



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Школа №168 имени Героя Советского Союза Е.А. Никонова» городского округа Самара

---

Программа  
рассмотрена на заседании  
МО начальных классов  
Протокол №1  
от «29» 08.2022г.  
Председатель МО  
 О.Г.Армянинова/

Проверено  
« 30» 08. 2022 г.  
Зам. директора по УВР  
 /О.В.Кондратьева /



Рабочая программа

по внеурочной деятельности

Название программы Физика робототехники

Класс 4

Срок реализации 1 года

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1.** Образовательная программа дополнительного образования детей «Физика роботов» адресована учащимся 10 – 11 лет (4 классы) для проведения внеурочных занятий в рамках системы дополнительного образования детей на базе МБОУ школы № 168 г.о. Самары

**1.2.** Направленность программы – научная  
Уровень освоения – ознакомительный.

**1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы.**

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонент 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. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва<sup>1</sup> и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: игры роботов «Евробот» – с 1998 г. (в Санкт-Петербурге – «Северная Звезда» с 2007 г.), международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Санкт-Петербург существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс как детей и педагогов, так и администрации школ и районов Северо-Западного региона.

Важным компонентом программы является изучения физики. Точнее одного ее раздела, играющего особую роль в робототехнике: механики. Известно, что для многих учащихся предмет физики является трудным. Это связано с рядом причин. 1) Сложность предмета. 2) Формальное преподавание, без должного количества эксперимента и лабораторных работ. 3) Отсутствие мотивации.

Данный курс поможет зародить интерес у учащихся к данному предмету за счет деятельностного подхода и игровых методик, используемых на занятиях. Так же большой интерес у учащихся вызывает использование на занятиях наборов ЛЕГО. Учащимся

---

<sup>1</sup> См., например,  
R. Murray, Ed. (2002) Control in an information rich world: report of the panel on future directions in control, dynamics, and systems [Online], <http://www.cds.caltech.edu/~murray/cdspanel/report/cdspanel-15aug02.pdf>,  
а также сайт Европейского института встроенных систем <http://www.eeci-institute.eu/>

предлагается самим искать закономерности и затем использовать их на практике. Это позволит формировать исследовательские навыки у учащихся и готовить их к восприятию не только законов и формул, но освоению методологии науки, что особенно важно в физико-математическом лицее, основной задачей которого является подготовка научных кадров страны. Повышению мотивации будет способствовать и то, что к началу изучения курса физики в школьной программе у учащихся будут уже знакомы с некоторыми важными физическими понятиями.

#### **1.4. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

**Целью** данной программы является

- ✓ использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ✓ мотивация, подготовка и профессиональная ориентация школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой;
- ✓ повышение мотивации изучения физики в рамках школьной образовательной программы по физике в 7-11 классах.

#### **1.5. Основные задачи дополнительной образовательной программы.**

**Образовательные:**

- ✓ знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- ✓ знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- ✓ ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ✓ формирование навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- ✓ реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

**Развивающие:**

- ✓ организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- ✓ развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- ✓ выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей в сфере культуры, науки, страноведения и других, связанных с ними видов деятельности;
- ✓ развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
- ✓ формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- ✓ развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- ✓ развитие коммуникативной культуры;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- ✓ формирование навыка работы в группе.

- 1.6. Занятия проводятся с обучающимися в возрасте от 10 до 11 лет.
- 1.7. Программа рассчитана на 1 год обучения.
- 1.8. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.
- 1.9. Программа строится с учетом школьных знаний, умений и навыков, в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Занятия проходят как практические работы с заполнением специальных рабочих карт. Учащиеся работают в парах с использованием элементарного физического оборудования и конструктора ЛЕГО. Преподаватель ставит задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Выполнив задания, учащиеся участвуют в соревновании или сравнивают результат и делают выводы о наиболее эффективных механизмах, приводящих к решению проблемы. Затем ребятам дается еще некоторое время, чтобы усовершенствовать свои модели и опять сравнивается результат. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учащимися.

Программа реалистична, так как для достижения цели программы имеются все необходимые условия. Ее темы согласованы, последовательны, взаимосвязаны.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для школьников, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. Предполагается взаимодействие педагога, обучающихся и родителей, направленное на создание комфортной образовательной среды во время работы по программе.

#### **1.10. Ожидаемые результаты**

Результатом занятий робототехникой будет:

- ✓ способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов;
- ✓ использование для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и умение объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии;
- ✓ умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

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

1. Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов.
2. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

№ урока	Тема урока	Работа	Задание	Количество часов
1.	Безопасность привода и быстродействия зубчатых колес.	Уборочная машина	Измерить расстояние	1
2.	Уравновешенные и неуравновешенные силы.	Уборочная машина	Отношение величин	1
3.	Храповой механизм. Игра «Большая рыбалка»	Игра «Большая рыбалка»	Собрать удочку	1
4.	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов.	Игра «Большая рыбалка»	Оценка и сравнение силы и скорости	1
5.	Колеса и оси для перемещения грузов.	Свободное качение	Создание тележки	1
6.	Наклонные плоскости	Свободное качение	Вычисление средних значений	1
7.	Понижающая и сложная передачи	Измерительная тележка	Измерение расстояния с максимальной точностью	1
8.	Рычаг и рычажные системы	Почтовые весы	Исследование свойств рычага	1
9.	Механический молоток	Механический молоток	Измерение количества «воздействий» за единицу времени	1
10.	Маятник и регулятор хода	Использование шестерен. Применение ременных передач и блоков Использование колес и осей Работа № 4.3, 4.4, 4.5	Измерение времени	1
11.	Таймер, калибровка шкал и считывание показаний	Таймер	Считывание показаний	1
12.	Измерение времени	Таймер	Оценка погрешности	1
13.	Эффективность использования энергии ветра	Ветряк	Собрать ветряк	1
14.	Ветряк. Изучение конструкций	Ветряк	Измерение силы в данный момент времени и площади	1
15.	Энергия ветра для приведения в движение различных агрегатов	Изучение превращения энергии	Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка.	1
16.	Механизмы для эффективного использования энергии в транспортных средствах.	Буер Работа № 3.9	Надо сделать самый быстрый буер	1
17.				1
18.	Преобразование энергии при помощи понижающей передачи.	Буер	Измерение площади, времени и углов	1
19.	Буер. Сопротивление воздуха	Буер Работа № 3.9	Зависимость скорости и эффективности буера от формы и площади паруса.	1
20.	Инерционная машина. Маховик как механизм регулировки скорости	Собрать Инерционную машину	Зависимость скорости и пройденного расстояния от массы маховика.	1
21.	Способы увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа	Собрать Тягач	Измерение расстояния и времени в пути	1

22.	Скорость и тяговая сила различных сочетаний зубчатых передач и колес.	Собрать Тягач	Разработка и создание транспортного средства с двигателем, способным перемещать как можно более тяжелый груз.	1
23.	Влияние нагрузки на трение и уменьшение трения.	Собрать Тягач	Вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности	1
24.	Разработка и создание гоночного автомобиля, запускаемого пусковым устройством	Собрать Гоночный автомобиль	Измерение расстояния и времени в пути.	
25.	Связь между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.	Собрать Гоночный автомобиль	Исследование преобразования движения и энергии.	1
26.	Влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода	Собрать Скороход	Вычисление скорости	1
27.	Храповик как механизм, предохраняющий от скольжения	Собрать Скороход	Внимательное наблюдение за походкой человека и сравнение с ней движений Скорохода.	1
28.	Червячная шестерня, создания сильно понижающей передачи.	Собрать Скороход	Вычисление скорости	1
29.	Шагающий механизм	Собрать Скороход	Разработка и создание шагающего механизма, способного преодолевать самые крутые холмы и бездорожье.	1
30.	Кулачки, рычаги	Собака-робот	Измерение степени подвижности	1
31.	Блоки и проскальзывание	Собака-робот	Разработка анимированной игрушки	1
32.	Проект	Творческое задание	Работа над пройденным материалом	1
33.	Проект	Творческое задание	Работа над пройденным материалом	1
34.	Зачет			<b>34</b>

Программу обеспечивает учебно-методический комплекс:

1. Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

## 2. Карты инструкции

### Дидактический материал:

1. Презентации к урокам
2. Диск с видеофрагментами
3. Рабочие карты

### Техническое оснащение занятий

#### 1. Расходные материалы

Бумага (писчая)

#### 2. Оборудование

Компьютер, монитор, принтер, цифровые аппараты и камеры, проектор.

Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

Наборы грузов по 100 г.

Штативы, рычаги, блоки.

Динамометры

Весы и наборы разновесов

#### 3. Список литературы

##### 3.1. Список литературы для педагога:

1. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational
2. Люди будущего. Лучшие практики в дополнительном научно-техническом образовании школьников
3. Виктор Тарапата, Надежда Самылкина: Робототехника в школе. Методика, программы, проекты
4. Робототехника и образование: школа, университет, производство

##### 3.2. Список литературы для учащихся:

5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2018

Источник: <http://www.239.ru/>

6. Дмитрий Павлов, Михаил Ревякин, Людмила Босова: Робототехника для 2-4 классов (4 части)