

Управление образования Администрации города Усть-Илимска  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Центр детского творчества»

РАССМОТРЕНА  
на заседании методического совета  
протокол от 09.01.2023 № 01

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МАОУ ДО ЦДТ  
от 09.01.2023 № 002

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Введение в робототехнику»**

Уровень усвоения - ознакомительный

Направленность - техническая

Возраст учащихся – 6-8 лет

Срок реализации – 1 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0a447046349519e993ceba5f9aca44c7

Владелец: Баженова Елена Викторовна

Действителен с 23 мая 2023 г. по 15 августа 2024 г.

Автор программы:

Копылова Е.В., заместитель директора по  
научно-методической работе,  
МАОУ ДО ЦДТ

## Пояснительная записка

**Актуальность** развития технической направленности дополнительного образования и поддержки одарённых детей определена в нормативных правовых документах по дополнительному образованию детей.

У детей всегда есть интерес к новым технологиям. В рамках решения государственных задач и запросов учащихся составлена дополнительная общеразвивающая программа «Введение в робототехнику» (далее – программа «Введение в робототехнику»). Назначение данной программы заключается в пропедевтике робототехники с использованием конструкторов «LEGO WE DO», и она предлагается учащимся, которые имеют интерес к электронике, механике и программированию. Программа «Введение в робототехнику» формирует у учащихся мотивацию к техническому творчеству, готовит учащихся к самостоятельному конструированию LEGO-моделей.

Содержание программы направлено на приоритетные направления социально-экономического развития региона – развитие технического творчества.

**Педагогическая целесообразность** программы «Введение в робототехнику» заключается в том, в ней объединились классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, учащиеся должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

**Новизна программы** «Введение в робототехнику». Программа «Введение в робототехнику» составлена на основе «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МАОУ ДО ЦДТ» (2023) и методических материалов. Содержание программы «Введение в робототехнику» реализуется на основе практико-ориентированного образовательного процесса. Каждый учащийся изготавливает свой индивидуальный проект: изучение необходимых теоретических сведений по робототехнике, выполнение монтажных и сборочных работ по изготовлению робототехнических конструкций, публичная презентация. Для выполнения проекта расширяются и совершенствуются знания учебных предметов: информатики, физики, математики, технологии и др., - формируются универсальные учебные действия.

**Цель:** развитие интереса к техническому творчеству у учащихся младшего школьного возраста в конструкторской деятельности.

### **Задачи:**

1. Воспитывать у учащихся интерес к миру техники, его преобразованию; формировать навыки работы в группе, культуры поведения в разных социальных ситуациях.
2. Познакомить учащихся с основными терминами конструктора LEGO WE DO и программного обеспечения данного конструктора; с его основными способами конструирования; чтением чертежей и инструментами, технологическими операциями.
3. Начать формирование умений самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей; программирования, конструирования моделей; публичной презентации индивидуального и группового проектов.

### **Планируемый результат**

*Учащиеся будут знать:* правила охраны труда на занятиях, специальную базовую терминологию по предмету; устройство и назначение механизмов; свойства процесса передачи движения и преобразования энергии; способы соединения деталей и программирования механизмов.

*Учащиеся будут уметь:* читать чертежи моделей изучаемого класса; грамотно и качественно работать необходимыми инструментами, подготавливать детали к сбору модели, выполнять технологические операции с определенным качеством, собирать модели роботов из конструктора (готовых деталей).

*Учащиеся будут иметь опыт:* работы самостоятельно и в группе, конструирования, защиты изделий, участия в соревнованиях и выставках.

У учащихся получат развитие позитивное отношение к товарищам и взрослым, к окружающему миру; позитивное отношение к самостоятельным занятиям робототехникой.

При освоении программы «Введение в робототехнику» осуществляется входная, промежуточная и аттестация учащихся по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы:

№ п/п	Критерии	Формы аттестации	Год обучения	Периодичность проведения	Механизм отслеживания	Содержание оценки
1	Предметные знания, умения, навыки	Входная	1	2-е занятие	Выполнение практической работы «Конструкция из базовых элементов» по заданному чертежу (Приложение 1)	Критерии оценки: 1. Работа выполнена в заданное время. 2. Учащийся выполняет работу самостоятельно. 3. Технологическая последовательность при выполнении работы, не нарушена. 4. Учащийся владеет и успешно применяет знания по чтению и построению заданного чертежа. 5. Основные правила конструирования соблюдаются  Высокий уровень (ВУ) - соблюдение 5 критериев. Средний уровень (СУ) - соблюдение 3-4 критериев. Низкий уровень (НУ) - соблюдение 1-2 критериев
		Промежуточная	1	3-я декада декабря	Тест 1 (Приложение 1)	ВУ - 4-5 правильных ответов СУ - 3-4 правильных ответов НУ - 1-2 правильных ответов

		Итоговая	1	3-я декада мая	Индивидуальный или групповой творческий проект «Создание моделей с использованием базовых конструкций»	Критерии оценки: 1. Проект завершен в полном объеме. 2. Учащийся выполняет проект самостоятельно. 3. Технологическая последовательность при выполнении проекта, не нарушена. 4. Учащийся успешно применяет знания работы с Lego инструментами и материалами. 5. Правила и последовательность конструирования соблюдены. ВУ - соблюдение 5 критериев. СУ - соблюдение 3-4 критериев. НУ - соблюдение 1-2 критериев
2	Творческие способности	Итоговая	1	3-я декада мая	Документ об участии	Участие в мероприятиях различного уровня: ВУ - участие в мероприятиях международного, федерального, регионального, муниципального уровней. СУ - участие в мероприятиях регионального, муниципального уровней. НУ - участие в мероприятиях уровня объединения

Принципы образования: сознательность и доступность; связь теории с практикой; систематичность и последовательность; активность и прочность; учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Направленность – техническая.

Образовательная область – интеграция: математика и информатика, технология.

Образовательный уровень - начальный.

Уровень усвоения – ознакомительный.

Ориентация содержания – практическая, профориентационная.

Характер освоения – развивающий.

Возраст учащихся – 6-8 лет.

Срок освоения – краткосрочная, 1 год.

Объем программы – 72ч.

Форма обучения - очная, очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий – один раз в неделю, 2ч (2×45 мин, перерыв - 10 мин).

Количество учащихся в объединении – 11-15.

Принципы комплектования объединения: приём в объединение всех желающих детей без специального отбора с регистрацией в АИС «Навигатор дополнительного образования».

По окончании обучения учащиеся получают свидетельство о дополнительном образовании в МАОУ ДО ЦДТ.

## Содержание программы

### **Тема 1. Вводное занятие**

Знакомство учащихся. Знакомство с содержанием программы. Правила по охране труда. Организационные вопросы. Экскурсия по учебному заведению.

### **Тема 2. Программное обеспечение LEGO WE DO**

Обзор программы. Перечень основных терминов. Базовые сочетания клавиш. Настройки экрана: звук, фон, положение ведущих элементов. Главное меню. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм. Использование Bluetooth.

*Практика.* Знакомство с составом наборов, названием деталей и составных частей. Учимся правильно обращаться с LEGO составляющими.

### **Тема 3. Изучение механизмов**

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии. Изучение основных механизмов. Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса. Передачи: понижающая и повышающая зубчатые передачи. Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Ознакомление с более сложными типами движения.

*Практика.* Изучение способов соединения деталей, механической передачи. Сборка простейших конструкций.

### **Тема 4. Изучение датчиков и моторов**

Изучение моторов и оси. Датчик наклона, датчик расстояния. Изучение понятий: «нагрузка» и «опора». Использование колес и осей. Применение различных команд для управления моторами.

*Практика.* Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, цепной и ременной передачи вместе, в одном механизме.

### **Тема 5. Программирование We Do**

Изучение основных блоков программирования. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

*Практика.* Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.

### **Тема 6. Конструирование и программирование заданных моделей**

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей. Программирование не сложных механизмов. Создание групп: «Танцующие птицы», «Зоопарк». Создание макета заповедника.

*Практика.* Разработка и программирование группы подвижных механизмов.

### **Тема 7. Программы для исследований**

Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Звуки и фоны экрана.

*Практика.* Программирование робота манипулятора.

### **Тема 8. Индивидуальная проектная деятельность**

*Практика.* Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели.

### **Тема 9. Отчетная выставка**

*Практика.* Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год.

### **Тема 10. Итоговое занятие**

*Практика.* Рефлексия образовательных результатов учащихся.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	Входная
2	Программное обеспечение LEGO WE DO	20	8	12	
3	Изучение механизмов	4	2	2	
4	Изучение датчиков и моторов	14	4	10	Промежуточная
5	Программирование We Do	6	3	3	
6	Конструирование и программирование заданных моделей	11	4	7	
7	Программы для исследований	4	2	2	
8	Индивидуальная проектная деятельность	9	-	9	
9	Отчетная выставка работ учащихся	1	-	1	
10	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

### Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттестация
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	1									1
2	Программное обеспечение LEGO WE DO	5	10	5							
3	Изучение механизмов			3	1						
4	Изучение датчиков и моторов				9	5					1
5	Программирование We Do					1	5				
6	Конструирование и программирование заданных моделей						3	8			
7	Программы для исследований								4		
8	Индивидуальная проектная деятельность								6	3	
9	Отчетная выставка работ учащихся									1	
10	Итоговое занятие									2	1
<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	

## Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

**Материально-технические условия:** учебный кабинет, комплект учебной мебели, персональные компьютеры, учебная настенная доска, выставочные стенды, шкафы для хранения оборудования и материалов; комплекты конструкторов LEGO WE DO.

**Информационно-методические условия:**

- электронные образовательные ресурсы:

<http://forum.rcdesign.ru/>

<http://forums.airbase.ru/>

<http://www.avmforum.ru/>

<http://aviamodelka.ru/forum/>

<http://forum.modelka.com.ua/forums/>

<https://masteraero.ru/km.php>

- информационно-коммуникационные технологии: Lego WeDo, Lego Digital Designer, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

**Сетевые ресурсы:** программа «Знакомство с робототехникой» реализуется с использованием сетевой формы в соответствии с договором о сетевой форме реализации программы в муниципальных общеобразовательных учреждениях.

**Методические условия:**

Рекомендуемые типы занятий: практическая работа, консультация, экскурсия, оформление технической выставки, КТД, игра, соревнование, типы занятий по Ю.А. Конаржевскому.

Рекомендуемые образовательные технологии: проектного обучения, игровые, групповой работы, рефлексия, интеллект-карта, информационно-коммуникационные.

Методические материалы. (Приложение 2)

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.



## Список рекомендуемой литературы

### *Для педагогов*

1. Аливерти П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель/ пер. Потрясилова И.В. – М.: Бомбора, 2022. – 352 с.
2. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с.
3. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
4. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения/ пер. Обручева О. – М.: Эксмо, 2021. – 328 с.
5. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы/ пер. Обручева О. – М.: Эксмо, 2021. – 328 с.
6. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2019. – 254 с.
7. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. ФГОС. Часть 1. – М.: Просвещение, 2021. – 64 с.
8. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. ФГОС. Часть 2. – М.: Просвещение, 2021. – 64 с.
9. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. ФГОС. Часть 3. – М.: Просвещение, 2021. – 64 с.
10. Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. ФГОС. Часть 4. – М.: Просвещение, 2021. – 64 с.
11. Ревич Ю.В. Электроника шаг за шагом. Практикум. – М.: ДМК-Пресс, 2021 г. – 260 с.
12. Сворень Р.А. Электроника. Электроника шаг за шагом/ пер. Ревич Ю.В. – М.: ДМК-Пресс, 2020. – 512 с.
13. Тинарелли Б. Большая книга умных игр. Развиваем логику, эрудицию и устный счёт. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 20 с.

### *Для учащихся*

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2020. – 88 с.
2. Буцик Н., Буцик Г. Размышляй. Сборник задачек для развития и веселья. – М.: Эксмо-детство, 2021. – 96 с.
3. Велтистов Е.С. Всё о приключениях Электроника. Повести. – М.: Азбука, 2021. – 592 с.
4. Велтистов Е.С. Приключения Электроника. – М.: Малыш, 2022. – 256 с. .
5. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
6. Жаховская О. Роботы. Детская энциклопедия. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. - 80 с.
7. Калкин Д., Хаган Э. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков/ пер. Райтман М. А. – М.: Эксмо-Пресс, 2022. – 400 с.
8. Кравченко М., Грабовская Ю., Пак Н.И. Как устроен РОБОТ? Разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! – СПб.: Питер, 2020. – 48 с.

### *Для родителей (законных представителей)*

1. Петров В.М. 5 методов активизации творчества. Учебное пособие. – М.: Солон-пресс, 2020. – 96 с.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.: Солон-Пресс, 2019. – 132 с.

### План воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Время и место проведения	Ответственный
<b>«Ключевые дела учреждения»</b>			
1	Участие в праздниках, выставках-конкурсах, соревнованиях, квестах, мастер-классах, он-лайн-мероприятиях	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Экскурсии. Выезды. Походы»</b>			
1	Экскурсии в учреждения культуры и спорта	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Профориентация»</b>			
1	Участие в профориентационных мероприятиях	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Работа с родителями»</b>			
1	Индивидуальные консультации родителей по работе в АИС «Навигатор Иркутской области». Участие в родительских собраниях. Вовлечение родителей в мероприятия МАОУ ДО ЦДТ	В течение года	Педагог
<b>Модули, заполняемые по выбору</b>			
<b>Модуль «Организация предметно-развивающей среды»</b>			
1	Оформление и наполнение кабинета учебно-материальными пособиями по ДОП	В течение года	Педагог

## Методические рекомендации по проведению аттестации учащихся

### Выполнение практической работы «Конструкция из базовых элементов» по заданному чертежу

**Цель:** определение уровня подготовленности учащихся на начальном этапе обучения.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.
2. Самостоятельное выполнение практической работы.

**Оборудование:** дидактический материал «Конструкция из базовых элементов», лего-конструктор.

Порядок выполнения:

1. По заданному чертежу, соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить всю конструкцию в целом.

#### Тест

1. Кто придумал термин «робот» в 1920 году?
  - а) Алан Тьюринг;
  - б) Джордж де Местраль;
  - в) Карл Чапек;
  - г) Павел Шиллинг.
2. Слово «робот» в переводе с чешского языка означает?
  - а) «Работник»;
  - б) «Машина»;
  - в) «Принудительный труд».
3. Для каких исполнительных устройств снабжен выходными портами микрокомпьютер LEGO NXT?
  - а) Датчики;
  - б) Моторы (двигатели).
4. Что такое «Промышленный робот»?
5. Алгоритм – это?

### Индивидуальный и групповой творческий проект «Создание моделей с использованием базовых конструкций»

**Цель:** определение уровня способностей учащихся по итогам обучения по программе.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 90 мин.

**Оборудование:** лего-конструктор.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой лего-конструкцию.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Соблюдая технологическую последовательность, собрать базовые элементы конструкции.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.

## Методические материалы

### Соревнование «День бумажных вертушек»

**Цель:** создание позитивного настроения у учащихся, сплочение детского коллектива.

Бумажные вертушки веселят и радуют детей и взрослых. Стоит из простого листа бумаги свернуть незамысловатую фигурку, как ее вращение сразу наполнит ветром, мечтой и желанием расправить крылья. И конечно, это – повод для соревнований, которые можно устроить в любой

день, когда потребуется хорошее настроение.

#### *1 этап. Изготовление вертушек*

Самое первое и главное задание для участников – сделать бумажную вертушку, и не одну, а три, пять, десять – кому сколько захочется. Каждая вертушка должна быть оригинально украшена, отличаться размером, формой. По итогам этого задания провести конкурс на самую веселую вертушку, на вертушку, похожую на животное, на цветок, на самолет и так далее.

#### *2 этап. Командные эстафеты*

Вертушка может играть роль эстафетной палочки в соревнованиях хотя бы потому, что ей нужен ветер.

Предлагаем несколько возможных эстафет с вертушками.

#### **1 эстафета «Необычная ходьба»**

Команды занимают стартовые позиции в колонну по одному. Каждый из участников игры должен приблизиться к предмету, удаленному от старта, каким-то заранее оговоренным необычным образом. Например, идти, повернувшись лицом назад, прыгая на одной ноге, двигаться на четвереньках или по-пластунски и так далее. При любом способе передвижения в руках нужно удерживать вертушку.

#### **2 эстафета «Салки с вертушками»**

Игровая площадка делится поперечной чертой на два равных участка. Выбираются два игрока. Они будут командирами. С тыльной стороны обоих участников очерчиваются зоны шириной два метра, в которых расставляется по десять вертушек.

Играющие делятся на две команды и произвольно располагаются ближе к своим участкам. По сигналу ведущего часть игроков обеих команд бежит в сторону противника, стремясь схватить как можно больше вертушек и унести их на свою сторону. Другая часть, защищая вертушки, пытается осалить противников на своей стороне. Осаленный остается там, где его коснулись, а взятая вертушка возвращается на место. Осаленного может выручить игрок своей команды, коснувшись его рукой. Тогда он снова вступает в общую игру.

#### **3 эстафета «Паровозик»**

Перед командами, стоящими в колоннах по восемь-десять человек, проводится стартовая линия, а в десяти-двенадцати метрах от каждой из них ставятся стойки или кладутся набивные мячи. По сигналу ведущего первые номера из каждой команды бегут к стойкам, оббегают их, возвращаются к своей колонне, но не останавливаются, а огибают ее и снова бегут к стойкам. Когда они пересекают стартовую черту, к ним присоединяются вторые номера, обхватив первых за пояс. Теперь уже игроки вдвоем оббегают стойку. Точно так же к ним присоединяются третьи номера и так далее.

Игра заканчивается, когда вся команда, изображающая вагончики поезда, финиширует, то есть последний игрок пересекает линию старта. При этом важно, чтобы участники не расцепляли рук на протяжении всего конкурса.

В игре большая нагрузка приходится на первые номера, поэтому при повторении игры участники в колоннах располагаются в обратном порядке.

#### **4 эстафета «Прыжки на одной ноге»**

Обыкновенную веревку нужно протянуть по земле от старта до финиша. Все игроки по очереди должны пробежать вдоль нее до поворота, а на обратном пути пусть попробуют всю дистанцию пропрыгать на одной ноге. В руках участники по-прежнему держат вертушки. При этом нужно быть аккуратным – каждый раз ногу ставить на веревку, а не мимо. Иначе раздастся хлопок ведущего, которым он предупреждает о нарушении правила игры.

### **5 эстафета «Бег на скорость»**

Участники делятся на две группы и становятся в колонну по одному. Игроки команд рассчитываются по порядку номеров. Ведущий вызывает номер. Например, первый, затем пятый и так далее. Вызванные игроки берут вертушку и бегут до установленного места; там они обегают стойку (предмет) и возвращаются обратно. Команда, игрок которой вернулся первым, получает очко. Выигрывает команда, которая получит наибольшее количество очков

### **6 эстафета «Воздушные шары»**

Для этого конкурса понадобится по пять представителей от каждой команды. Игроки становятся в ряд. К правой и левой ноге каждого участника помощники ведущего привязывают по два надутых шара (четыре шарика на человека). По сигналу первые участники отправляются в путь – их задача добежать до маркера окончания дистанции и вернуться назад, передав эстафету следующему участнику своей команды. Каждый лопнувший шар приносит команде одно штрафное очко. В руках – по-прежнему вертушки.

### **7 эстафета «Простая эстафета»**

По сигналу ведущего первый участник бежит с вертушкой до поворотного флажка и обратно. Добежав до своей команды, он хлопает по руке следующего участника – передает эстафету. Следующий участник берет у него вертушку как эстафетную палочку и пробегает свою часть дистанции. Правила действуют такие же, как при обычной эстафете.

### **3 этап «Научный эксперимент»**

Ведущий предлагает участникам рассмотреть обычную бумажную вертушку как предмет для научных экспериментов. Он зачитывает вслух следующий текст: «Из тонкой папиросной бумаги нужно вырезать прямоугольник. Затем надо перегнуть его по средним линиям и снова расправить: так будет обозначен центр тяжести у фигуры. После этого бумажка кладется на острие торчащей иглы так, чтобы игла подпирала ее в обозначенной точке. Сначала кусок бумаги останется в равновесии: он подперт в центре тяжести. Но от малейшего дуновения он начнет вращаться на острие. Стоит приблизить к нему руку, как бумажка придет в движение –

сначала медленно, потом всё быстрее. Если отодвинуть руку, то вращение прекратится. Если снова приблизить, оно опять начнется.

**Задание для участников** – предположить, почему происходит это вращение. Пусть каждая группа проведет описанный эксперимент на практике и даст научное объяснение.

Желательно дать его от лица разных специалистов – физиков, биологов, фантастов-уфологов и других».

**Объяснение эксперимента.** Причина движения бумаги естественна и очень проста: воздух, нагретый снизу рукой, поднимается вверх и, напирая на бумажку, заставляет ее вращаться, подобно всем известной спиральной «змейке» над лампой, потому что, перегибая бумажку, ее частям придали легкий уклон.

Внимательный наблюдатель может заметить, что описанная вертушка вращается в определенном направлении – от запястья вдоль ладони к пальцам. Это можно объяснить разницей температур названных частей руки: концы пальцев всегда холоднее, нежели ладонь; поэтому вблизи ладони образуется более сильный восходящий ток воздуха, который и ударяет в бумажку сильнее, чем ток, порождаемый теплотой пальцев. Этому поучительному приборчику было посвящено даже небольшое физико-физиологическое исследование, доложенное в Московском медицинском обществе в 1876 году (Н.Нечаев, «Вращение легких тел действием тепла руки»).

После обсуждения задания и объяснения эксперимента ведущий предлагает командам придумать свои эксперименты и научные опыты с использованием бумажной вертушки.

#### **4 этап «Инструкция»**

Новое задание для команд – придумать, как можно использовать вертушку в жизни. Например, изобрести какой-нибудь прибор на основе вертушки, создать инструмент и так далее. Достаточно, если ребята предложат реалистичную идею. Затем каждая группа должна написать инструкцию по применению под названием «Как использовать придуманный прибор на основе бумажной вертушки».

#### **Задание «Вертушки с подсказками»**

Ведущий предлагает участникам сделать комплект вертушек с подсказками. Пусть на каждой из лопастей будет размещен какой-то научный факт, интересное событие или другие данные. Такой комплект и будет веселым подарком, и значительно расширит кругозор того человека, которому его подарят.

Примеры интересных фактов:

- Единственная часть тела, которая не имеет кровоснабжения, – роговица глаза. Кислород она получает непосредственно из воздуха.
- До семи месяцев ребенок может дышать и глотать одновременно.
- Череп человека состоит из двадцати девяти различных костей.
- Один человеческий мозг генерирует больше электрических импульсов в течение одного дня, чем все телефоны мира вместе взятые.
- Сердце человека в среднем перекачивает 182 миллиона литров крови в своей жизни.
- 50 тысяч клеток в теле отмирают и заменяются на новые за то время, пока кто-то читает это предложение.
- Женские сердца бьются быстрее, чем мужские.
- Человек забывает 90% своих снов.
- Общая длина кровеносных сосудов в организме человека – примерно 100 тысяч километров.
- Весной частота дыхания в среднем на 1/3 выше, чем осенью.
- К концу жизни человек запоминает в среднем 150 триллионов бит информации.

#### **Задание «Подарок для настроения»**

В заключение ведущий предлагает участникам на обратной дороге подарить свою вертушку (или несколько сделанных им за прошедший день вертушек) людям на улице – маленькому ребенку или просто случайному прохожему. Пусть их настроение тоже наполнится ветром!

### **Методические рекомендации «Разминка»**

**Цель:** организация начала занятия. Проверка быстроты реакции, сообразительности и готовности памяти.

**Задание учащимся:** как можно быстрее дать правильные ответы на вопросы. Имейте в виду, что многие из них с подвохом.

#### **Разминка 1.**

1. Сколько единиц в ряду от 1 до 100? (21)
2. Как называется второй месяц лета? (июль)
3. Что такое 33 января? (2 февраля)
4. Что находится в начале книги? (буква «к»)
5. Какой знак надо поставить между цифрами 2 и 3 так, чтобы получилось число, больше 2, но меньше 3? (2,3)
6. Произведение каких чисел всегда меньше их суммы? (1)
7. Прошли четыре дня после воскресенья. Какой сегодня день?
8. Как называется самый короткий месяц в году? Дайте 2 варианта ответа. (по дням – февраль, по буквам – май)
9. Как правильно сказать: 7+5 равно одиннадцати или адиннадцати? (двенадцати)

10. У стола 4 угла, один отпилили. Сколько углов осталось? (5)

### **Разминка 2.**

1. Кто автор сказки «Три поросенка»? (С. Михалков)
2. Сколько будет  $7+7$ , деленное на 7. ( $7+7:7=8$ .  $(7+7):7=2$ )
3. Профессор лег спать в 9 часов вечера, а будильник поставил на 10 утра. Сколько времени он проспит? (1 час)
4. Что будет, если написать тридцать «Я»? (30Я)
5. В каком слове написано половина буквы? (полка)
6. Сколько девяток в ряду от 1 до 100? (20: 91, 92, 93 ...)
7. Как называется второй месяц зимы?
8. Что мы слышим в конце урока? (букву «а»)
9. Назови самое большое двухзначное число.
10. Одно яйцо варят 4 мин. Сколько времени надо варить 5 яиц? (4 мин)

### **Разминка 3.**

1. Сколько всего двухзначных чисел?
2. Можно ли в решете принести воду? (да, в виде льда)
3. На какое число нужно разделить 2, чтобы получить 4? (на  $\frac{1}{2}$ )
4. Какой день недели будет через день после субботы?
5. Назови пять дней недели, не называя их по именам? (сегодня, вчера, позавчера, завтра, послезавтра)
6. В 12 час дня часовая и минутная стрелки совпадают. Через какое наименьшее количество времени они совпадут снова? (через 65 мин)
7. В каком случае шестеро детей и две собаки, забравшиеся под обычный зонтик, не намокнут? (если нет дождя)
8. Что можно подержать только в левой руке? (правую руку)
9. Как называется самая близкая к земле звезда? (Солнце)
10. На какой вопрос нельзя ответить «Да»? («Ты спишь?»)

### **Разминка 4.**

1. Сколько будет  $5+5$ , деленное на 5? (Или 6, или 2)
2. Как называется четвертый месяц года?
3. Что у зайца позади, а у цапли впереди? (буква «ц»)
4. Назови самое большое однозначное число?
5. Часы показывают 16.00. Через сколько минут минутная стрелка догонит часовую?
6. Миша от дома прошел 200м прямо, затем под прямым углом повернул налево и прошел 25м, затем опять повернул налево и прошел 200м. Как далеко он оказался от дома? (25м)
7. Два десятка умножили на три десятка. Сколько десятков получилось? (60)
8. Для карандаша это пенал. А что это для автомобиля и самолета? (гараж, ангар)
9. Какая буква в русском алфавите третья с конца? А пятая с начала?
10. Сколько двухзначных чисел можно составить из цифр: 3,4; 0,5; 2,1; 4,3?

### **Разминка 5.**

1. Чем кончаются день и ночь? (мягким знаком)
2. Что принадлежит лишь тебе, а употребляется чаще другими? (имя)
3. Из какого крана нельзя напиться? (из водопроводного)
4. Шесть ног, две головы, один хвост. Что это такое? (всадник на лошади)
5. Что было завтра, а будет вчера? (сегодня)
6. Как называется девятый месяц года?
7. Что находится между городом и селом? (буква «и»)
8. Двое договорились сесть в 5-й вагон поезда. Но один сел в 5-й вагон с конца, а другой в 5-й вагон с начала. Сколько всего должно быть у поезда вагонов, чтобы они встретились? (9)

9. Когда мы видим два, а говорим – 14? (когда мы смотрим на часы)
10. Половина – треть этого числа. Назовите число. ( $0,5 \cdot 3 = 1,5$ )

#### **Разминка 6.**

1. Сумма каких двух цифр на циферблате механических часов, расположенных друг напротив друга, равна 12? (9 и 3)
2. Сумма каких рядом стоящих цифр на циферблате равна 9? (4 и 5)
3. Как называется третий день недели?
4. Если часовая стрелка часов передвинулась на 45 градусов, сколько прошло времени? (90мин)
5. Чтобы распилить доску на несколько частей, мальчик сделал на ней 6 заметок. Сколько частей получится?
6. Что не существует, но имеет название? (ничего)
7. Какие камни в море? (мокрые)
8. На какой свет светофора надо переходить улицу?
9. Чем кончается лето и начинается осень? (буквой «о»)
10. Как можно склонять голову, не опуская её вниз? (по падежам)

#### **Разминка 7.**

1. Что такое 35 июля? (5 августа)
2. Чем кончается всё? (буквой «ё»)
3. Какая ступенька средняя у лестницы в 15 ступенек? (8)
4. Семь рыбаков съедят за семь дней 7 осетров. За сколько дней 100 рыбаков съедят 100 осетров?
5. Назови самое маленькое двухзначное число.
6. Имеются песочные часы на 3 и 7 мин. Надо опустить яйцо в кипящую воду ровно на 4мин. Как это сделать при помощи песочных часов?
7. Деревянный окрашенный куб с ребром 3см распилили на кубические сантиметры. Сколько среди них кубиков, окрашенных с трех сторон? (8)
8. Сколько существует двухзначных чисел, составленных из цифр 1, 2, 3, 4, цифры которых стоят в возрастающем порядке? (пять: 12, 13, 14, 23, 34)
9. Напишите два числа, которые делятся одновременно на 2, 3 и 5.
10. За чем язык во рту? (за зубами)

#### **Разминка 8.**

1. Сколько дней в сентябре?
2. Что стоит посередине Земли? (буква «м»)
3. И с буквой г – лечу,  
И с буквой в – лечу!  
Что это? (грач, врач)
4. Что становится легче, когда увеличивается в размерах? (шарик)
5. Росло 4 груши. На каждой – по 3 большие ветки, на каждой большой ветке – по три маленьких, на каждой маленькой ветке – по три яблока. Сколько всего яблок?
6. Что находится в середине капусты? (буква «у»)
7. Часы показывают 12.50. Меняем часовую стрелку местами с минутной. Какое время показывают часы?
8. Как можно за 1сек снять колесо? (фотоаппаратом)
9. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Что больше – сумма этих чисел, или их произведение?
10. Начальные буквы имени и отчества называются ... (инициалы)

#### **Разминка 9.**

1. Если за три дня до завтра был четверг, то какой день недели будет через три дня после вчера?



2. У Сережи в кармане 2 монеты на сумму 7копеек. Одна из монет не пятикопеечная. Какие это монеты? (2 и 5 копеек)
3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр: 1,2; 1,0; 1, 2, 3?
4. Каких месяцев в году больше – с 30 или с 31 днём?
5. Что легче – килограмм ваты или килограмм железа?
6. Названия каких двух месяцев в году заканчиваются на «т»? (март, август)
7. Без чего жить нельзя? (без имени)
8. Сын моего отца, а мне не брат? Кто это? (я сам)
9. Если курица стоит на одной ноге, то она весит 2кг. Сколько будет весить курица, если будет стоять на 2-х ногах?
10. Когда мальчика называют женским именем? (когда он соня)