

Управление образования Камешковского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Вахромеевская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена на метод. Совете
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор Доброхотов Д.М.
Приказ № 155 от 30.08.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Основы робототехники»
для обучающихся 5-6 классов**

Возраст детей: 11-12 лет

Срок реализации -1 год

Уровень сложности программы-базовый

Разработчик программы: Доброхотов Д.М.

п. М. Горького
2023 г.

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27 июля 2022 г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Направленность программы: техническая.

Актуальность выбора определена следующими факторами:

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

В условиях модернизации общего образования программа имеет значение для социального и экономического развития, так как в Камешковском районе проводятся чемпионаты и соревнования всероссийского уровня, направленные на развитие технического потенциала, творческих способностей учащихся, а также способствующие, определиться с выбором будущей профессии.

Своевременность, необходимость, соответствовать потребностям времени: сегодня человечество вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения. Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Отличительные особенности программы: Занимаясь робототехникой, юные изобретатели получают много полезных сведений и навыков. Они знакомятся с принципами механики, электроники и программирования. Узнают о существующих достижениях в области робототехники, новейших разработках и производящихся исследованиях в ведущих лабораториях мира. Дети не просто повторяют существующие конструкции и идеи. Они придумывают, изобретают, учатся на собственных ошибках, совершенствуют свои творения и совершенствуются сами. Это в значительной степени может повлиять на их выбор профессии в будущем в сторону инженерного или информационно-технологического направления.

Курс «Основы робототехники» предполагает проектирование, конструирование и программирование роботов и автоматизированных систем. Предлагаемая программа рассчитана на все эти виды работ и разработку различных робототехнических систем. Итогом работы является разработка робота или системы для участия с ним в соревнованиях или конференциях различного уровня.

Адресат программы: Представленная целостная программа разработана для учащихся 10-12 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю по одному академическому часу (40 минут)

Сроки реализации: Общее количество часов– 68. Программа реализуется в течение года.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: программа «Основы робототехники» составлена на основе авторской программы

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по одному академическому часу (40 минут)

1.2. Цель и задачи

Цель программы: развить у учащихся интерес к робототехнике и программированию, подготовить к обоснованному выбору профессии в соответствии с личными склонностями, интересами и способностями.

Личностные:

- Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- Мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ–сфере.

Метапредметные:

Регулятивные:

- Планирование собственной деятельности как в рамках образовательного процесса в учебном заведении, так и при изучении возможностей среды TRIK Studio.
- Контроль и оценка собственной деятельности при создании программы в TRIK Studio и запуск на работе.

Коммуникативные:

- Умение организовывать учебное сотрудничество в процессе создания, а также в обсуждении новых идей по разработке программы робота в среде TRIK Studio
- Умение выражать свои мысли в соответствии с задачами коммуникации.

Познавательные:

- Понимание и адекватная оценка происходящего. Деятельность по реализации программы

Образовательные:

- Освоить понятия «алгоритм», «программа», «объект» через призму практического опыта в ходе создания программных кодов;
- Получить практические навыки реализации основных алгоритмов;
- Научиться формально выполнять алгоритмы, используя встроенные блоки и блоки программируемых компонентов;
- Получить навыки проведения физического эксперимента.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов	Теория	Практика	Форма контроля
1.	Введение	2	2		Собеседование
2.	Знакомство с деталями. Принципы работы в Lego Mindstorm, TRIK Studio	12	4	8	Собеседование
3.	Основы программирования	6	3	3	Обсуждение
4.	Создание и программирование простейшего робота	8	1	7	Защита творческого проекта
5	Работа с датчиками	16	4	12	Собеседование

6.	Создание движения робота по определенному принципу	18	4	14	Обсуждение готовой работы
5.	Конкурс игр	5		5	Участие в конкурсах
6.	Итоговое занятие	1		1	Обсуждение готовой работы
	Общее количество часов:	68	18	50	

Содержание учебного плана

№п/п	Наименование раздела	Содержание	Кол-во часов
1.	Введение	Вводное занятие. Организационные вопросы. Правила техники безопасности на занятиях. Цели и задачи курса. Планируемые виды деятельности и результаты. Основы работы с NXT.	2
2.	Знакомство с деталями. Принципы работы в Lego Mindstorm, TRIK Studio	Знакомство с деталями конструктора LEGO и пользовательским интерфейсом Lego Mindstorm и TRIK Studio. Знакомство с визуальной средой программирования TRIK Studio. Контроллер	12
3.	Основы программирования	Элементарные действия, алгоритмические структуры, ветвление, переменные, операторы, ИК датчики, датчик света, циклы, свитч.	6
4.	Создание и программирование простейшего робота	Сборка модели по технологическим картам. Составление простых программ по линейным и псевдо-линейным алгоритмам	8

5	Работа с датчиками	Управление двумя моторами. Использование датчика касания. Использование датчика звука. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	16
6.	Создание движения робота по определенному принципу	Лабиринт (через подпрограммы), калибровка, танец по комнате, парковка, гироскоп, акселерометр, релейный регулятор, силовой мотор, движение по определенному пути, сенсор пути.	18
5.	Конкурс игр	Создание конкурсной работы. Определение победителя.	5
6.	Итоговое занятие	Подведение итогов года	1
	Общее количество часов:		68

1.4 Планируемые результаты

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

Учащиеся должны уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде RoboLab, RobotC.

Планируемые результаты. Целью предлагаемого пропедевтического курса обучения робототехнике является формирование интереса обучающихся к инженерно – технологическому образованию в области ИТ – сферы (в частности, программирования и проектирования) через организацию проектной деятельности, ориентированной на создание интеллектуального продукта.

Предметные:

- освоение понятий «алгоритм», «программа», «объект» через призму практического опыта в ходе создания программных кодов;
- практические навыки реализации основных алгоритмов;
- умение формально выполнять алгоритмы, используя встроенные блоки и блоки программируемых компонентов;
- умение создавать программы для решения алгоритмических задач в выбранной среде программирования.

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ – сфере.

Метапредметные:

Регулятивные:

- планирование собственной деятельности как в рамках образовательного процесса в учебном заведении, так и вне его при изучении возможностей среды TRIK Studio.
- контроль и оценка собственной деятельности при создании программы в TRIK Studio и запуск на работе.

Коммуникативные:

- умение организовывать учебное сотрудничество в процессе создания, а также в обсуждении новых идей по разработке программы работа в среде TRIK Studio
- умение выразить свои мысли в соответствии с задачами коммуникации.

Познавательные:

- понимание и адекватная оценка происходящего.

Деятельность по реализации Программы

За год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 45544/9797, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо»

Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Срок реализации программы	Режим занятий	Продолжительность занятий	Нерабочие праздничные дни	Количество учебных недель	Количество часов
01.09.23 – 31.05.24	2 раза в неделю по 1 часу	40-50 минут	1-9 января, 23 февраля, 8 марта, 1-2 мая, 9 мая	34	68

Учебно-тематическое планирование 5-6 класс

Раздел	№	Тема занятий	Количество часов			Описание
			Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение (1 час)	1	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	2	2		Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
Раздел 2. Знакомство с деталями. Принципы работы в LegoMindstorm, TRIK Studio (6 часа)	2	Подготовка конструктора к работе, знакомство с деталями.	2	2		Твой конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели
	3	Среды конструирования	2		2	- Микрокомпьютер NXT - Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей - Как правильно разложить детали в наборе
	4	Программа LegoMindstorm/ TRIK Studio.	4		4	Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT
	5					
	6	Зубчатые передачи, их виды. Понятия о редукторах	4	2	2	Способы передачи движения. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.
	7					
Раздел 3. Основы программирования (3 часа)	8	Языки программирования. Понятие команды, программа и программирование	2		2	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
	9	Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2		2	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.

	10	Работа с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2		2	Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Труме) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню NXT • Снятие показаний с датчиков (view)Тестирование моторов и датчиков.
Раздел 4. Создание и программирование простейшего робота (4 часа)	11	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2		2	- Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
	12	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2		2	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
	13	Управление одним мотором. Загрузка программ в NXT	2		2	Движение вперед-назад Использование команды « Жди» Загрузка программ в NXT
	14	Самостоятельная творческая работа учащихся	2		2	Самостоятельная творческая работа учащихся
Раздел 5. Работа с датчиками (8 часов)	15	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2		2	Управление двумя моторами с помощью команды Жди • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в NXT
	16	Использование датчиков касания и звука. Создание двухступенчатых программ.	4		4	Создание двухступенчатых программ • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы • Сохранение и загрузка программ Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.
	17					

	18	Самостоятельная творческая работа учащихся	2		2	Самостоятельная творческая работа учащихся
	19	Использование датчика освещённости и расстояния	2		2	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия • Создание многоступенчатых программ
	20	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2		2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
	21	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4	Самостоятельная творческая работа учащихся
	22					
Раздел 6. Создание движения робота по определенному принципу (9 часов)	23	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	2		2	Отображение параметров настройки Блока Добавление Блоков в Блок «Переключатель» Перемещение Блока «Переключатель» Настройка Блока «Переключатель»
	24	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	2		2	Включение/выключение Установка соединения Закрытие соединения Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»
	25	Изготовление робота исследователя.	2		2	Сборка робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
	26	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	2		2	Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей
	27	Разработка конструкций для соревнований	2		2	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.

	28	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	2	1	2	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
	29					
	30	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2		2	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
	31	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2		2	Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»
Раздел 7. Соревнования (2 часа)	32	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	2		2	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
	33	Подготовка к соревнованиям	5		5	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
	34	Подведение итогов	1	1		Защита индивидуальных и коллективных проектов
Итого			68	10	58	

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы курса внеурочной деятельности обеспечивается следующими материальными ресурсами: наличием проектора, интерактивной доски, компьютеров с выходом в Интернет.

Программа реализуется с использованием оборудования центра естественнонаучной и технологической направленности «Точка роста». В процессе преподавания курса «Робототехника» важным компонентом являются средства обучения:

- печатные пособия (раздаточный и дидактический материалы);
- наглядные пособия (плакаты, таблицы, инфографика);
- электронные образовательные ресурсы (мультимедийные средства обучения).

Аппаратные средства:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер;
- 3D принтер;
- наушники;
- клавиатура и мышь;
- конструкторы

Программные средства:

- Google или Google Apps аккаунт;
- ПО TRIK Studio, LegoMindstorm

Информационное обеспечение:

фото-видео источники из сети интернет

Кадровое обеспечение:

Занятия проводит руководитель образовательного учреждения

2.3. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: для отслеживания достижений учащихся используется материал для анкетирования и тестирования, статья, готовая работа, диплом.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: итогом деятельности являются: участие в соревнованиях, чемпионатах и конкурсах технического творчества.

2.4. Оценочные материалы

Для определения достижений учащимися планируемых результатов, используются творческие отчеты, проекты, конкурсы, смотры, тестирование, анкетирование.

2.5. Методическое обеспечение

1. Формы проведения занятий

· **Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых.

Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций.

Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

· **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная **лекция** с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.
- Второе занятие организуется как **семинарское** под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

· **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

· **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к *микро-соревнованию*.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

· **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная прелембупа*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...?», «Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

· **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архи-важности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
- окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

2.6. Основная литература

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]. – М.: ИИТ, 2011.
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - [электронный ресурс]. – М.: ИИТ, 2011.
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.; 4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИИТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.
6. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИИТ, 2001 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.

Интернет ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru>РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

