

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«средняя общеобразовательная школа п. Знаменский  
Ивантеевского района Саратовской области»

Принято решением  
Педагогического совета  
МОУ «СОШ п. Знаменский»  
Протокол № 1  
От «30» августа 2023г.

Утверждаю  
Директор МОУ «СОШ п. Знаменский»  
/А.Ю.Степанов/  
Приказ № 66 От 30.08. 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«Lego-конструирование»**

Возраст детей: 6-11 лет  
Срок реализации: 9 месяцев  
Вид программы: модифицированная

Разработчик программы:  
Плотникова Анастасия Дмитриевна  
Педагог дополнительного образования

п. Знаменский  
2023г.

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

## 1.1. Пояснительная записка

Основное назначение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Lego-конструирование» состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей программы обусловлена стратегией технического развития, социальным заказом общества, перспективами развития, запросами и потребностями конкретных получателей образовательных услуг – обучающихся и их родителей (законных представителей).

**Отличительной особенностью** программы является предоставление детям права самостоятельно делать выбор объекта конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию.

**Адресат программы:**

Программа рассчитана на детей 6 - 11 лет

**Возрастные особенности.** У обучающихся в этом возрасте слабо развито произвольное внимание, наблюдается склонность к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, развитие наглядно-образной памяти, недостаточность воли, эмоциональность и импульсивность. В соответствии с этим, работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и основами программирования.

**Объем программы:** 68 часов

**Сроки реализации программы** – 9 месяцев

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Длительность 40 минут.

## 1.2. Цель и задачи программы

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

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

-обучить базовым технологиям, применяемым при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

- сформировать навык проведения исследования явлений и простейших закономерностей;

- формирование знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;

#### **Развивающие:**

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать пространственное воображение учащихся;

- развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

#### **Воспитательные:**

-способствовать повышению мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

### **1.3.Планируемые результаты**

#### **Предметные:**

*Обучающиеся должны*

*знать:*

-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;

*уметь:*

-определять, различать и называть предметы (детали конструктора);

-выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);

-ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

-использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

#### **Метапредметные:**

- развита познавательная потребность в освоении физических знаний;

- развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;

пространственное воображение обучающихся;

- развитие поисковой активности, исследовательского мышления;

#### **Личностные:**

- ответственное отношение к обучению, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе предпочтений в области изучения роботизированных систем.

### 1.4. Учебный план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b><i>Раздел 1 «Введение»</i></b>				
1.1	Введение. ТБ.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	тестирование
<b>2</b>	<b><i>Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»</i></b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
2.1	Простые механизмы и их применение.	5	2	2,5	Тестирование
2.2	Механические передачи.	4	2	2,5	Тестирование
<b>3</b>	<b><i>Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»</i></b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	2,5	0,5	2	Практическое задание
3.2	Игра «Большая рыбалка»	2,5	0,5	2	Практическое задание
3.3	Свободное качение	2,5	0,5	2	Практическое задание
3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	2,5	0,5	2	Практическое задание
<b>4</b>	<b><i>Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»</i></b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>	
4.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	2	0,5	1,5	Практическое задание
4.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	3	1	2	Практическое задание
4.3	Конструирование модели «Таймер»	3	1	2	Практическое задание
<b>5</b>	<b><i>Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»</i></b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	5	1,5	3,5	Тестирование
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	4	1,5	2,5	Тестирование
<b>6</b>	<b><i>Раздел 6 «Машины с электроприводом»</i></b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
6.1	Конструирование модели «Тягач»	2	-	2	Практическое задание
6.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	3	1	2	Практическое задание
6.3	Конструирование модели «Скороход»	3	1	2	Практическое задание
6.4	Конструирование модели «Робопёс»	2	-	2	Практическое задание
<b>7</b>	<b><i>Раздел 7 «Пневматика»</i></b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>	
7.1	Рычажный подъемник	2	1	1,5	Практическое задание
7.2	Пневматический захват	3	1	2	Практическое задание
7.3	Штамповочный пресс	3	0,5	2	Практическое задание

7.4	Манипулятор «рука»	2	0,5	2	Практическое задание
<b>8</b>	<b><i>Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»</i></b>	<b>9</b>		<b>9</b>	Выставка работ
	<b><i>Итоговое занятие</i></b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	

### 1.5. Содержание учебного плана

**Раздел 1 «Введение» Тема: Вводное занятие** Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

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

**Тема: Простые механизмы и их применение** Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

**Тема: Ременные и зубчатые передачи** Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

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

**Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»** Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

**Тема: Игра «Большая рыбалка»** Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

**Тема: Свободное качение** Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

**Тема: Конструирование модели «Механический молоток»** Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

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

**Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»** Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

**Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»** Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

**Тема: Конструирование модели «Таймер»** Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

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

**Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сила и движение.** Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

**Тема: Инерция.** Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. 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. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».

**Самостоятельная творческая работа.**

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

**Тема: Конструирование модели «Тягач» Колеса.** Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). **Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».**

**Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»** Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. **Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».**

**Тема: Конструирование модели «Скороход»** Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

**Тема: Конструирование модели «Робопёс»** Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

**Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».**

**Раздел 7 «Пневматика» Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.**  
Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

**Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»** 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.

### 1.6. Формы аттестации.

Планируемые результаты	Формы аттестации
<b>Предметные</b>	
<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-правила техники безопасности при работе с конструктором;</li> <li>-основные соединения деталей LEGO конструктора;</li> <li>-понятие, основные виды, построение конструкций;</li> <li>-основные свойства различных видов конструкций (жесткость, прочность, устойчивость);</li> <li>-понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять, различать и называть предметы (детали конструктора);</li> <li>-выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);</li> <li>-ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;</li> <li>-использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.</li> </ul>	Наблюдение, анализ творческой деятельности и защиты проектов.
<b>Метапредметные</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- развита познавательная потребность в освоении физических знаний;</li> <li>- развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность, пространственное воображение обучающихся;</li> <li>- развитие поисковой активности, исследовательского мышления обучающихся;</li> </ul>	Выполнение творческого проекта
<b>Личностные</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-ответственное отношение к обучению, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе предпочтений в области изучения роботизированных систем.</li> </ul>	Творческий проект Выставка

Формы контроля результатов:

- целенаправленное наблюдение (фиксация проявляемых обучающимися действий и качеств по заданным параметрам);

- самооценка обучающегося по принятым формам (например, лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
- результаты выполнения учебных заданий.

Для оперативного контроля знаний и умений используются систематизированные упражнения и задания разных типов.

Подходы к оцениванию представляются следующим образом:

- оценивание по системе «зачет-незачет»;
- вербальное поощрение, похвала, одобрение.

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

По окончании курса обучающимся предоставляется возможность ответить на вопросы и выполнить практическое задание или выполнить творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Результаты работ фиксируются в карте мониторинга (результативности) или на фото- или видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных Lego конструкторов. Фото- и видео материалы по результатам работ обучающихся могут размещаться на сайте учреждения и могут быть рекомендованы для участия в конкурсах разного уровня.

## **2.Комплекс организационно - педагогических условий**

### **2.1.Методическое обеспечение программы**

Основными принципами обучения являются:

- 1.Научность.Принцип, предопределяющий сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- 2.Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины изучаемого материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- 3.Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы дети могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- 4.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- 5.Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
- 6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение материала от простого к сложному, от частного к общему.
- 7.Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
- 8.Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

### **Формы занятий**



На занятиях используются коллективная, групповая, парная (сменный состав), индивидуальная (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств) формы организации учебной деятельности.

К традиционным формам организации деятельности обучающихся в рамках реализации программы относятся: теоретические и практические занятия.

На теоретических занятиях используются вербальные методы: лекции, беседы, рассказ с использованием аудио, а также ИКТ технологии.

На практических занятиях – методы проектирования, программирования и моделирования (отработка навыков работы с техническими объектами; самостоятельное выполнение заданий). Практические занятия начинаются с изучения (повторения) правил техники безопасности и сопровождаются и/или заканчиваются тщательным разбором допущенных ошибок.

Методы организации учебного процесса:

-объяснительно-иллюстративный, или информационно-рецептивный: лекция, объяснение, демонстрация презентаций, видеофильмов и т.д.;

-репродуктивный: воспроизведение действий по применению знаний на практике, деятельность по алгоритму, программирование;

-частично-поисковый или эвристический метод;

-исследовательский метод, когда обучающимся дается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы.

## **2.2.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Форма обучения: очная.

Данная программа реализуется на базе школы МОУ «СОШ п. Знаменский» в специально оборудованном кабинете «Технологический класс» Центра «Точка роста».

При возникновении условий, не позволяющих реализацию программы в очной форме, программа может быть реализована дистанционно.

Обучение по программе в дистанционной форме осуществляется на основе электронных источников информации, рекомендованных органами управления в сфере образования.

Организация взаимодействия с обучающимися в дистанционном формате.

Общение между обучающимися и педагогом происходит удаленно, посредством телефонной связи, ресурсов и сервисов сети Интернет.

В ходе реализации программы в дистанционном формате образовательный процесс пополняется образовательными ресурсами, такими как:

- методические рекомендации по освоению учебного материала;

- иллюстративный материал;

- комплексные домашние задания и творческие работы;

- видео и аудио-файлы (мастер-классы, видео-уроки);

Обучающиеся смогут получать электронные учебные материалы, знакомиться с информацией, выполнять задания, предложенные в методических рекомендациях.

Формы организации дистанционных занятий

*Чат-занятия* - учебные занятия, осуществляемые с использованием чат - технологий. Чат-занятия проводятся в режиме реального времени, все участники имеют одновременный доступ к чату.

*Веб-занятия* - дистанционные занятия, проводимые с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет.

*Видео- уроки* - записанные в видео-формате видео-занятия и мастер-классы педагога, доступные для обучающихся в любое время обучения.

*Форма проверки результатов освоения программы в дистанционном формате:*

-анализ творческих работ обучающихся;

-контрольно-тестовые задания;

индивидуальные web-консультации;

- участие в заочных онлайн-конкурсах и выставках;

*Критерии педагогического мониторинга образовательной деятельности в дистанционном формате :*

- степень удовлетворенности образовательным процессом;

- сформированность знаний, умений, навыков, предусмотренных программой;

-сформированность потребности в саморазвитии и самореализации личности обучающихся;

### **Материально-техническое обеспечение:**

1.*Образовательные конструкторы LEGO Education 9886* «Технология и физика» и дополнительные элементы:

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

-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.

-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.

#### *2.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. MotorisedSystems.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

### **2.3.Список литературы и электронной информации**

для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
3. 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, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational для детей и родителей
1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
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.
4. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Паука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г

#### **Интернет – ресурсы**

<http://lego.rkc-74.ru/>  
<http://www.9151394.ru/projects/lego/lego6/beliovskaya/>  
<http://www.lego.com/education/>  
<http://www.wroboto.org/>  
<http://learning.9151394.ru>  
<http://www.roboclub.ru/>  
<http://robosport.ru/>  
<http://www.prorobot.r>