

Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Кижингинская станция детского (юношеского) технического творчества»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 27 » августа 2021 года  
Протокол № 1



Утверждаю:

Директор МУДО «Кижингинская  
СДЮТТ»

*С.Тар*  
от « 27 » сентября 20 21 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
научно-технической направленности  
«СтартPro»

Возраст обучающихся: 7-14 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:

Перенгалаев А.Ж.,

педагог дополнительного образования

с. Кижинга, 2021 г.

## **Пояснительная записка**

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «СтартPro»– техническая.

Программа состоит из двух взаимно дополняющих модулей:

1) Автоматизированные системы; 2) программирование станков с ЧПУ.

В современном мире область применения автоматизированных систем в различных сферах деятельности человека широка и не перестает расти. Применение автоматизированных систем позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Например, работа в химических и атомных сферах, тушение пожаров без оператора, выполнение спасательных операций, автопилот на транспорте или сортировка корреспонденции на почте. Постепенно автоматизированные системы входят и в обычную жизнь человека. Использование мобильных роботов позволяет удовлетворять каждодневные потребности: роботы – сиделки, нянечки, роботы домработницы, официанты и т.д. Также, современное производство в машиностроении невозможно представить без автоматизированных систем и современных станков с ЧПУ, которые на порядок могут повысить производительность, точность и качество изделий. Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в этой области.

Уникальность образовательного модуля «Автоматизированные системы» заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. В освоении модуля «Программирование станков с ЧПУ» ребята научатся составлять программы для станков с ЧПУ, то есть — самые основы написания программ для станков с ЧПУ с практическим применением.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в приобретении в процессе занятий навыков творческой конструкторской и исследовательской работы; получении и отработке на практике комбинированных знаний из разных областей наук: информатики, прикладной математики, физики; научатся составлять планы для пошагового решения задач. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительной особенностью данной программы от существующих программ в этой области в том, что она предполагает постепенное повышение уровня приобретаемых знаний, умений и навыков от первого знакомства с конструкторами начального уровня Lego до изготовления реальных роботов с дистанционным управлением; от программирования

автоматизированных систем на основе микропроцессора Ардуино до изготовления простейших изделий с использованием токарных и фрезерных микростанков с ЧПУ. Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении механизмов и роботов затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. В старших классах ребята знакомятся с особенностями технологии обработки на станках с ЧПУ, составляют управляющие программы в CAD/CAM системах для своих минипроектов.

Программа предназначена детей 11-18 лет, интересующихся техническими видами творчества. В кружок принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний для занятий робототехникой. Программа рассчитана на 3 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 648 часов, количество часов в каждом учебном году – 216. Формы обучения: групповая. Режим занятий – 3 раза в неделю по 2 часа.

Робототехника сложный вид деятельности, предполагающий большой объем индивидуальной работы с обучающимися в ходе каждого занятия и, особенно, при подготовке к соревнованиям и конкурсам. В соответствии с этим наполняемость группы: минимальная - 6 человек, максимальная – 12 человек.

**Цель программы:**

Формирование социально-активной творческой личности обучающегося через добровольческую, научно-исследовательскую, профилактическую и информационную работу.

### **Задачи программы:**

#### Образовательные:

- ✓ развитие познавательных интересов школьников в области технического творчества путем участия в исследовательских и экспериментально-практических работах;
- ✓ формирование у учащихся практических умений и навыков сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ выработка умений чтения графических изображений, умение реализовывать мысленный 3D-образ модели в готовый продукт (модели, макеты, скульптуры и т.п.) в процессе конструирования моделей;
- ✓ расширение знаний о CAD/CAM системах программирования станков с ЧПУ, формирование умения работать на учебных мини-станках с ЧПУ.

#### Развивающие:

- ✓ развитие деловых качеств: самостоятельности, ответственности, активности;
- ✓ способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;
- ✓ развивать навыки планирования проекта, умения работать в группе.

#### Воспитательные:

- ✓ развитие нравственных качеств личности, настойчивости в достижении цели, ответственности, дисциплинированности, трудолюбия, толерантности;
- ✓ содействие формированию всесторонне развитой личности;
- ✓ создание условий для социального, профессионального самоопределения учащихся.
- ✓ формирование положительной самооценки путем дифференцированного подхода к постановке задач перед обучающимися;

воспитание чувства гражданственности, патриотизма.

### **Учебно-тематический план**

#### **I год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Теория	Практика		Всего
			Групп	Парных	
1.	Введение в робототехнику	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>6</b>
1.1.	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	-	-	1
1.2.	Основные робототехнические соревнования	1	4		
2.	Первичные сведения о роботах	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>21</b>
2.1.	История робототехники. Виды конструкторов	3	-	-	3
2.2.	Знакомимся с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования	3	3	3	9
2.3.	Конструирование первого робота	3	3	3	9
3	Изучение среды управления и программирования	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>39</b>
3.1.	Виды и назначение программного обеспечения	3	-	-	3
3.2.	Основы работы в среде программирования Lego и Arduino	3	-	9	12
3.3.	Создание простейших линейных программ на Lego. Среда программирования для Ардуино	3	6	15	24
4	Конструирование роботов Lego и Arduino	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>42</b>
4.1.	Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino.	3	6	6	15
4.2.	Тестирование моторов и датчиков	6	9	12	27
5.	Создание индивидуальных и групповых проектов	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>42</b>
5.1.	Разработка проекта	3	15	15	33
5.2.	Представление проекта	3	3	3	9
6.	Участие в соревнованиях	<b>6</b>	<b>56</b>		<b>62</b>
6.1.	Изучение правил соревнований	6	2		12
6.2.	Конструирование робота	-	27	-	27
6.3.	Программирование робота	-	27	-	27
7.	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>6</b>

		<b>43</b>	<b>107</b>	<b>66</b>	<b>216</b>
--	--	-----------	------------	-----------	------------

## II год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Теория	Практика		Всего
			Групп	Парных	
1.	Введение	<b>3</b>	<b>3</b>	-	<b>6</b>
1.1.	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	1	-	2
1.2.	Повторение	2	2	-	4
2.	Сборка роботов для проведения экспериментов	<b>27</b>	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>153</b>
2.1.	Технология и физика	12	27	18	57
2.2.	Пневматика	3	21	12	36
2.3.	Возобновляемые источники энергии	9	12	3	24
2.4.	Разработка групповых и индивидуальных проектов	3	18	15	36
3.	Участие в соревнованиях		<b>53</b>	-	<b>53</b>
3.1.	Изучение правил соревнований		9	-	9
3.2.	Конструирование робота	-	22		22
3.3.	Программирование робота		22		22
4.	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>
		<b>32</b>	<b>134</b>	<b>48</b>	<b>216</b>

## III год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в САМ-системы.	3	3	6
2.	Общий подход к созданию программ для станков с ЧПУ при помощи САМ – систем.	3	9	12
3.	Черновая обработка – операция CAVITY MILL. Проверка траектории инструмента.	6	24	30

4.	Двухосевое фрезерование – обработка граней. Двухосевое фрезерование – обработка по Z-уровням.	6	24	30
5.	Трёхосевое фрезерование: контурные операции	15	24	39
6.	Токарная обработка. Типовые операции при токарной обработке	15	24	39
7.	Практика		56	56
8.	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	4
	Всего:	<b>50</b>	<b>166</b>	<b>216</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Первый год обучения

#### **Тема 1. Введение в робототехнику.**

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования

#### **Тема 2. Первичные сведения о роботах.**

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

#### **Тема 3. Изучение среды управления и программирования.**

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego и Arduino. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

#### **Тема 4. Конструирование роботов Lego и Arduino.**

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego и Ардуино. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. 11 Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

#### **Тема 5. Создание индивидуальных и групповых проектов.**

Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

#### **Тема 6. Участие в соревнованиях**

Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Зачет - Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

### **Второй и третий года обучения**

#### **Тема 1. Введение**

Вводное занятие. Основы безопасной работы Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов,

#### **Тема 2. Сборка роботов для проведения экспериментов**

Технология и физика. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Изучение принципов использования пластмассовых лопастей для производства, накопления и передачи энергии ветра;



## Пневматика

Сборка реальных моделей и исследование на их основе темы «Пневматика». Изучение силовых установок и их компонентов. Измерение давления в паскалях и барах. Изучение кинетической и потенциальной энергии.

## Возобновляемые источники энергии

Получение навыков сборки настоящих моделей LEGO - возобновляемых источников энергии. Изучение принципов производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии. Обучение детей основам проектирования и сборки моделей.

Разработка групповых и индивидуальных проектов.

Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов

## Тема 3. Участие в соревнованиях

Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Зачет - Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

## Планируемые результаты

Обучающийся получит знания о:

- ✓ науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- ✓ роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- ✓ истории и перспективах развития робототехники;
- ✓ робототехнических платформах для образовательных учреждений, в частности LEGO Education и Arduino.

- ✓ роботспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- ✓ физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- ✓ философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

**овладеет –**

- ✓ критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- ✓ техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- ✓ набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- ✓ навыками развития фантазии, зрительно-образной памяти, рациональное восприятие действительности;
- ✓ научатся решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- ✓ приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

### **Оценочные материалы**

Оценочные материалы, используемые в рамках промежуточной аттестации. Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов. Критерии оценки: - конструкция робота; - написание программы; - командная работа; - выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла. 1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание. 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками. 10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно. 2 год обучения Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов. Критерии оценки: -

конструкция робота и перспективы его массового применения; - написание программы с использованием различных блоков; - демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация. Каждый критерий оценивается в 3 балла. 1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация. 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами. 10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды. Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение1). Текущий контроль Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям: – конструкция робота – перспективы его массового применения; – написание программы; – демонстрация робота – новизна в выполнении творческих заданий – презентация проекта. Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям: – конструкция робота – уровень выполнения задания (полностью или частично) – время выполнения задания Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

### Методические материалы

№	Раздел или тема	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дида- ктиче- ский	Техниче- ское оснащен	Формы подведения итогов
---	-----------------------	------------------	--	-------------------------	-----------------------------	-------------------------------

	програ ммы			матер иал	ие занятий	
1.	Введен ие в робото техник у	Комбин ированн ая, беседа, лекции	Методы, в основе которых лежит способ организации занятия: 1. словесный (устное изложение, беседа) 2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: 1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия: 1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися 2. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 3. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 4. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их	Памя тки, мульт имед ийны е матер иалы	Компью тер, мультим едийный проекто р,	Опрос, самостоятел ьная работа, презентация творческих работ, игра- испытание, коллективна я рефлексия, отзыв, коллективн ый анализ работ, самоанализ

			обобщение 5. в парах - организация работы по парам 6. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем			
2	Знаком ство с констр укторо м	Комбин ированн ое занятие, практич еское занятие, соревно вание	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. словесный (устное изложение, беседа)</li> <li>2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</li> <li>3. практический (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям.</li> </ol> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</li> <li>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</li> <li>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</li> <li>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</li> </ol>	Памя тки, инстр укции , схем ы, мульт имед ийны е матер иалы	Компью тер, мультим едийный проекто р, констру ктор Mindstor ms Educatio n EV3, Arduino	Опрос, , самостоятел ьная работа, , играиспыта ние, коллективна я рефлексия, отзыв, коллективн ый анализ работ, самоанализ

			<p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</li> <li>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</li> <li>3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</li> <li>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</li> <li>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</li> <li>6. в парах - организация работы по парам</li> <li>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</li> </ol>			
3	Конструирование	Комбинированное занятие, практическое занятие,	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. словесный (устное изложение, беседа)</li> <li>2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение))</li> </ol>	Памятки, инструкции, схемы, мульт	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, выставка, самостоятельная работа, презентация творческих работ, игра-испытание,

		соревнование	<p>педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>3. практический (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям.</p> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <p>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</p> <p>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</p> <p>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</p> <p>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <p>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</p> <p>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <p>3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p>	имеет материалы	Mindstorms Education EV3, Arduino	эссе, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ
--	--	--------------	--	-----------------	-----------------------------------	--

			<p>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p> <p>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
4	Механическая передача	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <p>1. словесный (устное изложение, беседа) наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>2. практический (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям.</p> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <p>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</p> <p>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</p>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Mindstorms EV3, Arduino	Опрос, самостоятельная работа, играиспытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ



		<p>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</p> <p>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <p>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</p> <p>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <p>3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p> <p>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
--	--	---	--	--	--

5	Соревнования по Робототехнике	Практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. словесный (устное изложение, беседа, наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</li> <li>2. практический (тренинг, программирование в среде.</li> </ol> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</li> <li>2. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</li> <li>3. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</li> </ol> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</li> <li>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</li> </ol>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программы, средства Поля для соревнований	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Mindstorms Education EV3, Arduino	Опрос, самостоятельная работа, игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ
---	-------------------------------	------------------------------------	--	--	---	---

			<p>3. индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p> <p>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
6	Аппаратное обеспечение	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <p>1. словесный (устное изложение, беседа)</p> <p>2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>3. практический (тренинг, программирование в среде.</p> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <p>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</p>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные прог	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Mindstorms Educator EV3, Arduino	Опрос, самостоятельная работа, играиспытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

		<p>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</p> <p>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</p> <p>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <p>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</p> <p>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <p>3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p>	аммные средства		
--	--	--	-----------------	--	--

			7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем			
7	Основы EV3.	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. словесный (устное изложение, беседа)</li> <li>2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</li> <li>3. практический (тренинг, программирование в среде.</li> </ol> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</li> <li>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</li> <li>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</li> <li>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</li> </ol>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Mindstorms Education EV3, Arduino	Опрос, самостоятельная работа, играиспытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</li> <li>2. коллективный - организация проблемнопоискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</li> <li>3. индивидуальнофронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</li> <li>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</li> <li>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</li> <li>6. в парах – организация работы по парам</li> <li>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</li> </ol>			
8	Программные структуры	Комбинированное занятие, практическое занятие,	Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:	Памятки, инструкции, схемы, мульт	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, играиспытание, коллективная рефлексия,
9	Алгоритмы движения	Комбинированное занятие,	1. словесный (устное изложение, беседа) видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)			

	ния по линии	соревно вание	2. практический (тренинг, программирование в среде. Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: 1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия: 1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися 2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)	имед ийны е матер иалы, компь ютер ные прогр аммн ые средс тва	Mindstor ms Educatio n EV3, Arduino	отзыв, коллективн ый анализ работ, самоанализ
--	-----------------	------------------	---	--	---	---

			<p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p> <p>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
1 3	Проектная деятельность	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <p>1. словесный (устное изложение, беседа.)</p> <p>2. наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>3. практический (тренинг, программирование в среде.</p> <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <p>1. объяснительноиллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию</p> <p>2. репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности</p> <p>3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске,</p>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программы, средства	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Mindstorms EV3, Arduino	Опрос, выставка, самостоятельная работа, презентация творческих работ, игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ



			<p>решение поставленной задачи совместно с педагогом</p> <p>4. исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <p>1. фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися</p> <p>2. коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <p>3. индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. в парах - организация работы по парам</p> <p>7. индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			

### Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education и Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

### **Формы проведения занятий**

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная

интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 376304230083447847618637456882370283188412430347

Владелец Гармажапова Саяна Сандакдоржиевна

Действителен с 17.04.2024 по 17.04.2025