

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №314 ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Принята
на педагогическом совете
ГБОУ СОШ № 314 Фрунзенского
района Санкт-Петербурга
протокол № 7
от 02.06.2023г.

Утверждена
приказом № 476 от 02.06.2023г.
Директор ГБОУ СОШ № 314
Фрунзенского района Санкт-Петербурга
И.В. Французова



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ФИЗИКА РОБОТОВ»

Возраст учащихся: 11 – 14 лет

Срок освоения: 1 год

**Разработчик: Соколов Владимир Юрьевич,
педагог дополнительного образования**

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика роботов» (далее - программа) имеет **техническую** направленность и

Уровень освоения – общекультурный.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. По всему миру проводятся конкурсы, научно-технические фестивали и состязания роботов для обучающихся разных возрастов

Актуальность программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся 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.

Данная программа нацелена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования и программирования и обеспечивает возможность развития творческого, конструкторского потенциала школьников.

Программа «Физика роботов» разработана с учетом детского и родительского спроса, а также педагогического опыта по подготовке школьников к участию в соревновательных мероприятиях.

Адресат программы

Программа предназначена для детей в возрасте 11-14 лет, проявляющих интерес к робототехнике. Принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний по заявлению от родителей. Группа может формироваться как разновозрастной, так и разновозрастной.

Объем и срок реализации программы

Продолжительность освоения программы составляет 1 год, 72 часа, 2 раза в неделю по 1 часу или 1 раз по 2 часа.

Отличительные особенности программы

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, 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 занятиях.

Работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов.

Данная программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Цель - формирование творческих способностей обучающихся посредством развития первоначальных знаний и умений в области конструирования и проектирования робототехнических систем.

Задачи

Обучающие:

- знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- знакомство обучающихся 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 выявления простейших закономерностей;
- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- решение обучающимися ряда конструкторских задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

Развивающие:

- организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования;
- выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей;
- развитие поисковой активности, исследовательского мышления обучающихся;
- формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения обучающихся.
- сформировать навыки переноса теоретических знаний на выполнение практического задания;

Воспитательные:

- развитие коммуникативной культуры;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.
- формирование навыка работы в группе
- формирование навыка позитивного отношения к критике.

Планируемые результаты:

Предметные:

- Освоит основы алгоритмизации;
- Освоит основные принципы моделирования и конструирования различных робототехнических систем.
- Приобретет навыки конструирования и проектирования подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Метапредметные:

- Сформирует информационную культуру при работе с информацией и компьютером,
- Сформирует знания, приемы практической и интеллектуальной деятельности, необходимыми для изучения связанных курсов естественных и технических наук.
- Разовьет познавательные способности, навыки принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Личностные:

- Сформирует навыки учебного сотрудничества и совместной деятельности с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе:
- Разовьет умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации: русский.

Форма обучения очная,

Особенности реализации

Данная программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Условия набора и формирования групп

Принимаются обучающиеся 11-14 лет без специальной подготовки по заявлению родителей. Группа может быть как одновозрастной, так и разновозрастной. Оптимальная наполняемость детей в группе в соответствии с СанПин и положением о наполняемости групп ОДОД.

Формы проведения занятий

В рамках реализации образовательной программы могут быть использованы следующие формы проведения занятий:

Лекция – изложение преподавателем предметной информации с использованием визуальных средств (презентации, видеоролики);

Практика - выполнение обучающимися по заданию и под руководством преподавателя практической работы;

Контрольная работа, зачет — форма проверки знаний обучающихся.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: фронтальная (проведение лекции со всем составом обучающихся), групповая (проведения занятия в малых группах при разработке проектов моделей), индивидуальная (индивидуальные консультации при подготовке к соревнованиям).

Материально-техническое обеспечение:

Наборы LEGO «Технология и физика – 9632»; «Пневматика — 9641»; «Возобновляемые источники энергии — 9688»;

- карты инструкции;
- наборы грузов по 100 г;
- штативы, рычаги, блоки;
- динамометры
- весы с наборами разновесов;
- персональный компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска.

Необходимое кадровое обеспечение программы. Для реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предусмотрен один специалист - педагог дополнительного образования с уровнем образования и соответствующим требованиям «Профессионального стандарта».

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструкция по технике безопасности.	2	1	1	Беседа
2	История развития робототехники	2	1	1	Беседа

	Знакомство с конструктором Лего. Базовые модели.	6	4	2	Выполнение практической работы. Зачет.
3	Основы механики. Простые механизмы.	24	10	14	Взаимоанализ выполненных работ. Зачет
4	Выполнение творческих заданий.	26	12	14	Тестирование программ. Зачет
5	Индивидуальные и групповые творческие задания. Участие в выставках и соревнованиях*.	10		10	Зачет
6	Итоговое занятие	2		2	Презентация творческого проекта.
	Итого:	72	28	44	

* — Занятия проводятся вне зависимости от темы, по мере необходимости: как правило во время каникул или при подготовке к участию в соревнованиях различного уровня.

Утвержден
приказ № 393-1 от 06.06.2022г.
Директор ГБОУ СОШ № 314
Фрунзенского района Санкт-
Петербурга
_____ И.В. Французова
« _____ » _____ 2023г.

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«ФИЗИКА РОБОТОВ»
на 2023/2024 уч.год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий (академический час – 45 мин.)
1	1 сентября	25 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа (2 раза по 1 часу)

Принята
на педагогическом совете
ГБОУ СОШ № 314 Фрунзенского
района Санкт-Петербурга
протокол № 8-1
от 06.06.2022г.

Утверждена
приказом № 393-1 от 06.06.2022г.
Директор ГБОУ СОШ № 314
Фрунзенского района Санкт-Петербурга

_____ И.В. Французова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе
«ФИЗИКА РОБОТОВ»

1 год обучения
Возраст обучающихся: 11 – 14 лет
Группа № 1

Разработчик: Соколов Владимир Юрьевич,
педагог дополнительного образования

Задачи

Обучающие:

- знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- знакомство обучающихся 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 выявления простейших закономерностей;
- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- решение обучающимися ряда конструкторских задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

Развивающие:

- организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования;
- выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей;
- развитие поисковой активности, исследовательского мышления обучающихся;
- формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения обучающихся.
- сформировать навыки переноса теоретических знаний на выполнение практического задания.

Воспитательные:

- развитие коммуникативной культуры;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.
- формирование навыка работы в группе
- формирование навыка позитивного отношения к критике

Планируемые результаты:

Предметные:

- Освоит основы алгоритмизации;
- Освоит основные принципы моделирования и конструирования различных робототехнических систем.
- Приобретет навыки конструирования и проектирования подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Метапредметные:

- Сформирует информационную культуру при работе с информацией и компьютером,
- Сформирует знания, приемы практической и интеллектуальной деятельности, необходимыми для изучения связанных курсов естественных и технических наук.
- Разовьет познавательные способности, навыки принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Личностные:

- Сформирует навыки учебного сотрудничества и совместной деятельности с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе:
- Разовьет умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Календарно-тематическое планирование.

№ п.п.	Тема	Кол-во часов			Дата	
		всего	теория	практика	По плану	По факту
1	Вводное занятие. Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием кабинета робототехники.	2	1	1		
2	История развития робототехники. Понятие «Робот». Lego-роботы. Примеры и варианты реализации.	2	1	1		
3	Что как называется? Состав деталей конструктора Lego. Конструкция по описанию.	2	1	1		
4	Наука физика. Явление равновесия. Самая высокая башня.	2	1	1		
5	Что такое механизм?	2	1	1		
6	Рычаг и механизмы на его основе. Рычажные весы.	2	1	1		
7	Применение рычага. Выигрыш в силе или скорости. Катапульта.	2	1	1		
8	Зубчатая передача и её характеристики. Передаточное число.	2	1	1		
9	Многоступенчатая зубчатая передача. "Чёрный ящик".	2		2		
10	Редуктор и мультиплексор. Уборочная машина.	2	1	1		
11	Механизмы на основе рычага: ворот и блок.	2	1	1		
12	Система блоков. Храповой механизм. Большая рыбалка.	2	1	1		
13	Клин и механизмы на его основе. Наклонная плоскость, винт.	2	1	1		
14	Что мы знаем про измерения? Единицы измерения, история возникновения.	2	1	1		
15	Измерение расстояний. Измерительная тележка.	2	1	1		
16	Инерция. Сила. Механический молоток.	2	1	1		
17	Цена деления шкалы. Калибровка шкал. Измерительная тележка-2.	2	1	1		
18	Творческие задания. Самый сильный	2	1	1		

	робот. Разработка конструкции.					
19	Творческие задания. Самый сильный робот. Соревнования.	2	1	1		
20	Измерение массы. Калибровка неравномерных шкал. Почтовые весы.	2	1	1		
21	Измерение времени. Единицы измерения времени. Таймер.	2	1	1		
22	Как работают часы? Маятник. Таймер. Исследование.	2	1	1		
23	Энергия. Энергии движения и взаимодействия. Инерционная машина.	2	1	1		
24	Куда пропадает энергия? Сила трения. Пандус.	2	1	1		
25	Превращения энергии. Тележка с грузом на нитке.	2	1	1		
26	Обратимые механизмы. Ветряной подъемный механизм - вентилятор.	2	1	1		
27	Сопrotивление воздуха. Построение механизма со свободным качением. Буер.	2		2		
28	Воздух может помогать. Модификации буера.	2	1	1		
29	Источники энергии. Двигатели. Самоходная тележка.	2	1	1		
30	Импульс (количество движения), инерция. Стартовый механизм.	2	1	1		
31	Как улучшить конструкцию? Модификация стартового механизма.	2		2		
32	Творческие задания. Большое в малом. Сани (тележка) Деда Мороза.	2		2		
33	Кулачковый механизм. "Робопёс".	2		2		
34	Сила трения. Башенный кран.	2		2		
35	Идеальный и реальный механизм. Гоночный автомобиль.	2		2		
36	Итоговое занятие.	2		2		
	Итого:	72	28	44		

Содержание программы

Вводное занятие. Инструкция по технике безопасности

Теория:

Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники.

Практика:

Беседа по теме занятия.

1. История развития робототехники

Теория:

История развития робототехники. Введение понятия «Робот». Веам-роботы. Примеры и варианты реализации.

Практика:

Зачет.

2. Знакомство с конструктором Лего. Базовые модели

Теория: знакомство с понятием «колесо», «ось», «рычаг». знакомство с понятием «система блоков», «наклонная плоскость». знакомство с понятием «клин». знакомство с понятием «винт».

знакомство с понятием «зубчатая передача». знакомство с понятием «кулачок».

Практика:

Построение и применение храпового механизма; Уборочная машина. Игра «Большая рыбалка». Построение механизма со свободным качением.

3. Основы механики. Простые механизмы.

Теория: измерение расстояния; сила трения; энергия движения (кинетическая энергия); энергия покоя (потенциальная энергия); трение и сопротивление воздуха; импульс (количество движения, инерция); измерение расстояния и массы. Калибровка шкал. Давление. Движение. Скорость. Ускорение.

Практика:

Механический молоток.

Измерительная тележка.

Почтовые весы. Измерение массы.

Подъемный механизм.

Таймер.

Ветряная мельница.

Буер.

Инерционная машина.

Работа с двигателем. Тягач. Гоночный автомобиль

Скороход. Робопёс.

Базовая модель «Рычажные весы».

Базовая модель «Башенный кран».

Базовая модель «Пандус».

Гоночный автомобиль

Экспериментальное определение зависимости положения движущегося предмета от времени.

4. Творческие задания

Теория:

Знакомство со средой программирования. Алгоритмизация. Основные понятия. Структура программы. Базовые команды.

Практика:

Ралли по холмам.

Волшебный замок.

Почтовая штемпельная машина.

Ручной миксер.

Подъёмник.

Летучая мышь.

Катапульта.

Ручная тележка.

Лебёдка.

Карусель.

Наблюдательная вышка.

Мост.

5. Индивидуальные и групповые творческие задания. Участие в выставках и соревнованиях*.

Теория:

Планирование выполнения индивидуального или группового творческого задания.

Практика:

Конструирование и программирование творческого проекта. Подготовка презентационных материалов по проекту.

6. Итоговое занятие

Практика:

Представление и защита собственного творческого проекта

Методические и оценочные материалы

Методические материалы

Организация образовательного процесса заключается в том, что помимо освоения этапов разработки и создания робототехнических систем, уделяется время на подготовку к соревнованиям, чему способствует организация деятельности малыми группами и индивидуальная. В процессе реализации программы также используются современные образовательные технологии, а именно применение технологии **проектного обучения** при подготовке индивидуального творческого проекта. Использование **проектной технологии** позволяет развивать познавательные и творческие навыки обучающихся при разработке конструкций роботов по заданным функциональным особенностям для решения каких-либо социальных и технических задач.

Самостоятельная работа над техническим проектом дает возможность каждому обучающемуся определить свою роль в команде, заставляет мыслить критически, дисциплинирует ребят. работая над проектом обучающийся самостоятельно выбирает сферу деятельности.

Учебно-методического комплекса к дополнительной общеобразовательной программе «Физика роботов»

Разделы /темы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы
Тема № 1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности .	Инструкция по ТБ, «Правила обучающихся	Инструкция по ТБ.	Беседа по истории робототехники и знанию инструкций ТБ.
Тема № 2 Знакомство с конструктором Лего. Основные модели.	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко. Инструкции по сборке.	Зачет по теме «Знакомство с конструктором Лего. Основные модели»
Тема № 3 Основы механики. Простые механизмы.	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Инструкции по сборке.	Зачет по теме «Основы механики. Простые механизмы.»
Тема № 4 Выполнение творческих заданий.	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Инструкции по сборке.	Зачет по теме «Выполнение творческих заданий»

Тема № 5 Индивидуальная творческая работа.	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Инструкции по сборке.	Презентационные материалы по проекту.
Тема № 6 Итоговое занятие	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко	123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Инструкции по сборке.	Презентация творческого проекта

Литература

Список литературы для педагогов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон 273) (ст.12; 1,2,3,9 ст.13; п.1,5,6 ст.14; ст.15; ст.16; ст.33, ст.75).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

3. СанПиН 1.2.685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2).

4. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28).

5. 123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Серия: Электроника для начинающего гения. М., НТ Пресс, 2007. - 544 стр.

6. «Автоматизированные устройства»: книга для учителя. – LEGO Group, СПб «Институт новых технологий», 2008. -134 стр и приложением компакт с диска.

7. «Индустрия развлечения»: книга для учителя, сборник проектов. – LEGO Group, СПб «Институт новых технологий», 2008. -87 стр

8. Мамичев Д. Роботы и игрушки своими руками, - СОЛОН-Пресс, 2017, 117 с.

9. Основы робототехники. В. Л. Конюх. Серия: Высшее образование – 2008.- 288стр.

10. Основы робототехники (+ CD-ROM). Е. И. Юревич. Серия: Учебное пособие.СПб: БХВ-Петербург, 2007. - 408 стр.

11. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch, В.Г. Рындак, В.О. Дженжер, Л.В. Денисова - Оренбург 2009, 117с.

12. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational (Электронная версия).

13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.- СПб «Наука», 2013. -319 с.

14. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. 2-е изд., испр. и доп. —М.: Лаборатория знаний. 2018

Интернет-ресурсы:

1. <http://roboforum.ru/> — форум, на котором обсуждают робототехнику и роботов различных видов.

2. <http://wroboto.ru/> — официальный сайт всероссийского этапа всемирной олимпиады по LEGO-робототехнике (WRO).

3. <http://robofinist.ru/> — «Робофинист» — портал образовательной и соревновательной робототехники благотворительного фонда Темура Амиджанова «Финист».

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. 123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Серия: Электроника для начинающего гения. М., НТ Пресс, 2007. - 544 стр.

2. «Автоматизированные устройства»: книга для учителя. – LEGO Group, СПб «Институт новых технологий», 2008. -134 стр и приложением компакт с диска.

	зачет									

Освоение материала производится по системе зачет / не зачет

Итого - процент положительно сданных работ от общего количества проводимых зачетов.

Результативность выполнения итоговой творческой работы

Критерии	Результат
Соответствие предложенной теме	средний
Оригинальность	высокий
Сложность	высокий
Уникальность	высокий
Самостоятельность	высокий
100% завершенности проекта	средний

Критерии эффективности:

- + - владеет терминологией по теме
 - ++ – выполняет задание по образцу
 - +++ - выполнение самостоятельного задания
 - ++++... -выполнение задания повышенной сложности или творческая работа
- Минимальное количество плюсов – 3 (зачет), максимальное – 10 (зачет)

Приложение 2

Диагностическая карта

«Определение уровня развития личностных качеств обучающихся»

Данная форма заполняется педагогом совместно с обучающимся.

ФИО	Мотивация	Самооценка	Взаимоотношения с окружающими	Принятие решений	Самообучаемость

Мотивация, взаимоотношения с окружающими, принятие решений, самообучаемость оцениваются педагогом по пятибальной шкале.

Самооценка устанавливается на основании карты обучающихся.

Карта обучающихся

Диагностика обучающимся своих результатов служит для формирования критического отношения к собственной деятельности

Ф.И.О.

№ вопроса	Самоанализ обучающегося	Анализ педагога	Средне арифметическое
1. Умею планировать работу			
2. Умею рационально распределять время			
3. Умею анализировать результаты деятельности			

4. Умею вести беседу (выражаюсь техническим языком)			
5. умею работать в среде программирования			
6. умею набирать текст программы			
7. Научился работать в коллективе			

Форма: Н («низкий») — изменения не замечены; С («средний») - изменения произошли, но воспитанник был способен к большему; В («высокий») - положительные изменения личностного качества воспитанника