовым понятийным аппаратом:           цепочка (конечная последовательность);           мешок (неупорядоченная совокупность);</p>

		<p>понятии переменной, принципах управления, системе управления, управляющих и управляемых объектов.</p> <p>Создание переменных в среде разработки Scratch for Arduino.</p> <p>Знакомство с новыми командами «установить _ в», «установить размер».</p> <p>Выполнение заданий по программированию. Реализация управления жалюзи.</p> <p>Управление программой с клавиатуры.</p> <p>Формирование навыка задания параметров с клавиатуры при работе с циклами, при программировании исполнителей, при математических вычислениях.</p> <p>Выполнение заданий по программированию согласно данной теме.</p> <p>Опыт «Железнодорожный переезд».</p> <p>Понятие мультивибратора.</p> <p>Повторение принципов работы транзистора, конденсатора, фоторезистора. Сборка схемы «Железнодорожный переезд» на основе микросхемы 555.</p> <p>Сборка схемы для темного времени суток с применением фоторезистора.</p> <p>Понятие и принцип работы пьезодинамика. Опыт «Клаксон».</p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии пьезодинамик: принцип его работы и его применение.</p> <p>Проведение опыта «Клаксон».</p> <p>Сборка схемы с добавлением таких элементов, как светодиод и резистор.</p> <p>Понятие частоты звука. Опыт «Терменвокс».</p> <p>Рассмотрение различных</p>	<p>одномерная и двумерная таблицы;</p> <p>круговая и столбчатая диаграммы;</p> <p>утверждения, логические значения утверждений;</p> <p>исполнитель, система команд и ограничений, конструкция повторения;</p> <p>дерево, понятия, связанные со структурой дерева;</p> <p>игра с полной информацией для двух игроков, понятия: правила игры, ход игры, позиция игры, выигрышная стратегия;</p> <p>владение практически значимыми информационными умениями и навыками, их применением к решению информатических и неинформатических задач:</p> <p>выделение, построение и достраивание по системе условий: цепочки, дерева, мешка;</p> <p>проведение полного перебора объектов;</p> <p>определение значения истинности утверждений для данного объекта; понимание описания объекта с помощью истинных и ложных утверждений, в том числе включающих понятия: все/каждый, есть/нет, всего, не;</p> <p>использование имён для указания нужных объектов;</p> <p>использование справочного материала для поиска нужной информации, в том числе сло-варей (учебных, толковых и др.) и</p>
--	--	--	---

		<p>звуковых явлений. Объяснение понятий «частота» и «частота звука». Понятие прибора терменвокс. Повторение понятия пьезодинамика. Сборка схемы «Терменвокс».</p> <p>Наблюдение зависимости частоты от используемого в схеме резистора и ее объяснение.</p> <p>Понятие и принцип работы сигнализации. Опыт «Сигнализация».</p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии сигнализация и принципе ее работы. Проведение опыта «Сигнализация». Проверка работоспособности схемы на практике.</p> <p>Опыт «Почти рояль».</p> <p>Повторение принципа работы кнопки, пьезодинамика, параллельного соединения элементов и понятия частоты звука. Объяснение влияния сопротивления резисторов, используемых в цепи на частоту звука пьезодинамика.</p> <p>Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий».</p> <p>Формирование представления о понятии счетчика и видах счетчиков. Реализация простейшего и более сложного вариантов счетчика нажатий.</p> <p>Тема 3. Понятие счетчика. Виды счетчиков. Проект «счетчик нажатий».</p> <p>Закрепление представления о понятии счетчика и видах счетчиков. Написание программ, демонстрирующих возможные применения счетчика нажатий.</p> <p>Изучение оператора «выдать</p>	<p>энциклопедий;</p> <p>сортировка и упорядочивание объектов по некоторому признаку, в том числе расположение слов в словарном порядке;</p> <p>выполнение инструкций и алгоритмов для решения некоторой практической или учебной задачи;</p> <p>построение выигрышной стратегии на примере игры «Камешки»;</p> <p>построение и использование одномерных и двумерных таблиц, в том числе для представления информации;</p> <p>построение и использование круговых и столбчатых диаграмм, в том числе для представления информации;</p> <p>использование метода разбиения задачи на подзадачи в задачах большого объема;</p> <p>ИКТ-квалификация</p> <p>сканирование изображения;</p> <p>запись аудиовизуальной информации об объекте;</p> <p>подготовка и проведение презентации перед небольшой аудиторией;</p> <p>создание текстового сообщения с использованием средств ИКТ;</p> <p>заполнение учебной базы данных;</p> <p>создание изображения с использованием графических возможностей компьютера; составление нового изображения из готовых фрагментов</p>
--	--	---	--



			<p>случайное число»</p> <p>Формирование представления о случайных и псевдослучайных числах и их возможном применении в программировании.</p> <p>Опыт «Таймер».</p> <p>Повторение понятия таймер. Проведение опыта «Таймер».</p> <p>Изменение временного промежутка, отсчитываемого таймером. Изучение понятия силы света и единицы его измерения.</p> <p>Опыт «Выключатель для коридора».</p> <p>Повторение принципа работы элемента «или-не» и внутреннего устройства переключателя. Сборка схемы «Выключатель для коридора».</p> <p>Обсуждение работы схемы и применения рассмотренной схемы и аналогичных в бытовых целях.</p> <p>Понятие координатной плоскости. Применение систем координат в программной среде Scratch for Arduino. Изучение метода координат. Понятие синусоиды и гармонических колебаний.</p> <p>Изучение понятий координат, координатной плоскости, координатных четвертей, метода координат, синусоиды и гармонических колебаний; их применения на примере программной среды Scratch for Arduino.</p> <p>Понятие температуры. Изучение принципа работы датчика температуры. Проект «термометр»</p> <p>Формирование представления о принципах измерения температуры с помощью</p>	<p>(компьютерная аппликация)</p>
--	--	--	--	----------------------------------

			<p>датчика температуры. Реализация алгоритмов программирования микроконтроллера, позволяющих получить верные значения. Изучение понятий десятков и единиц.</p> <p>Понятия шкалы и измерительного прибора. Изучение элементов шкалы. Создание виртуального измерительного прибора.</p> <p>Формирование представления о понятиях измерительного прибора, шкалы и ее элементах. Создание виртуального измерительного прибора.</p> <p>Создание первой игры «Отбей мяч». Подключение двух плат для реализации режима игры вдвоем.</p> <p>Изучение переменной «таймер», принципа действия команд «перезапустить таймер», «остановить все». Применение полученных на прошлых занятиях знаний в создании первого игрового приложения.</p> <p>Проект «Охота на утку».</p> <p>Повторение принципа работы элементов «ИЛИ-НЕ» и транзистора. Проведение опыта «Охота на утку». Изменение продолжительности свечения светодиода; усложнение игры.</p> <p>Подведение итогов курса. Повторение изученного материала. Подготовка к защите проектов. Защита проектов.</p> <p>Подведение итогов курса. Повторение основных понятий, принципов работы, устройства и областей применения изученных электронных компонентов. Защита проектов</p>	
--	--	--	---	--

## 4 класс

Наименование дисциплины	Наименование конструкт ора	Кол-во часов	Программное содержание	Характеристика деятельности учащихся
Основы электроники	Образовательный набор «Tetra»	34	<p>Знакомство с конструктором. Понятие «умного дома».</p> <p>Знакомство с техникой безопасности и правилами поведения в классе; формирование представление о понятии «умный дом», об устройстве платы Tetra на основе Arduino и о модулях конструктора (светодиод, потенциометр, кнопка, звукоизлучатель, термометр, датчик освещенности, инфракрасный приемник, датчик магнитного поля, сервомотор).</p> <p>Обзор курса. Знакомство с набором «Микроник», изучение техники безопасности и принципов работы с набором. Понятие электрического тока, сопротивления, напряжения и полярности.</p> <p>Знакомство с основными компонентами конструктора. Изучение правил безопасности при работе с электрическим током и конструктором. Основные детали конструкторов – рассматривание, сенсорное ознакомление, название, назначение. Освоение основных понятий электроники: электрический ток, сопротивление, напряжение, проводник, полярность, взаимосвязи между током, сопротивлением и напряжением.</p> <p>Понятие алгоритма. Первая</p>	<p>владение базовым понятийным аппаратом:</p> <p>цепочка (конечная последовательность);</p> <p>мешок (неупорядоченная совокупность);</p> <p>одномерная и двумерная таблицы;</p> <p>круговая и столбчатая диаграммы;</p> <p>утверждения, логические значения утверждений;</p> <p>исполнитель, система команд и ограничений, конструкция повторения;</p> <p>дерево, понятия, связанные со структурой дерева;</p> <p>игра с полной информацией для двух игроков, понятия: правила игры, ход игры, позиция игры, выигрышная стратегия;</p> <p>владение практически значимыми информационными умениями и навыками,</p>

		<p>программа.</p> <p>Формирование представления об основах работы с алгоритмами. Представление алгоритмов в виде блок-схем. Изучение основных элементах, формирующих блок-схемы: начало/конец программы, обработка данных, условие/счетчик, ввод/вывод данных. Знакомство с программным пакетом Scratch for Arduino и элементами окна. Создание программы включения и выключения светодиода.</p> <p>Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</p> <p>Формирование представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Реализация программы синхронной работы виртуального и реального светодиодов. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch for Arduino по теме занятия.</p> <p>Знакомство с операторами «если &lt; &gt;» и «если &lt; &gt; / иначе».</p> <p>Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</p> <p>Закрепление представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Изучение понятий синхронизации, событий и синхронизирующихся событий. Формирование представления об оптимизации кода. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch</p>	<p>их применением к решению информатических и неинформатических задач:</p> <p>выделение, построение и достраивание по системе условий: цепочки, дерева, мешка;</p> <p>проведение полного перебора объектов;</p> <p>определение значения истинности утверждений для данного объекта;</p> <p>понимание описания объекта с помощью истинных и ложных утверждений, в том числе включающих понятия: все/каждый, есть/нет, всего, не;</p> <p>использование имён для указания нужных объектов;</p> <p>использование справочного материала для поиска нужной информации, в том числе слов-варей (учебных, толковых и др.) и энциклопедий;</p> <p>сортировка и упорядочивание объектов по некоторому признаку, в том числе расположение слов в словарном порядке;</p> <p>выполнение инструкций и алгоритмов для решения некоторой</p>
--	--	--	--

		<p>for Arduino по теме занятия.</p> <p>Знакомство с операторами «если &lt; &gt;» и «если &lt; &gt; / иначе».</p> <p>Понятия и принципы работы светодиода и резистора. Понятие последовательного соединения элементов. Опыт «Лампа».</p> <p>Знакомство обучающихся с элементами диод и резистор, изучение их назначения и принципа работы.</p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии последовательного соединения элементов: для чего оно нужно, его особенности, где встречается.</p> <p>Проведение опыта «Лампа».</p> <p>Опыт «Разноцветные огни».</p> <p>Параллельное соединение элементов в цепи.</p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии параллельного соединения элементов: для чего оно нужно, особенности и где встречается. Проведение опыта «Разноцветные огни».</p> <p>Опыт «Бочонок с электричеством».</p> <p>Понятие и принцип работы конденсатора.</p> <p>Изучение устройства конденсатора, принципа его работы, различных типов конденсаторов и разницы между ними. Сборка схемы с конденсатором, демонстрирующей процесс разрядки конденсатора. Сборка схемы с конденсаторами, демонстрирующей разрядку двух параллельно соединенных конденсаторов.</p> <p>Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате.</p> <p>Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники.</p> <p>Знакомство с основами работы с датчиками и исполнительными</p>	<p>практической или учебной задачи;</p> <p>построение выигрышной стратегии на примере игры «Камешки»;</p> <p>построение и использование одномерных и двумерных таблиц, в том числе для представления информации;</p> <p>построение и использование круговых и столбчатых диаграмм, в том числе для представления информации;</p> <p>использование метода разбиения задачи на подзадачи в задачах большого объёма;</p> <p>ИКТ-квалификация</p> <p>сканирование изображения;</p> <p>запись аудиовизуальной информации об объекте;</p> <p>подготовка и проведение презентации перед небольшой аудиторией;</p> <p>создание текстового сообщения с использованием средств ИКТ;</p> <p>заполнение учебной базы данных;</p> <p>создание изображения с использованием</p>
--	--	---	---

		<p>устройствам. Формирование представления об аналоговых и цифровых сигналах. Изучение способа подключения к плате различных модулей.</p> <p>Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя.</p> <p>Формирование у обучающихся навыка проверки стендов. Знакомство с понятиями исполнителя и системы команд исполнителя. Выполнение и защита мини-проекта.</p> <p>Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности.</p> <p>Формирование представления о понятии освещенности и принципе работы датчика освещенности. Проведение эксперимента с датчиком освещенности. Знакомство с командой “Значение сенсора”, позволяющей читать показания с датчиков. Изучение операторов сравнения. Изучение логического оператора “И”.</p> <p>Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Понятие и принцип работы кнопки (ключа). Опыт «Телеграф». Игра «Азбука Морзе».</p> <p>Ознакомление обучающихся с элементом кнопка: ее назначение и принцип работы. Проведение опыта «Телеграф». Знакомство с принципом действия и историей возникновения азбуки Морзе. Проведение игры «Азбука Морзе».</p> <p>Понятие и принцип работы потенциометра. Опыт «Диммер».</p> <p>Понятие яркости.</p> <p>Рассмотрение внутреннего устройства и принципа работы потенциометра.</p>	<p>графических возможностей компьютера; составление нового изображения из готовых фрагментов (компьютерная аппликация)</p>
--	--	---	--

		<p>Сборка схемы с потенциометром для регулировки яркости светодиода. Понятие яркости. Рассмотрение различных способов подключения потенциометра.</p> <p>Понятие и принцип работы фоторезистора. Опыт «Глупый светильник».</p> <p>Изучение работы фоторезистора и областей его применения. Сборка схемы «Глупый светильник». Рассмотрение работы фоторезистора в качестве датчика освещенности.</p> <p>Проект «Светофор».</p> <p>Создание аналога светофора на основе платы TETRA и виртуального светофора в пакете Scratch for Arduino с согласованным режимом работы. Сборка реального прототипа светофора на плате и создание виртуального прототипа в пакете Scratch for Arduino.</p> <p>Понятие и принцип работы переключателя. Проект «Светофор».</p> <p>Ознакомление обучающихся с элементом переключатель: его назначение и принцип работы. Проведение опыта «Светофор».</p> <p>Понятие и принцип работы транзистора. Опыт «Волшебные пальцы».</p> <p>Формирование у обучающихся представление о транзисторе: для чего он нужен, принцип работы. Проведение опыта «Волшебные пальцы».</p> <p>Понятие и принцип работы таймера. Влияние резистора и конденсатора на период импульсов тока. Опыт «Маяк».</p> <p>Знакомство с микросхемой 555 (таймером): изучение принципа ее работы, назначения и применения. Объяснение того, как резистор и</p>	
--	--	---	--

		<p>конденсатор влияют на период импульсов тока. Проведение опыта «Маяк».</p> <p>Опыт «Умный светильник». Понятие делителя напряжения. Повторение принципа работы фоторезистора.</p> <p>Изучение понятия «делитель напряжения». Построение делителя напряжения на основе фоторезистора. Сборка схемы «Умный светильник». Повторение принципа работы и областей применения фоторезистора.</p> <p>Понятие и принцип работы стробоскопа. Опыт «Стробоскоп».</p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии стробоскоп. Проведение опыта «Стробоскоп».</p> <p>Тема 7. Алгоритмирование. Виды алгоритмов.</p> <p>Закрепление понятия алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов: линейный, ветвление (полное, неполное), цикл (бесконечный, цикл со счетчиком, цикл с предусловием, цикл с постусловием). Написание программы с использованием цикла.</p> <p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений.</p> <p>Знакомство с понятием оператора и видами операторов: математические действия, сравнение, логические операции, математические функции.</p> <p>Формирование представления о логических операциях: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция.</p> <p>Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений.</p> <p>Знакомство с таблицами истинности операторов «И», «ИЛИ», «НЕ».</p>	
--	--	--	--



			<p>Изучение понятия диапазона. Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Тема 12. Понятие и принцип работы логических элементов. Принцип работы элемента «или-не». Опыт «Кодовый замок».</p> <p>Изучение работы логических элементов. Логические операции «и», «или», «не». Таблицы истинности. Изучение элемента «или-не». Сборка схемы «Кодовый замок» на основе элемента «или-не». Подбор кода. Смена кода.</p> <p>Итоговое занятие.</p> <p>Подведение итогов курса. Повторение основных понятий, принципов работы, устройства и областей применения изученных электронных компонентов. Защита проектов</p>	
--	--	--	---	--