



Министерство образования и науки Пермского края

государственное учреждение  
дополнительного образования  
«Пермский краевой центр «Муравейник»



Е.С. Митина

8 сентября 2020

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
(технической направленности)

**«Робототехника + ТРИЗ»**

*Возрастной состав обучающихся – 7-10 лет  
Срок реализации – 1 год  
Форма обучения – очная*

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
Педагогическим советом  
протокол от 28.08.2020 № 1

**АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ**  
Педагог дополнительного образования  
Ксения Сергеевна Мохова

Пермь, 2020

## Содержание

1. Общая характеристика образовательной программы	2
2. Учебно-тематический план	6
3. Аннотация к содержанию разделов	6
4. Условия реализации программы	8

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 1.1 Введение

Современному обществу нужны люди не только знающие, но и мыслящие творчески, умеющие использовать свои знания в нестандартных ситуациях, способные найти различные пути решения актуальных проблем. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника + ТРИЗ» отвечает потребностям детей и их родителей в условиях модернизации образования. Она направлена на развитие у детей творческих способностей. Именно творчество, умение придумывать, создавать новое наилучшим образом формирует личность ребенка, развивает его самостоятельность и познавательный интерес.

На занятиях при решении практических задач обучающиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, для изучения основных принципов механики, подъемной силы и механического равновесия. Все эти знания ребята смогут применить при создании собственных моделей.

Программа ориентирована на эффективное решение актуальных проблем развития детей, связанных с недостаточными коммуникативными навыками, недостаточным развитием внимания, памяти, логики. В процессе обучения ребята решают разнообразные изобретательские задачи, учатся самостоятельно мыслить, придумывать новое, видеть несколько вариантов разрешения противоречивых ситуаций. Решение творческих задач в коллективе предполагает активное общение. Развитие коммуникативных качеств поможет ребенку адаптироваться в дальнейшей жизни.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся создавать собственные оригинальные конструкции, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, обмена мнениями и решения изобретательских задач.

#### 1.2 Нормативные правовые основания

Нормативную правовую основу разработки образовательной программы составляют:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

### **1.3 Отличительные особенности программы**

В программе используется интегрированный подход: применение инструментов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в изучении базовых понятий робототехники и физики. ТРИЗ является одной из эффективных педагогических технологий для развития творчества у детей. Благодаря ТРИЗ ребенок развивает творческое мышление, учится решать сложные задачи и находить нестандартные решения, овладевает навыками изобретательства, мыслит креативно, новаторски, уходит от шаблонного мышления. Используемые на занятиях различные приемы и методы ТРИЗ активно включают ребенка в процессы познания и практического использования полученных знаний в робототехнике. Ребята учатся конструировать по собственному творческому замыслу, создавая оригинальные модели и конструкции.

В ходе реализации программы осуществляется работа над проектами. Ребята изучают технические конструкции и механизмы на основе знакомства с известными изобретениями и историей их создания. В рамках реализации проектной деятельности посредством решения изобретательских задач ребята создают креативные робототехнические модели.

С помощью инструментов ТРИЗ и знаний по робототехнике ребята модернизируют модели прошлых лет и создают новые.

### **1.4 Цель и задачи освоения программы**

Цель: Развитие творческих способностей ребенка с помощью изучения основ робототехники и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

#### Обучающие задачи:

-познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

-сформировать знания, умения и навыки в области технического конструирования и моделирования роботизированных систем;

-научить методам активизации собственного творчества;

-научить применять основные инструменты теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) при решении технических задач;

-научить оценивать свою работу и работы членов коллектива;

-научить работать с информацией: искать, анализировать, сравнивать.

#### Развивающие задачи:

-способствовать повышению мотивации обучающихся к изобретательству;

-способствовать развитию образного и логического мышления;

-способствовать развитию наблюдательности, внимания;

-способствовать развитию фантазии, воображения;

-способствовать развитию мелкой моторики рук и глазомера, координации движений;

-способствовать развитию коммуникабельности;

-способствовать развитию умения анализировать, проектировать;

-способствовать развитию навыка самостоятельной работы.

#### Воспитательные задачи:

-способствовать воспитанию настойчивости в достижении цели, терпения и упорства;

-способствовать воспитанию уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности;

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, честность, ответственность.

### **1.5 Планируемые результаты**

#### Личностные:

- настойчивость в достижении цели, терпение и упорство;
- уважительное отношение между членами коллектива в совместной творческой деятельности;
- умение работать в коллективе, оказывать помощь товарищам;
- нравственные качества: отзывчивость, честность, ответственность.

#### Метапредметные

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству;
- развитие образного и логического мышления;
- наблюдательности, внимания; -фантазии, воображения;
- мелкой моторики рук и глазомера, координации движений; коммуникабельности;
- навыка самостоятельной работы; -умение анализировать, проектировать;
- работать с информацией; -оценивать свою работу и работы членов коллектива.

#### Предметные:

##### знать:

- основные виды конструкций;
- свойства различных видов конструкций (жесткость, прочность, устойчивость);
- виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- виды энергии;
- инструменты ТРИЗ, понятий «фантограмма», «изобретательская задача» (ИЗ), «идеальный конечный результат» (ИКР), «вещественно-полевые ресурсы» (ВПР), «противоречие»;
- алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ);
- основные приемы фантазирования;
- приемы разрешения противоречий: «матрешка», «инверсия», «заранее подложенная подушка», «обратить вред в пользу», «фазовый переход»;

##### уметь:

- создавать конструкции по собственному творческому замыслу с применением изученных механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции; описывать виды энергии; строить предположения о возможности использования того или иного механизма и экспериментально проверять его;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе проектирования;
- применять инструментарий ТРИЗ для решения задач по созданию робототехнических моделей;
- использовать таблицу-матрицу «фантограмма» для создания усовершенствованных объектов;
- выбирать наиболее подходящий прием разрешения противоречий и уметь объяснять свой выбор; использовать приемы фантазирования;

##### владеть:

- методами и приемами активизации творчества: метод фокальных объектов (МФО), бином фантазии, морфологический ящик.

### **1.6 Адресат программы**

Обучающиеся 7-10 лет, увлеченные конструированием, проявляющие интерес к решению творческих задач.

### **1.7 Объем и срок реализации программы**

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период и необходимых для освоения программы – 109 часов (1 год обучения). Форма обучения: очная. Уровень освоения – программы общекультурный.

### **1.8 Особенности организации образовательного процесса**

Условия формирования групп: разновозрастные.

Количество детей в группе: не более 12 человек.

В процессе реализации программы используются технологии развивающего обучения, направленного на развитие творческих способностей детей с применением элементов технологий РТВ (развитие творческого воображения) и ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), где делается упор на образные методы решения задач, на развитие исследовательской и изобретательской сфер.

На занятиях по ТРИЗ ребята знакомятся с техническими устройствами и другими видами изобретений, перед ними ставится техническая проблема, с помощью разнообразных инструментов ТРИЗ ребята определяют возможные пути ее решения, фантазируют, размышляют, выстраивают алгоритм действия. На занятиях по легоконструированию обучающиеся переходят к практическому решению поставленной проблемы и созданию оригинального технического устройства. Таким образом, ребята одновременно изучают элементы технологии ТРИЗ и учатся применять их в решении различных технических задач.

Значительное место в организации образовательного процесса отводится участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по легоконструированию и робототехнике.

### **1.9 Режим занятий**

Число занятий в неделю – 2 дня.

Продолжительность занятия в день – 2 академических часа (1 час = 45 минут).

### **1.10 Оценка качества освоения программы**

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

*Входная диагностика* (сентябрь) – в форме выполнения творческого задания «Преврати буквы» проводится на первых занятиях программы.

*Текущий контроль* (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических и творческих заданий, упражнений.

*Промежуточная аттестация* (декабрь) – проводится в середине учебного года, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся. Форма проведения: выставка-презентация творческих работ.

*Итоговый контроль* – проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы за год. Форма проведения: защита творческого проекта.

В течение учебного года лучшие работы обучающихся участвуют в районных и городских олимпиадах и конкурсах

### **1.11 Выдаваемый документ по результатам освоения программы**

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу в полном объеме и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении, установленного образца: Свидетельство об обучении.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

		Всего, час.	В т.ч.		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Диагностика (входной контроль)
2.	Теоретическая механика	32	11	21	выполнение практических заданий
3.	Универсальная матрица «Фантограмма»	16	13	3	выставка-презентация творческих работ (промежуточная аттестация)
4.	Инженерное проектирование	36	10	26	выполнение практических заданий
5.	Решение изобретательских задач с помощью АРИЗ	19	14	5	защита проекта
	Итоговое занятие	2	-	2	выставка созданных проектов (итоговая аттестация)
	Итого	<b>109</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	

## 3. АННОТАЦИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ

### 1. Вводное занятие

**Теория:** Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Виды изобретений. Великие изобретатели.

**Практика:** Входная диагностика.

### 2. Теоретическая механика

**Теория:** Названия и назначения деталей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Условные обозначения деталей конструктора. Ось и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Планетарный редуктор. Шестерни: центральная, солнечная, ведомая, кольцевая. Применение планетарного редуктора при построении дамбы. Подъемный механизм, назначение и устройство. Коленчатый рычаг, принцип действия. Кабестан (лебедка). Использование лебедки в строительстве пьедестала Александровской колонны. Храповой механизм (храповик), применение и устройство. Стяжные ремни для крепления грузов. Волновая передача, принцип действия. Применение волновых передач. Момент силы (крутящий момент, вращательный момент). Механическая работа. Спуск на воду первого корабля Петра I. «Золотое правило» механики. Понятие «энергия». Использование ветряной мельницы в выработке энергии.

**Практика:** Повторение типовых соединений деталей. Ознакомление с принципами описания конструкции. Выбор наиболее рационального способа описания. Построение корабля с рулевым управлением. Сборка модели корабля будущего. Построение модели дамбы. Создание моста с двумя подъемными механизмами. Создание моделей рыб. Сборка кабестана. Построение гидротурбины. Разработка механизма перемещения тяжести на расстояние. Создание храпового механизма со стяжными ремнями. Построение «необычного» дома с использованием простых механизмов. Разработка устройства с применением волновой

передачи. Разработка устройства с применением вращательного механизма. Построение лифта. Построение ветряной мельницы.

### **3. Универсальная матрица «Фантограмма»**

**Теория:** Понятие «Фантограмма». Разбор таблицы по составляющим ее признакам. Прием изменения фантограммы «увеличение-уменьшение». История создания кораблей. Прием изменения фантограммы «ускорение-замедление». Прием изменения фантограммы «динамизация – статика». Наводнения в истории Санкт-Петербурга. Защита от наводнений. Прием изменения фантограммы «универсализация – ограничение». История создания мостов. Разводные мосты. Прием изменения фантограммы «дробление-объединение». Обитатели морей и рек. Прием изменения фантограммы «квантование-непрерывность». История создания Александровской колонны. Прием изменения фантограммы «внесение-вынесение». Водяные турбины, назначение и устройство. Прием изменения фантограммы «смещение во времени». Памятник Петру I «Медный всадник». Прием изменения фантограммы «сделать наоборот». Прием изменения фантограммы «оживление». Необычные дома в Санкт-Петербурге. Прием изменения фантограммы «изменение внешних связей». Прием изменения фантограммы «изменение законов природы».

**Практика:** Использование матрицы «Фантограмма». Изучение устройства современных домов Санкт-Петербурга. Использование матрицы «Фантограмма». Знакомство с устройством ветряных мельниц. Построение робототехнической модели для проекта «Петербург будущего» с использованием матрицы «Фантограмма».

### **4. Инженерное проектирование**

**Теория:** Ручные рычаги. Мускульная сила человека. Ножные педали. Бицикл. Цепная передача. Комбинированная тяга. Скорость торможения. Рельсовые транспортные средства. Высокоскоростные железные дороги. Запас плавучести. Обеспечение непотопляемости судна. Модель с несущими винтами, с приводом от одного или нескольких двигателей. Летательные аппараты Леонардо да Винчи. Поршневая, газовая турбина. Катер на воздушной подушке А48. Техническая система управления. Воздушный винт. Воздушные судна, снабженные силовой установкой и технической системой управления. Канатная тяга. Рельсовое транспортное средство с канатной тягой. Фуникулер. Пневматика. Насосы, пневмоцилиндры, воздушные клапаны, воздушный баллон и манометр. Пневматические шины. Колесные повозки, оснащенные пневматическими шинами и светосигнальной аппаратурой. Четырехколесная грузовая повозка. Возобновляемые источники энергии: лопасти турбины, мотор-генератор.

**Практика:** Планирование и разработка этапов проектной деятельности. Сборка модели современного бицикла. Создание модели грузового поезда. Создание модели подводной лодки. Создание модели ракеты-носителя «Протон». Создание модели «вертолет-кран». Сборка катера на воздушной подушке «Стрекоза». Создание модели машины на солнечной батарее. Разработка и создание дирижабля с технической системой управления. Создание модели фуникулера, который перевозит людей. Создание модели автобуса с цифровыми устройствами. Разработка и создание виртуального шлема. Сборка базовой модели из насоса, пневмоцилиндра, воздушного клапана, воздушного баллона. Создание рычажного подъемника. Разработка и создание колесной повозки, оснащенной пневматическими шинами. Сборка электромобиля с генератором на ручном приводе. Создание транспортного средства с помощью АРИЗ на основе пройденных механизмов.

### **5. Решение изобретательских задач с помощью АРИЗ**

**Теория:** Системный оператор в изобретательской деятельности. Задачи и составные элементы инженерного проектирования. Метод проб и ошибок, достоинства и недостатки. Понятия «изобретательская задача», «противоречия». Виды противоречий. Понятие «Идеальный конечный результат». Решение изобретательских задач. Подводная лодка «Колпино». Понятие «вещественно-полевые ресурсы», нахождение в изобретательских задачах.

Ракета-носитель. Вертикальный тип старта (воздушный старт). Одноступенчатые, многоступенчатые типы старта. Трехступенчатая ракета -носитель «Восток». Ракета-носитель «Протон». Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Изобретения Леонардо да Винчи. Приемы разрешения противоречий. Прием «инверсия». Морские суда. Прием разрешения противоречий «фазовый переход». Изобретения Николы Тесла. Солнечная батарея. Ее использование для выработки электроэнергии. Автомобили Тесла. Прием разрешения противоречий «переход в другое состояние». История создания дирижабля. Прием разрешения противоречий «проскок». История создания фуникулера. Прием разрешения противоречий «обрати вред в пользу». Цифровое устройство. Транспорт с применением цифровых устройств в современном мире. Прием разрешения противоречий «заранее подложенной подушки». Виртуальный мир. Прием разрешения противоречий «матрешка». Прием разрешения противоречий «дробление-объединение».

**Практика:** Решение изобретательских задач с помощью АРИЗ. Решение изобретательских задач с помощью АРИЗ. Создание транспортного средства с помощью АРИЗ. Оформление выставки творческих проектов.

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет, наборы конструкторов, игровые принадлежности (мячи, кубики, игрушки, конструкторы, развивающие игры) – по 1 экземпляру для педагога, канцелярские принадлежности (при необходимости) у каждого обучающегося свои

##### Кадровое обеспечение:

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие высшего профессионального образования и/или среднего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

##### Информационное обеспечение:

1. Альтов Г. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. – Петрозаводск, 2004 – 203 с.
2. Винокурова Н. К. Развитие творческих способностей обучающихся. – М.: Педагогический поиск, 2009. – 144 с.
3. Гин А.А. Сказки-изобреталки от кота Потряскина. - Вита-пресс, 2017. – с.
4. Давыдова В. Ю., Таратенко Т. А. Мир интеллектуального творчества. Игры для ума. – СПб., 2013. – 87 с.
5. Кислов А.В. Развивающие рассказы для дошкольников и младших школьников. Приключения в мире идей школьника Мики и его друзей. – СПб.: Речь, 2008. – 128 с.
6. Кислов А.В., Пчелкина Е.Л. Задачи для изучающих ТРИЗ. – СПб.: ИПК «Нива», 2009. –
7. Кислов А.В., Пчелкина Е.Л. Методика диагностики творческих способностей дошкольников и младших школьников. – СПб.: ИПК «Нива», 2009. – 48 с.
8. Кислов А.В., Пчелкина Е.Л. Диагностика творческих способностей ребенка. – СПб.: Речь, 2010. – 64 с.
9. Матяш Н.В., Мезенцева И.А., Матюхина П.В. Развитие технических способностей обучающихся в системе дополнительного образования детей : Учебно-методический комплект для курсов повышения квалификации руководящих и педагогических работников организаций дополнительного образования детей . – Брянск: БИПКРО, 2014.
10. Пчелкина Е.Л. Детский алгоритм решения изобретательских задач (ДАРИЗ). – СПб: ИПК «Нива», 2010. – 78 с.
11. Таратенко Т.А., Давыдова В.Ю. Методическое пособие «Технология развития творческого мышления на базе ТРИЗ». – СПб, 2012.

##### Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС» – Москва, 2001. – 80 с.



2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.

3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5 -6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87 с.

Интернет-ресурсы:

1. Институт новых технологий. – Режим доступа: [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)

2. Наука и технологии России. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>

3. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>

4. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>