



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №331
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом
ГБОУ школы №331
Невского района
Санкт-Петербурга

Протокол №1
от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором
ГБОУ школы №331
Невского района
Санкт-Петербурга

_____ Балаянц А.С.

Приказ №692
от «31» августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ФИЗИКА РОБОТОВ»

(1 год обучения)

Возраст обучающихся 10-12 лет

Срок реализации: 8 месяцев

Автор – составитель:
педагог дополнительного образования
Векшина Анастасия Сергеевна

Санкт-Петербург
2023-2024

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Физика роботов»
для обучающихся 3-4 классов 1 года обучения
(1 час в неделю, 30 часов за год)

Организация-разработчик: ГБОУ школа №331 Невского района Санкт-Петербурга

Разработчик: Векшина Анастасия Сергеевна, педагог дополнительного образования ГБОУ школы №331 Невского района Санкт-Петербурга

Оглавление

1. Пояснительная записка	2
1.1 Описание учебно-методического комплекса	6
1.2. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физика роботов» первого года обучения	7
2. Учебный план (первый год обучения).....	9
3. Календарный учебный график.....	10
4. Содержание программы первый год обучения	10
5. Тематическое планирование	10
6. Методическое обеспечение общеобразовательной общеразвивающей программы.....	12
7. Материально-техническое обеспечение общеобразовательной общеразвивающей программы...	12

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа робототехники «Физика роботов» является программой естественно-научной направленности.

Новизна образовательной программы

Новизна данной образовательной программы основана на понимании приоритетности развития творческой образовательной среды как условия выявления и поддержки одаренных детей. Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии научно-технологического развития России на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной

системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Актуальность образовательной программы

В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных технических кадров – инженеров, конструкторов, технологов машиностроения. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике. Если с раннего детства правильно стимулировать стремление ребёнка к познанию, когда он вырастет, это перейдёт в умение учиться и воспринимать новое с детским энтузиазмом. У таких детей потребность к творчеству будет постоянной, они будут испытывать радость от достижения поставленной цели, желание побеждать.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Образовательная робототехника на базе конструктора LEGO Education» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель: создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Обучающие задачи:

- ✓ формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации
- ✓ изучение основ механики и физики
- ✓ изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора

- ✓ изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели
- ✓ реализация метопродметных связей с физикой, информатикой и математикой

Развивающие задачи:

- ✓ формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели
- ✓ 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 умения применять методы моделирования и экспериментального исследования
- ✓ развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения
- ✓ развитие мелкой моторики
- ✓ развитие логического мышления

Воспитательные задачи:

- ✓ развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели
- ✓ воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы:

Принципы учебного процесса

1. Принцип творчества и успеха. Достижение успеха в том или ином виде деятельности способствует формированию позитивной личности, мотивирует ребенка на дальнейшую работу.
2. Принцип возрастной адекватности. Соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития школьников.
3. Принцип формирования познавательных интересов и познавательных действий, поддержки инициативы детей.
4. Принцип социального партнерства «педагог – воспитанник – семья», предполагает тесное сотрудничество педагога с родителями обучающегося.
5. Принцип систематичности: обучение, однажды начавшись, должно продолжаться в определенном режиме и ритме до достижения заданного результата.

Образовательные технологии

Для реализации познавательной и творческой активности детей в учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. Проблемное обучение - создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.
2. Проектные методы обучения

Программа по робототехнике LEGO включает ряд различных проектов. Каждый из проектов делится на 3 этапа: исследование (учащиеся изучают задачу), создание (учащиеся конструируют и программируют) и обмен результатами (учащиеся документируют проект и устраивают его презентацию).

3. Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр.

4. Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)

Принципы построения программы

- от простого к сложному;
- связь знаний, умений и навыков с практикой;
- научность;
- доступность;
- системность знаний;
- воспитывающая и развивающая направленность;
- активность и самостоятельность;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Ожидаемые результаты

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты набора LEGO 9686;
- работу основных механизмов и передач;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

Обучающиеся должны уметь:

- работать с программным обеспечением LEGO Digital Designer;
- создавать модели по разработанной схеме;
- работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;
- рассказывать о постройке;
- излагать мысли в четкой логической последовательности;
- уметь собирать роботов, используя различные датчики

Мониторинг результатов обучения

Мониторинг результатов обучения включает в себя диагностику знаний обучающихся, их оценку в соответствии с поставленными целями обучения и корректировку ошибок.

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание. Каждую оценку нужно прокомментировать, показать, в чем прирост знаний и мастерства ребенка – это поддержит его стремление к новым успехам.

В ходе реализации проектов LEGO существует такие способы отслеживания и оценки успеваемости учащихся как:

1) Сетка для записи отдельных случаев

Для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

- оценка результатов учащегося на каждом этапе процесса;
 - предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию учащихся
- 2) Сетка категорий наблюдения
 - 3) Страницы документации
 - 4) Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний

Формы аттестации: опрос, контрольное занятие, соревнования, игры

Виды аттестации	Показатели аттестации
Входящий контроль	Проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня подготовленности к занятиям по программе.
Текущий контроль	Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций
Промежуточная аттестация	определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы
Итоговая аттестация	подтверждение уровня достигнутых предметных результатов по итогам освоения образовательной программы

Возраст детей

В реализации данной образовательной программы участвуют дети в возрасте 10 – 12 лет (обучающиеся 3-4 класса школы).

Условия набора детей: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет: первый год обучения – 10 человек.

Сроки реализации дополнительного общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа рассчитана на 1 года обучения. 1 год обучения – 30 часов.

Режим занятий – занятия проходят 1 раз в неделю в течение одного академического часа (продолжительность одного академического часа – 45 минут).

Форма занятия – занятия проводятся с группой обучающихся

1.1 Описание учебно-методического комплекса

Список литературы (для педагога)

- Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational – электронная книга
- С.А. Филиппов «Уроки робототехники» М.; Лаборатория знаний, 2022
- Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А. «Робототехника в начальной школе», М.: ДМК Пресс, 2020
- Золотарева А.С. Конспект занятий на основе использования образовательного конструктора Lego Education Wedo 2.0 — М.; «Перо», 2019.

- Никулаичева М.М. Программа курса внеурочной деятельности в 3 классе по общеинтеллектуальному направлению кружок «Робототехника» [Электронный ресурс].
- Д.И. Павлов, М.Ю. Ревякин «Робототехника» М.: Бином Лаборатория знаний, 2019
- Корягин А.В. «Образовательная робототехника Lego Wedo», М.: ДМК Пресс, 2016
- ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].
- Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/> , свободный. — Загл. с экрана.

Список литературы (для обучающихся)

1. Перельман Я. «Занимательная физика и механика» - М.; Издательство АСТ, 2021
2. Грэхем И. «Роботы уже здесь. Просто о робототехнике» - М., «Clever», 2020
3. Русин Г.С., Дубовик Е.В., Иркова Ю.А. «Привет, Робот! Моя первая книга по робототехнике».-СПб.; «Наука и техника», 2018.
4. Семионенков М. «Путешествие в робокодию» - М.; «Солон-пресс», 2021.
5. Воронин И., Воронина В. «От основ к созданию роботов» - Спб.; «Питер» 2018.
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
7. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2013

Электронные ресурсы:

1. <http://www.lego.com/education>
2. <https://фрос-игра.рф>
3. <http://www.roboclub.ru>
4. <http://edurobots.ru>
5. <http://my.ntcontest.ru>
6. <http://www.stepik.org>

1.2. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Создаем первых роботов» первого года обучения

Планируемые личностные и метапредметные результаты обучения по программе

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения программы дополнительного образования:

личностные результаты:

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:
 - 1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

- 2) уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;
- 3) владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:
 - 1) знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
 - 2) уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;
 - 3) владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:
 - 1) знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;
 - 2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
 - 3) владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:
 - 1) знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;
 - 2) уметь: уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;
 - 3) владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двумерным чертежам.
- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:
 - 1) знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;
 - 2) уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;
 - 3) владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:
 - 1) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;
 - 2) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

- 3) владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:
 - 1) знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;
 - 2) уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;
 - 3) владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.
 - определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:
 - 1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;
 - 2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;
- владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений

предметные результаты:

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:
 - 1) знать: основные элементы конструктора LEGO 9686, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду Lego Digital Designer, включающую в себя 3d моделирование, графический язык программирования;
 - 2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;
 - 3) владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO, навыками 3d моделирование, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.
- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;
 - 1) знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;
 - 2) уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
 - 3) владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

2. Учебный план (первый год обучения)

№ п/п	Темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	

1	Вводное занятие	1	1	-	
2	Конструирование	22	3	19	практическая работа
3	3D Моделирование	4	-	4	практическая работ
4	Программирование.	3	-	3	практическая работа, творческие работы учащихся
ИТОГО:		30	5	25	

3. Календарный учебный график

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
02.10.2023	24.05.2024	30	30	

4. Содержание программы первый год обучения

1. Введение (1 час)

Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. Знакомство с начальными понятиями физики.

2. Конструирование (22 часов)

Основные приемы сборки моделей конструктора Lego. Практические занятия. Конструирование моделей. Создание проектов.

3. 3D Моделирование в Lego Digital Designer (4 часа).

4. Программирование в среде RobotC (3 часа)

Запуск программы. Основы программирования.

5. Тематическое планирование

Дата	№ урока в разделе/ в плане	Тема	Кол-во часов	Формы занятий, контроля
<i>1 четверть</i>				
	1	Вводное занятие. ТБ. Что изучает физика?	1	
	2	Знакомство с конструктором. Фантастическое животное.	1	

	3	Уравновешенные и неуравновешенные силы. Трение. Уборочная машина.	1	
	4	Рычаг. Храповый механизм. Игра «Большая рыбалка»	1	
II четверть				
	5	Измерение скорости. Свободное качение.	1	
	6	Измерение скорости. Свободное качение.	1	
	7	Рычаг. Механический молоток	1	
	8	Измерение физических величин. (Шкала измерения, цена деления). Измерительная тележка.	1	
	9	Измерение физических величин. (Шкала измерения, цена деления). Измерительная тележка.	1	
	10	Вес. Почтовые весы.	1	
	11	Измерение времени. Таймер.	1	
	12	Энергия. Ветряк.	1	
III четверть				
	13	Энергия. Буер.	1	
	14	Инертность. Инерционная машина.	1	
	15	Подъемный кран.	1	
	16	Механические передачи. Редуктор.	1	
	17	Мультипликатор	1	
	18	Тягач	1	
	19	Скорость. Гонимый автомобиль.	1	
	20	Скороход	1	
	21	Собака-робот	1	
	22	Собака-робот	1	

<i>IV четверть</i>				
	23	3D Моделирование в Lego Digital Designer	1	
	24	3D Моделирование в Lego Digital Designer	1	
	25	3D Моделирование в Lego Digital Designer	1	
	26	3D Моделирование в Lego Digital Designer	1	
	27	Среда программирования RobotC	1	
	28	Среда программирования RobotC	1	
	29	Среда программирования RobotC	1	
	30	Заключительное занятие. Презентация проектов.	1	

Количество часов за год, согласно учебной программе - **30**.

Количество учебных часов по тематическому плану - ____.

6. Методическое обеспечение общеобразовательной общеразвивающей программы

Реализация программы «Создаем первых роботов» базируется, прежде всего, на основных положениях личностно-ориентированного образования. Создание ситуации удовлетворения собственным интеллектуальным трудом, результатом творческой деятельности, личным ростом в коммуникативном пространстве являются составными компонентами такого обучения.

В ходе реализации программы используются разнообразные методы обучения:

- рассказ, беседы, наблюдение, демонстрация;
- проблемно – ситуационный метод;
- методы мотивации и стимулирования;
- обучающего контроля, взаимоконтроля и самоконтроля;
- игровые.

Подразумевается комплексное использование методов, их подбор в соответствии с сюжетным замыслом занятия. Такое использование методов обучения позволяет педагогу своевременно осуществлять как обучающую, воспитывающую, развивающую функцию занятия, так и вести своевременную коррекционную работу.

Основными формами аудиторных занятий являются:

- занятия - исследования;
- проектно-конструкторская деятельность;
- интегрированные занятия (с использованием информационно-коммуникационных технологий).

7. Материально-техническое обеспечение общеобразовательной общеразвивающей программы

Для реализации программы на 1 группу обучающихся требуется:

- Помещение (класс), обстановка которого способствует эффективному учебному процессу: наличие персонального компьютера, выхода в Интернет.
- Интерактивная доска.
- Столы и стулья, которые легко передвинуть для индивидуальной и групповой работы.
- Ноутбуки
- Конструкторы LEGO 9686.
- Программное обеспечение «LEGO Digital Designer»
- Инструкции по сборке, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал.

Обучающиеся должны иметь: Тетрадь, ручки, карандаши, линейку, ластик.