



**МКОУ «Андийская средняя общеобразовательная школа № 2 им. Казаналипова М. Р.»**

<p>Согласовано: Руководитель центра «Точка роста»  Болачова Т.Т.</p>	<p>«Утверждаю» директор МКОУ Анди СОШ № 2  /Магомедов. У. М./ Приказ № 68 от 31. 08.2022.</p>
---	--



*Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности*

**«Физика и технология»**

*Автор: Чупанов М.М.*

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика и технология» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р);
- ✓ СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- ✓ Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008);
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р);
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки российской федерации N 09-3242 от 18 ноября 2015 г.

Программа «Физика и технология» технической направленности адресована учащимся 11 – 13 лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

### ***Актуальность программы***

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно

связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний, для которых важны; информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

**Цель программы:** развитие конструкторского мышления, учебноинтеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO конструирования и моделирования.

**Задачи программы:** Образовательные:

- ✓ способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- ✓ познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ✓ способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ✓ способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. Развивающие:

- ✓ способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ✓ развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- ✓ развивать пространственное воображение учащихся<sup>4</sup>
- ✓ создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

*Воспитательные:*

- ✓ способствовать развитию коммуникативной культуры;
- ✓ формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- ✓ формировать навык работы в группе;
- ✓ способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9686 «Технология и физика» и дополнительные элементы (см. Методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение программы).

Срок реализации программы – 1 год, 68 часа. Возраст детей – 11-13 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора, по личному желанию ребенка.

Вариативность и сложность выполняемых заданий на базовом, среднем и повышенном уровне определяется выбором ребенка учебной карточки, содержащей инструкцию по выполнению того или иного задания.

***Формы и режимы занятий.***

Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 часа (2x40 мин, с перерывом 10-15 мин.). Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 10-12 человек. Работа

Основная форма занятий: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практической работе детей.

## *Планируемые результаты*

*Образовательными* результатами освоения программы является формирование следующих знаний и умений: Знания:

- ✓ правила техники безопасности при работе с конструктором;
- ✓ основные соединения деталей LEGO конструктора;
- ✓ понятие, основные виды, построение конструкций;
- ✓ основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, ✓ устойчивость);
- ✓ понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- ✓ понятие и виды энергии;
- ✓ разновидности передач и способы их применения.

### Умения:

- ✓ создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки
- ✓ и эскизам;
- ✓ характеризовать конструкцию, модель;
- ✓ создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- ✓ находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- ✓ описывать виды энергии;
- ✓ строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его;
- ✓ создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- ✓ уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

*Метапредметными* результатами изучения программы является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

### Познавательные УУД:

- ✓ умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора);
- ✓ умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);
- ✓ умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

- ✓ умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии. Регулятивные УУД:
- ✓ умение работать по предложенным инструкциям;
- ✓ умение определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- ✓ умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

#### Коммуникативные УУД:

- ✓ умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми;
- ✓ умение учитывать позицию собеседника (партнёра); ✓ умение адекватно воспринимать и передавать информацию;
- ✓ умение слушать и вступать в диалог.

#### Личностные УУД:

- ✓ положительное отношение к учению, к познавательной деятельности,
- ✓ желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся, ✓ умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению, ✓ участие в творческом, созидательном процессе.

#### ***Формы подведения итогов реализации программы***

Текущая работа на каждом занятии фиксируется в специальных Рабочих бланках учащихся, предлагаемых в методических материалах. В ходе реализации программы формируется папка-портфолио каждого учащегося, содержащая бланки выполненных работ, выполненные тематические доклады, фото самостоятельных творческих работ. Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в написания и представления тематических докладов. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам, что будет являться формой промежуточной аттестации. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

#### ***Параметры и критерии оценки работ:***

- ✓ качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- ✓ степень самостоятельности при выполнении работы;

- ✓ уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и
- ✓ технологические решения;
- ✓ результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

### *Учебный план*

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	<i>Раздел 1</i> «Введение»	2	2	-	
2	<i>Раздел 2</i> «Простые механизмы. Теоретическая механика»	16	4	12	Самостоятельная творческая работа
3	<i>Раздел 3</i> «Силы и движение. Прикладная механика»	16	-	16	Самостоятельная творческая работа
4	<i>Раздел 4</i> «Средства измерения. Прикладная математика»	12	2	10	Тематический доклад Самостоятельная творческая работа
5	<i>Раздел 5</i> «Энергия. Использование сил природы»	28	4	24	Тематический доклад Самостоятельная творческая работа
6	<i>Раздел 6</i> «Машины с электроприводом»	16	-	16	Тематический доклад
					Самостоятельная творческая работа
7	<i>Раздел 7</i> «Пневматика»	20	4	16	Тематический доклад Самостоятельная творческая работа
	<i>Индивидуальная работа над проектами.</i>	30		30	Самостоятельная творческая работа
	<i>Итоговое занятие. Презентация проектов</i>	4		4	Промежуточная аттестация: презентация проекта. Выставка

	<i>Всего</i>	144	16	128	
--	--------------	-----	----	-----	--

## *Содержание программы*

### **Раздел 1. «Введение»**

*Тема: Вводное занятие*

Теория: Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика: Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция.

### **Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»**

*Тема: Простые механизмы и их применение*

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Основные определения. Правило равновесия рычага. Применение блоков в технике. Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Практика: Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Построение сложных моделей по теме «Блоки». *Тема: Ременные и зубчатые передачи*

Теория: Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды.

Практика: Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Ременная передача.

### **Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»**

*Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»*

Теория: Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине». *Тема: Игра «Большая рыбалка»*

Теория: Использование механизмов, облегчающих работу. Использование механизмов - блоки и рычаги.



Практика: Сборка модели - «удилище». Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

**Тема: Свободное качение**

Теория: Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная). Трение и сопротивление воздуха.

Практика: Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

**Тема: Конструирование модели «Механический молоток»**

Теория: Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

#### **Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»**

**Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»**

Теория: Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Использование механизмов – передаточное отношение, понижающая передача.

Практика: Сборка модели «Измерительная тележка». Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

**Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»**

Теория: Измерение массы, калибровка и считывание масс. Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Практика: Сборка модели – Почтовые весы. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

**Тема: Конструирование модели «Таймер»**

Теория: Измерение времени, трение, энергия, импульс. Использование механизмов - шестерни.

Практика: Сборка модели - Таймер. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

#### **Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»**

**Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)**

Теория: Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов – понижающая зубчатая передача.

Практика: Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

**Тема: Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.**

Теория: Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.

Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости.

Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой.

Практика: Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка». Самостоятельная творческая работа.

## **Раздел 6 «Машины с электроприводом»**

**Тема: Конструирование модели «Тягач»**

Теория: Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач»».

**Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»**

Теория: Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль»».

**Тема: Конструирование модели «Скороход»**

Теория: Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход»».

**Тема: Конструирование модели «Робопёс»**

Теория: Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс»».

## **Раздел 7 «Пневматика»**

Теория: Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.

Практика: Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

### **Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами» Практика:**

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;
- «Ручная тележка»;
- «Лебёдка»;
- «Карусель»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Ралли по холмам»;
- «Волшебный замок»;
- «Подъемник»;
- «Почтовая штемпельная машина»; - «Ручной миксер»; - «Летучая мышь».

*Тема: Итоговое занятие*

Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

### ***Календарно-тематическое планирование***

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1</b> «Введение»	2	2	-	
2	<b>Раздел 2</b> «Простые механизмы. Теоретическая механика»	16	4	12	Самостоятельная творческая работа
2.1	Простые механизмы и их применение	8	2	6	
2.2	Механические передачи	8	2	6	
3	<b>Раздел 3</b> «Силы и движение. Прикладная механика»	16	-	16	Самостоятельная творческая работа
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	4	-	4	
3.2	Игра «Большая рыбалка»	4	-	4	
3.3	Свободное качение	4	-	4	

3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	4	-	4	
4	<b>Раздел 4</b> «Средства измерения. Прикладная математика»	12	2	10	Тематический доклад
4.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	4	2	2	Самостоятельная творческая работа
4.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	4	-	4	
4.3	Конструирование модели «Таймер»	4	-	4	
5	<b>Раздел 5</b> «Энергия. Использование сил природы»	28	4	24	Тематический доклад
5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	16	2	14	Самостоятельная творческая работа
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	12	2	10	
6	<b>Раздел 6</b> «Машины с электроприводом»	16	-	16	
6.1	Конструирование модели «Тягач»	4	-	4	
6.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	4	-	4	Тематический доклад
6.3	Конструирование модели «Скороход»	4	-	4	Самостоятельная творческая работа
6.4	Конструирование модели «Робопёс»	4	-	4	
7	<b>Раздел 7</b> «Пневматика»	20	4	16	Тематический доклад
7.1	Рычажный подъемник	5	1	4	Самостоятельная творческая работа
7.2	Пневматический захват	5	1	4	
7.3	Штамповочный пресс	5	1	4	
7.4	Манипулятор «рука»	5	1	4	
	<b>Раздел 8</b> <b>«Индивидуальная работа над проектами».</b>	30		30	Самостоятельная творческая работа
	<b>Итоговое занятие. Презентация проектов.</b>	4		4	Промежуточная аттестация: презентация проекта. Выставка

	<i>Всего</i>	144	16	128	
--	--------------	-----	----	-----	--

### ***Методическое и материально-техническое обеспечение программы***

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9686 «Технология и физика» и дополнительные элементы:

1. Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.

3. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования 6 моделей.

### ***Учебно-методический комплекс***

1. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technic 1031;
2. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы»;
3. Методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;
4. Методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;
5. «Технология и физика». Книга для учителя, Институт новых технологий, CD – диск.
6. Дидактические наборы для проведения игр-соревнований

## *Список литературы*

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2017.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2018. 4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2016г.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational Для детей и родителей.
  1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2017.
  2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
  3. Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Паука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2019г.

