

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 64  
г. ТОМСК

Согласовано на заседании МС,  
МАОУ СОШ № 64 г. Томска  
Протокол № 2  
От «31» августа 2020г.



«Утверждаю»  
Директор МАОУ СОШ №64  
И.А. Боровикова  
Приказ №123/од от 31.08.2020

Рабочая программа  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
«Лего конструирование»

6-7 класс

Программа дополнительного образования

Составитель:  
Коригов И.М.  
учитель

2020-2021 уч. год

## Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Цель: .....	3
Задачи: .....	3
Организация деятельности:.....	4
Актуальность: .....	4
Планируемые результаты освоения курса «Робототехника и лего - конструирование». ....	6
Личностные результаты .....	6
Метапредметные результаты .....	6
Познавательные универсальные учебные действия:.....	7
Коммуникативные универсальные учебные действия: .....	7
Предметные результаты, по окончании обучения учащиеся должны	8
Содержание курса «Робототехника и лего конструирование» .....	9
Инструкция по ТБ .....	9
Введение в образовательную программу .....	9
Основы построения конструкций.....	9
Простые механизмы и их применение.....	9
Ремённые и зубчатые передачи .....	10
Программно-управляемые модели.....	10
Планируемые результаты.....	11
Данная программа направлена на: .....	11

## **Пояснительная записка**

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Нормативно-правовое обеспечение реализации внеурочной деятельности осуществляется на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897. Зарегистрирован Минюстом России 01.02.2011, рег. №19644);
- Программа выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

### **Цель:**

Функционирующая сеть современных инновационных площадок развития нового типа мышления у детей и подростков во всех регионах страны. Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка

### **Задачи:**

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
- Выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

#### **Организация деятельности:**

Программа внеурочной деятельности для учащихся 6-7 х классов рассчитана на 60 часа (2 часа в неделю).

Формы организации работы: индивидуальная, парная, групповая.

#### **Актуальность:**

Образовательная программа внеурочной деятельности детей «Робототехника и лего конструирование» является программой общеинтеллектуальной направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно- технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России

является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ.

В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся.

Общепризнанно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Программа «Основы робототехники» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

## **Планируемые результаты освоения курса «Робототехника и лего - конструирование».**

### **Личностные результаты**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Метапредметные результаты**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи

**Предметные результаты, по окончании обучения учащиеся должны**

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

Уметь:

- конструировать различные модели;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- владеть навыками работы с конструктором лего;

В результате освоения программы, учащиеся научатся собирать конструкции.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся 6-7 классов.

## **Содержание курса «Лего конструирование»**

### **Инструкция по ТБ**

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора.

### **Введение в образовательную программу**

Этапы развития современной робототехники. «Роботы вокруг нас» - видеопрезентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования. Вводный инструктаж по соблюдению ТБ и ПБ при работе.

Практическая работа. Поиск информации по теме «Роботы вокруг нас».

### **Основы построения конструкций**

Знакомство с конструктором. Изучение названий деталей и их условные обозначения. Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора.

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

### **Простые механизмы и их применение**

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

### **Ременные и зубчатые передачи**

Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели. Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктора. Анализ творческих работ.

### **Программно-управляемые модели**

Понятие «Робот». Основы робототехники. Правила робототехники. Знакомство с деталями виртуального конструктора LEGO Digital Designer

Практическая работа. Ознакомление с виртуальным конструктором LEGO Digital Designer. Сборка, программирование программно-управляемых моделей по видео инструкциям. Самостоятельное конструирование и программирование программно-управляемых моделей (Подъемный кран, Колесо обозрения, Автомобиль и др.). Презентация созданных моделей.

## **Планируемые результаты**

- формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам естественно – научного цикла и технологии;
- формирование умения работать по предложенным инструкциям;
- формирование умения творчески подходить к решению задачи;
- формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- подготовка к состязаниям по Лего-конструированию.

### **Данная программа направлена на:**

- помощь детям в индивидуальном развитии;
- мотивацию к познанию и творчеству;
- к стимулированию творческой активности;
- развитию способностей к самообразованию;
- приобщение к общечеловеческим ценностям;
- организацию детей во внеучебное время (досуг).

Для детей первого года обучения представляется уникальная возможность освоить основы робототехники, создав действующие модели. Виртуальный аналог конструктора LEGO Digital Designer позволяет обучающимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

### Календарно тематический план:

№	Содержание (Раздел, темы)	Кол-во часов	Описание примерного содержания занятий
<b>Раздел 1 – Инструктаж по ТБ – 2 часа</b>			
1.1	Вводное занятие Инструктаж по ТБ	2	Правило поведения в кабинете – «Точка роста» Знакомство с конструкторами ЛЕГО. ТБ при работе с детальями, компьютером Правила сборки комплектов конструктора.
<b>Раздел 2 – Конструктор и его детали – 20 часов</b>			
2.1	Среда конструирования – знакомство с конструкторами ЛЕГО	2	Знакомство с основными понятиями и детальями конструктора лего, а также знакомство с их назначением и использованием.
2.2	Конструкции: понятие, элементы	2	
2.3	Основные свойства конструкции	2	
2.4	Готовые схемы- шаблоны сборки конструкций	2	
2.5	Рычаги и блоки: понятие, виды, применение	2	
2.6	Конструирование сложных моделей	2	
2.7	Ременные передачи: виды, применение	2	
2.8	Зубчатые передачи, их виды. Применение	2	

	зубчатых передач в технике		
2.9	Реечные передачи. Передачи под прямым углом	2	
2.10	Ремённые и зубчатые передачи	2	
<b>Раздел 3 – Основы конструирования – 24 часов</b>			
3.1	Конструирование «Уборочная машина»	4	Практика: Конструирование «Уборочной машины». Теория: Названия и принципы крепления деталей. Изучение простых механизмов: рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость. Колесо, ось.
3.2	Конструирование «Башенный кран»	4	Теория: Разбор принципов устойчивости конструкций, понятие: центр тяжести. Показ башенных конструкций Практика: Конструирование «Башенного крана» Соревнования хваталок на координацию движения (точность) скорость.
3.3	Конструирование «Свободное качение»	4	Теория: Виды не моторизованного транспортного

			<p>средства.  Зубчатая передача:  прямая,  коническая,  червячная.  Передаточное  отношение.  Ременная передача,  Практика:  Конструирование  механизмов,  передач и  подбор и расчет  передаточного  отношения.  Построение не  моторизованного  транспортного  средства  Построение  разного вида  передач</p>
3.4	Конструирование «Молот»	4	<p>Теория: Центр  тяжести. Поиск  информации по  интернету  Конструирование  «молота».  Элемент  соревнований  Область  применения.</p>
3.5	Конструирование «Пандус»	4	<p>Теория:  Инженерные  задачи. Осевой  редуктор с  заданным  передаточным  отношением  Практика:  Конструирование  модели  «пандус» с  использованием</p>

			передаточного отношения и распределением нагрузки.
<b>Раздел 3 – Моторные механизмы - 12 часов</b>			
3.1	Стационарные моторные механизмы	4	Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Практика: Конструирование механизмов и роботов с использованием электромотора и батарейного блока. Зачет - состязания роботов.
3.2	Одномоторный гонщик	4	
3.3	Преодоление горки	4	
<b>Раздел 4 – Творческие проекты - 6 часа</b>			
4.1	Свободные темы	4	Построение конструкций на свободную тему
4.2	Представление работ	2	
<b>Всего 60 часов</b>			

## Список литературы:

Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2015 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2014.

Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2016. ы

<http://www.legoengineering.com/>