

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия № 441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

**«РАССМОТРЕНО»**

На заседании  
Педагогического совета  
ГБОУ Гимназии №441  
Протокол № 5  
от «12» мая 2023 г.  
Секретарь педагогического совета  
\_\_\_\_\_ А.О. Гордина

**«УТВЕРЖДЕНО»**

Приказ № 61  
по ГБОУ Гимназии №441  
от «25» мая 2023 г.  
Директор ГБОУ Гимназии №441  
\_\_\_\_\_ Н.И. Кулагина

**Рабочая программа  
внеурочной деятельности**

**«Физические основы робототехники»**

**для 4 классов**

**(формирование функциональной грамотности)**

**Составитель:  
учитель робототехники  
О.Б. Прищепёнок**

**Санкт-Петербург**

**2022 – 2023 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Физические основы робототехники» для 4-х классов составлена на основе:

1. Учебного плана ГБОУ гимназии №441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга на 2023-2024 уч.год
2. Основной образовательной программы ООО, принятой с изменениями на педагогическом совете 09. 06.2018.
3. Положения о рабочей программе, принятого на педагогическом совете гимназии в 2023 г.
4. Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию»

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Предмет «Физические основы робототехники» (программа для 4-х классов) предполагает научить школьников основам построения конструкций и простых механизмов, познакомить их с основными типами механических передач, используемых в технике.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение и развитие современной робототехники и роботостроения.

В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

### **Задачи курса:**

- 1) способствовать формированию повышенного интереса учащихся к инженерным знаниям;
- 2) ознакомить ребят с основными этапами проектирования, конструирования, программирования моделей роботов;
- 3) обеспечить детей необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- 4) способствовать развитию индивидуальности, личной культуры, коммуникативных способностей ребенка, детской одаренности;
- 5) способствовать развитию творческих способностей ребенка;
- 6) способствовать развитию алгоритмического мышления школьников;
- 6) сформировать у учащихся умения и навыки, такие как:
  - умение строить простые конструкции и механизмы;
  - умение объяснять характер работы и полезные свойства построенной модели;
  - свободно владеть терминологией и специальными понятиями;
  - владеть коммуникативными навыками.

### **Отличительные особенности программы:**

При обучении по данной программе учащиеся не только познакомятся с элементами конструктора Lego Education, построят предложенные обучающие базовые модели, но и получают возможность реализовать свои проекты по созданию механизмов (творческие задания). Данный курс поможет учащимся частично овладеть способами исследовательской деятельности, развить познавательную активность и самостоятельную деятельность. У учащихся сформируются предметные, коммуникативные и социальные компетентности.

Для обеспечения эффективности образовательных, развивающих и воспитательных задач, рекомендуется проведение занятий: 2 часа в неделю, в течение внеурочного времени, для одной группы в количестве 12-14 человек. В общей сложности не менее 68 часов занятий для получения наглядного результата. Впоследствии предполагается возможность продолжить знакомство с робототехникой в течение 1 учебного года для учеников 5 классов (68 часов) в соответствии с программой «Основы робототехники» с основным аспектом – конструирование и программирование роботов.

### **Требования к уровню подготовки**

Учебные умения: учащиеся должны

- знать основы математики (за 1-3 класс);
- уметь работать с инструкцией;
- уметь работать в паре.

Планирование составлено на 2 часа в неделю, 68 часов в год. Программа содержит все сведения, необходимые для достижения запланированных целей обучения. Большая часть времени отведена на практические занятия, построение конструкций.

Количество часов может быть сокращено за счет последних уроков (повторение, резерв) и уроков, обозначенных, как «Повторение. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.» в связи с тем, что некоторые уроки в расписании выпадают на праздничные дни.

### **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

Тема 1. Введение в робототехнику. Знакомство с принципами работы. Назначение деталей конструктора ЛЕГО #9686.

Практическое задание: 1) самая высокая башня; 2) длинная хваталка

Тема 2. Конструкция. Основные свойства конструкции при её построении.

Тема 3. Первые приспособления: наклонная плоскость, колесо, клин, винт.

Тема 4. Рычаг: правило равновесия рычага.

- Тема 5. Рычаг: повторение. Различные аспекты применения рычагов. Ворот. Блоки: подвижный и неподвижный.
- Тема 6. Блоки: повторение. Полиспаст. Храповой механизм.
- Тема 7. Виды механических передач. Ремённая передача.
- Тема 8. Зубчатая передача: обзор разновидностей. Передаточное соотношение. Коробка передач.
- Тема 9. Реечная передача. Червячная передача.
- Тема 10. Свободное конструирование.
- Тема 11. Часовой механизм: основные компоненты, принцип действия.
- Тема 12. Механизмы-эксцентрики: периодическое движение, колебательное движение, кулачковый и кривошипно-шатунный механизмы.
- Тема 13. Механизмы и передачи, используемые в автомобиле: дифференциал и карданная передача.
- Тема 14. Ходячие роботы: основные принципы ходьбы, оптимальное число ног.
- Тема 15. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.
- Тема 16. Работа над творческими заданиями по изученному материалу.
- Тема 17. Возобновляемые источники энергии: обзор, знакомство с явлениями.
- Тема 18. Виды энергии: потенциальная и кинетическая. Машина на резиномоторе.
- Тема 19. Знакомство с новыми элементами конструктора ЛЕГО #9688: ЛЕГО-мультиметр, солнечная ЛЕГО-батарея, е-мотор ЛЕГО.
- Тема 20. Превращение солнечной энергии в электрическую. Солнечный лего-модуль.
- Тема 21. Превращение кинетической энергии в электрическую. Генератор с ручным приводом.
- Тема 22. Превращение энергии ветра в электрическую. Ветряная турбина.
- Тема 23 Превращение энергии падающей воды в электрическую. Гидротурбина.
- Тема 24. Превращение солнечной энергии в электрическую. Солнечный автомобиль.
- Тема 25. Работа над творческими заданиями: газонокосилка, вентилятор.
- Тема 26. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.
- Тема 27. Превращение электрической энергии в потенциальную. Судовая лебёдка.
- Тема 28. Работа над творческими заданиями: световое табло, прожектор для спортзала.
- Тема 29. Знакомство с новыми элементами конструктора ЛЕГО Mindstorms #9797: контроллер NXT, ЛЕГО-сервомотор.
- Тема 30. Основы программирования на модуле NXT: знакомство со средой программирования.
- Тема 31. Основы программирования на модуле NXT: запуск одномоторной тележки.
- Тема 32. Особенности тяговых машин. Перетягивание каната.
- Тема 33. Вращение колес с помощью двух моторов.
- Тема 34. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Литература:*

1. Филиппов С А. Робототехника для детей и родителей.— СПб «Наука», 2011.
2. Филиппов С А. Уроки робототехники.— М. «Лаборатория знаний», 2017.
3. Маколи Д. Как все устроено. — «Манн, Иванов и фербер», 2016.
4. Исогава Й. Lego Mindstorms EV3 Книга идей.— М. «Э», 2017.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский - ИНТ.
6. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
7. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Каждое занятие – по 2 урока (по 2 часа)

### Первая четверть

№ занятия	Тема занятия.	План	Факт
1	Тема 1. Введение в робототехнику. Знакомство с принципами работы. Назначение деталей конструктора ЛЕГО #9686. Практическое задание: 1) самая высокая башня; 2) длинная хваталка	02.09.22	
2	Тема 2. Конструкция. Основные свойства конструкции при её построении.	09.09.22	
3	Тема 3. Первые приспособления: наклонная плоскость, колесо, клин, винт.	16.09.22	
4	Тема 4. Рычаг: правило равновесия рычага.	23.09.22	
5	Тема 5. Рычаг: повторение. Различные аспекты применения рычагов. Ворот. Блоки: подвижный и неподвижный.	30.09.22	
6	Тема 6. Блоки: повторение. Полиспаст. Храповой механизм.	07.10.22	
7	Тема 7. Виды механических передач. Ремённая передача.	14.10.22	
8	Тема 8. Зубчатая передача: обзор разновидностей. Передаточное соотношение. Коробка передач.	21.10.22	

### Вторая четверть

1	Тема 9. Реечная передача. Червячная передача.	04.11.22	
2	Тема 10. Свободное конструирование.	11.11.22	
3	Тема 11. Часовой механизм: основные компоненты, принцип действия.	18.11.22	
4	Тема 12. Механизмы-эксцентрики: периодическое движение, колебательное движение, кулачковый и кривошипно-шатунный механизмы.	25.11.22	
5	Тема 13. Механизмы и передачи, используемые в автомобиле: дифференциал и карданная передача.	02.12.22	
6	Тема 14. Ходячие роботы: основные принципы ходьбы, оптимальное число ног.	09.12.22	
7	Тема 15. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.	16.12.22	
8	Тема 16. Работа над творческими заданиями по изученному материалу.	23.12.22	

### Третья четверть

1	Тема 17. Возобновляемые источники энергии: обзор, знакомство с явлениями.	13.01.23	
2	Тема 18. Виды энергии: потенциальная и кинетическая. Машина на резиномоторе.	20.01.23	
3	Тема 19. Знакомство с новыми элементами конструктора ЛЕГО #9688: ЛЕГО-мультиметр, солнечная ЛЕГО-	27.01.23	

	батарея, е-мотор ЛЕГО.		
4	Тема 20. Превращение солнечной энергии в электрическую. Солнечный легио-модуль.	03.02.23	
5	Тема 21. Превращение кинетической энергии в электрическую. Генератор с ручным приводом.	10.02.23	
6	Тема 22. Превращение энергии ветра в электрическую. Ветряная турбина.	17.02.23	
7	Тема 23 Превращение энергии падающей воды в электрическую. Гидротурбина.	24.02.23	
8	Тема 24. Превращение солнечной энергии в электрическую. Солнечный автомобиль.	02.03.23	
9	Тема 25. Работа над творческими заданиями: газонокосилка, вентилятор.	09.03.23	
10	Тема 26. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.	16.03.23	

#### Четвертая четверть

1	Тема 27. Превращение электрической энергии в потенциальную. Судовая лебёдка.	30.03.23	
2	Тема 28. Работа над творческими заданиями: световое табло, прожектор для спортзала.	06.04.23	
3	Тема 29. Знакомство с новыми элементами конструктора ЛЕГО Mindstorms #9797: контроллер NXT, ЛЕГО-сервомотор.	13.04.23	
4	Тема 30. Основы программирования на модуле NXT: знакомство со средой программирования.	20.04.23	
5	Тема 31. Основы программирования на модуле NXT: запуск одномоторной тележки.	27.04.23	
6	Тема 32. Особенности тягловых машин. Перетягивание каната.	04.05.23	
7	Тема 33. Вращение колес с помощью двух моторов.	11.05.23	
8	Тема 34. Обобщение изученного материала. Свободное конструирование.	18.05.23	