



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №26 с.Краснокумского»

<p>Принята на заседании методического совета Протокол № <u>1</u> от «<u>28</u>» <u>08</u> 2023 г.</p>	<p>Согласовано Руководитель Центра «Точка роста»  А.А.Аненкова «<u>29</u>» <u>08</u> 2023 г.</p>	<p> ОШ №26 Протокол / от «<u>29</u>» <u>08</u> 2023 г.</p>
---	---	---

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
технической направленности  
«Робототехника. Мир «Лего»  
Центра образования цифрового и гуманитарного профилей  
«Точка роста»**

Уровень программы: стартовый (ознакомительный)  
Возраст учащихся: 9-14 лет  
Срок реализации: 1 год (70 ч)  
ID-номер программы в Навигаторе: 16965

Аненкова Алла Александровна,  
педагог дополнительного  
образования

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника. Мир «Лего» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287;
  - Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 1645; от 31 декабря 2015 года № 1578; от 29 июня 2017 года № 613; Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 года № 519; от 11 декабря 2020 года № 712; от 12 августа 2022 года № 732);
  - Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";
  - Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;
  - Методическими рекомендациями МР 3.1/2.4.0178/1-20 «Рекомендации по организации работы образовательных организаций в условиях сохранения рисков распространения COVID-19», утвержденные Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 08 мая 2020 года;
- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1./2.4 3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
  - Уставом школы, Лицензией № 3921 от 10 апреля 2015г.;
  - Положением о Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ № 26 с.Краснокумского (пр.№ 102 от 22.04.2019 г.).

**Направленность программы** - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с

информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника. Мир «Лего» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### ***Задачи образовательной программы***

#### **Образовательные**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### **Развивающие**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### **Воспитательные**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Данная программа создана на основе образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппов С.А., ГБОУ ФМЛ № 239, г. Санкт-Петербург, 2011 год.

Программа имеет ряд отличий:

- В содержании программы используется графическая среда программирования WEDO 2.0.,

графическая среда программирования TRIK Studio и LEGO MINDSTORMS Education EV3, TRIK Studio и LEGO MINDSTORMS Education с переходом на текстовое программирование. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от местного до международного.
- Программа предусматривает наличие работы над творческими проектами. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению детей анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора выбранного материала. В процессе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей.

Дополнительная программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. Участниками программы являются учащиеся 6-13 лет. Рабочая программа может реализовываться с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Программа рассчитана на 1 год обучения.

**Режим занятий:** 2 занятия в неделю по 40 мин (70 часов в год)

## Планируемые результаты

### Личностные:

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- приобретение уверенности в себе;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость,
- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи;
- развитие коммуникативных качеств.

### Личностные универсальные учебные действия

Обучающийся получит возможность для формирования:

- устойчивого познавательного интереса к новым видам технического творчества, новым способам исследования технологий и материалов, новым способам самовыражения;
- выраженной познавательной мотивации;
- внутреннюю позицию на уровне понимания необходимости технической деятельности как одного из средств самовыражения в социальной жизни;
- адекватного понимания причин успешности /не успешности.

### Метапредметные:

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах;
- обучение основам 3D моделирования, приобретение навыков геометрических построений, владения математической терминологией, использования его для описания предметов окружающего мира, пространственных представлений и изобразительных умений.
- изучение различных естественнонаучных тем, получение знания о естественной среде обитания животных в процессе сборки роботизированных моделей, изучая то, как различные условия обитания определяют основные потребности животных;
- развитие навыков повествования, написания технических статей и работ, сочинения историй, пояснения методов решения, обобщения полученных результатов, выдвижения гипотез;
- развитие навыков мозгового штурма, творческого поиска решений, конструирования, проведения испытаний, оценки качества решения полученных результатов;
- использование программного обеспечения, проектирование и сборка рабочей модели, целенаправленное применение цифровых технологий, систематизация, объяснение идей при помощи цифровых технологий;
- применение ИКТ для систематизации мышления. Анализ задач в терминах алгоритмики, практический опыт по написанию компьютерных программ для решения различных задач.

### Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- понимать возможность существования различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;
- учитывать разные мнения;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться, приходить к общему решению;
- соблюдать корректность в высказываниях;
- задавать вопросы по существу;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- стремиться к координации действий при выполнении коллективных работ;
- контролировать действия партнера;
- владеть монологической и диалогической формами речи;

- использует различные способы поиска учебной информации для выполнения задачи в справочниках, словарях, энциклопедиях;
- осуществляет расширенный поиск информации в соответствии с задачей с использованием ресурсов сети Интернет.

**Предметные:**

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; типов роботов; основных деталей Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология» (LEGO Education 9686); назначения датчиков; основных правил программирования на основе языка Lego Wedo версии 1.2.3; порядка составления элементарной программы Lego Wedo; правил сборки и программирования моделей Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология»;
- умение собирать модели из конструктора Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология» (LEGO Education 9686); работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы на основе Lego Wedo, Lego Wedo 2.0.;
- владение навыками элементарного проектирования.

В ходе изучения курса **выпускник научиться:**

- основам принципов механической передачи движения;
- работать по предложенным инструкциям;
- основам программирования;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- творчески подходить к решению задачи;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **Содержание программы**

### **Введение. Работа с конструктором INVENTOR**

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором LEGO. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Знакомство с составлением алгоритмов программ. Изучение датчиков движения и наклона. Участие в состязаниях.

**Формы занятий:** лекция, беседа, презентация, видеоролик.

### **Знакомство с конструктором LEGO**

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Знакомство детей с конструктором с LEGO - деталями, с цветом LEGO - элементов. История создания конструктора LEGO

### **Изучение механизмов**

Продолжение знакомства детей с конструктором LEGO, с формой LEGO - деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Первые шаги. Обзор основных приёмов сборки. Построение простых конструкций (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак). Построение механического «манипулятора». Изучение механизмов: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перекрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости и их обсуждение. Для закрепления материала учащийся должен построить мини вентилятор на основе пройденных передач.

Знакомство с историей создания современных средств передвижения (наземные, плавательные, летательные)

**Формы занятий:** лекция, беседа, работа в парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Знакомство с историей создания современных средств передвижения (наземные, плавательные, летательные)

### **Конструирование заданных моделей**

#### ***Средства передвижения***

Учащиеся должны построить модель плавательного средства, что поможет им изучить основные части средства, виды валов и специальные детали конструктора Lego, которые помогают производить поворотные движения на 360 градусов.

Учащиеся должны построить трехколесный и обычный автомобиль с водителем и без.

Такие действия помогут изучить работу колес и осей механизмов.

Строительство мотоцикла поможет учащимся больше узнать работу предлагаемого механизма, так же произойдет повторение темы «оси и колеса».

Модель малого самолета и малого вертолета раскрывает основную движущую работу механизмов (движение лопасти двигателя самолета и лопасти винта вертолета).

Забавные механизмы помогают учащимся закрепить пройденный материал по работе механических передач.

Учащиеся должны построить «Детскую карусель», «Большой вентилятор», «Мельницу», при построении таких моделей развиваются навыки по применению механических передач в различных механизмах.

**Формы занятий:** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

### **Индивидуальная проектная деятельность**

Разработка собственных моделей в парах и группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели. Презентация моделей. Выставка. Соревнования. Творческая деятельность, выраженная в рисунках на тему «Мой робот». Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

**Формы занятий:** беседа, работа в группах и парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.



### Календарно-тематическое планирование

№/п	Дата проведения для 1 группы		Дата проведения для 2 группы		Тема	Количество часов		
	П	Ф	П	Ф		Тео-рия	Прак-тика	Всего
<b>Работа с конструктором INVENTOR</b>								
1.					Инструктаж по ТБ Введение: основы робототехники	0,5	0,5	1
2-3.					Первые шаги	0	2	2
4-6.					Колебания	1	2	3
7-8.					Езда (передачи движения)	0,5	1,5	2
9 – 12.					Рычаг (Кривошипно-шатунный механизм)	1	3	4
13- 14.					Ходьба	1	1	2
15- 18.					Вращение	1	3	4
19- 20.					Изгиб	0	2	2
21- 22.					Катушка	0	2	2
23- 26.					Подъем. Изделие «Подъёмный кран»	1	3	4
27- 28.					Захват	0	2	2
29- 30.					Толчок	0	2	2
31.					Поворот	0	1	1
32.					Рулевой механизм	0	1	1
33.					Трал	0	1	1
34.					Датчик движения	0	1	1
35.					Датчик наклона	0	1	1
<b>Знакомство с конструктором Lego WeDo 2.0</b>								
36.					Знакомство с конструктором Lego WeDo 2.0	1	0	1
37.					Простые механизмы. Знакомство с деталями конструктора	0	1	1
38.					Простые механизмы. Знакомство с деталями конструктора	0	1	1
39.					Конструирование легких механизмов (змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак)	0	1	1
40.					Конструирование механического большого	0	1	1

					«манипулятора»			
41.					Конструирование модели автомобиля	0	1	1
<b>Механические передачи</b>								
42.					Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатая передача	0,5	0,5	1
43.					Механический «сложный вентилятор» на основе зубчатой передачи	0	1	1
44.					Ременная передача. Повышающая и понижающая ременная передача	0	1	1
45.					Механический «сложный вентилятор» на основе ременной передачи	0	1	1
46.					Реечная передача Механизм на основе реечной передачи	0	1	1
47.					Червячная передача Механизм на основе червячной передачи	0	1	1
<b>Знакомство с программным обеспечением и оборудованием</b>								
48 - 50.					Lego Education WeDo (среда программирования Scratch, приложение Scratch v1.4)	0,5	2,5	3
51.					Виртуальный конструктор Lego «LEGO Digital Designer»	0	1	1
52.					Средний М мотор WeDo	0	1	1
53.					USB хаб WeDo (коммутатор)	0	1	1
54.					Датчик наклона WeDo. Датчик движения WeDo	0	1	1
<b>Конструирование Средства передвижения</b>								
55-56.					Малая «Яхта - автомобиль»	0,5	1,5	2
57-58.					Движущийся автомобиль	0,5	1,5	2
59-60.					Движущийся малый самолет	0,5	1,5	2
61-62.					Движущийся малый вертолет	0,5	1,5	2
63.					Движущийся трактор	0	1	1
64.					Весёлая Карусель	0	1	1
65.					Большой вентилятор	0	1	1
66.					Комбинированная модель «Ветряная Мельница»	0	1	1

67.					«Волчок» с простым автоматическим пусковым устройством	0	1	1
68.					Создание собственных моделей в парах	0	1	1
69.					Творческая деятельность (защита проектов)	0	1	1
70.					Подведение итогов за год	1	0	1
Всего:						11	59	70

## Список литературы

### *Для педагога*

1. Робототехника для детей и родителей<sup>1</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

### *Для детей и родителей*

1. Робототехника для детей и родителей<sup>2</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

---

<sup>1</sup> С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

<sup>2</sup> То же.