

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 14  
Сергиево-Посадского муниципального района Московской области

«СОГЛАСОВАНО»

Педагогический совет МБОУ  
«Средняя общеобразовательная школа №14»  
от « 28 » 08. 2018 г., протокол № 1

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МБОУ  
«Средняя общеобразовательная школа №14»



**Дополнительная общеразвивающая программа  
технического направления**

**ФИЗИКА В МОЕЙ ЖИЗНИ  
(основы робототехники)**

Численность групп – 40 человек.  
Возраст обучающихся: 11-12 лет  
Продолжительность всего курса – 2 года.

Авторы - составители:  
Байкова Ирина Валентиновна,  
учитель физики  
высшей квалификационной категории;  
Макарова Альфия Гайфулловна,  
педагог дополнительного образования

Московская область, г. Сергиев Посад

-2019-

## 1. Пояснительная записка

Каждый человек стремится найти себя, раскрыть свой талант. Система дополнительного образования дает детям такую возможность. В настоящей программе представлены учебно-методические разработки, направленные на организацию деятельности школьного сообщества по общеинтеллектуальному направлению, приобщение детей к техническому творчеству через создание роботов посредством конструктора LEGO. Следуя предлагаемым пошаговым инструкциям и проводя эксперименты, обучающиеся смогут узнать новое об окружающем их мире. Новизна программы заключается в том, что ребята в занимательной форме знакомятся с основами робототехники и программирования процессорный блок NXT для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

**Цель:** организация дополнительной деятельности как условие создания развивающей среды для воспитания и социализации обучающихся 5-6 классов (базовый уровень).

Данный курс является составной частью реализации проекта «Наука в Подмосковье».

1. Организация занятости школьников во внеурочное время;
2. Всестороннее развитие личности обучающегося:
  - развитие навыков конструирования;
  - развитие логического мышления;
  - мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: окружающего мира, информатики (программирование и автоматизированные системы управления), физики и математики.
3. Приобщение детей к общественным ценностям, овладению культурным наследием через техническое творчество;
4. Активизация познавательной и творческой деятельности, подготовка детей к самостоятельной жизни в современном мире и дальнейшему профессиональному самоопределению.

### **Задачи:**

#### **Предметные:**

1. Научить основным простейшим принципам конструирования.
2. Обогащать запас обучающихся научными понятиями и законами.
3. Ознакомить с основными принципами механики.
4. Познакомить детей с названиями деталей конструктора и способами их соединения, научить определять и находить нужные детали для конструирования.
5. Ознакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming.
6. Научить анализировать конструируемый объект, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их назначением и строением.

#### **Метапредметные:**

1. Развивать мышление детей в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное.
2. Развивать у детей психические познавательные процессы: различные виды памяти, логическое мышление, внимание, зрительное восприятие, воображение.
3. Развивать творческие креативные способности, образное мышление детей и умение выразить свой замысел.

4. Развить индивидуальные познавательные и интеллектуальные способности каждого ребёнка в процессе создания моделей и проектов.
5. Способствовать развитию регулятивной структуры деятельности, включающую целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку.
6. Научить конструировать по условиям, по образцу и собственному замыслу.
7. Развивать навыки межличностного общения и коллективного творчества, умения работать в парах, группах, эффективно распределять обязанности, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность других детей.

**Личностные:**

1. Воспитывать эстетическую культуру личности средствами изготовления красивых и надежных конструкций из ЛЕГО-деталей.
2. Воспитывать такие качества как усидчивость, целеустремленность, отзывчивость.
3. Формировать осознанное отношение к своей деятельности, понимание места дополнительной программы в основной программе школы, её значимости.

Численность групп – 12-15 человек.

Продолжительность всего курса – 2 года.

Количество часов:

5 классы - 2 часа в неделю+4 часа защита проектов (72 часа в год)

6 классы - 2 часа в неделю+4 часа защита проектов (72 часа в год)

Уровень – базовый.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:**

- ребёнок знает названия основных деталей конструктора;
- умеет находить детали по названию;
- умеет выбирать детали для конструирования;
- знает способы соединения деталей;
- умеет конструировать по образцу и по собственному замыслу;
- умеет анализировать сконструированную модель;
- соблюдает правила безопасности при работе с конструктором;
- правила работы с конструктором LEGO;
- владеет основными принципами механики;
- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования;
- проводит эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели.

**Метапредметные:**

- ребёнок умеет сравнивать, классифицировать детали;
- проявляет творческие способности;
- умеет выразить в постройке свой замысел;
- умеет представить свою работу;
- умеет оценить свою работу;
- успешно осуществляет планирование и реализацию своей деятельности;

- осуществляет равноправное взаимодействие с другими школьниками в процессе собственной деятельности.

**Личностные:**

- имеет интерес к трудовой деятельности;
- уважает мнение других;
- проявляет усидчивость, целеустремленность, отзывчивость;
- имеет соответствующие знания социальной реальности.

**Материально-технические ресурсы:**

- оборудованный кабинет с шкафом для хранения наборов LEGO и собранных моделей
- 6 ноутбуков с программным обеспечением (Mindstorms Education NXT 2.0)
- оборудование для создания роботов (конструктор LEGO, средний (основной) ресурсный набор, зарядное устройство-адаптер, дополнительные датчики цвета;
- мультимедийный проектор с экраном.

Содержание курса (5- 6 классы)

**Учебно-тематический план**

**1 год обучения. Содержание разделов**

№ п/п	Название раздела	Основные темы	Кол-во часов
1	Вводный раздел	Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	6
2	«Основы конструирования»	Прочность конструкции и способы повышения прочности. Устойчивость модели. Строим башню. Блок и рычаг. Знакомимся с зубчатой и ременной передачей.	12
3	«Программируем блок»	Создание программы из 5 шагов. Подключение датчиков. Создаем анимацию и звук. Самостоятельная сборка моделей по схемам.	12
4	«Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0»	Команды, палитры инструментов. Сборка моделей – проект.	8
5	Подключение NXT		4

6	«Программируем серводвигатель»	«Робот-волчок», «Движение с ускорением». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Спираль». Первая подпрограмма. Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта».	12
7	«Создание и программирование роботов с одним датчиком»	Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Итоговое занятие в форме состязания роботов.	14
8	Защита проектов		4
	Итого		72 часа

## 2 год обучения. Содержание разделов

№ п/п	Название раздела	Основные темы	Кол-во часов
1	Вводный раздел	Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с оборудованием конструктор LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	8
2	«Основы конструирования»	Прочность конструкции и способы повышения прочности. «Мост», «Башня» Блок и рычаг. Устройство и назначение. «Качели». Зубчатая передача. Устройство и назначение. Ременная передача. Устройство и назначение. Устойчивость модели. Распределение веса. «Программируем блок» Создание программы из 5 шагов », «Роботпятиминутка». Подключаем датчики. Создаём анимацию и звук. Сборка и программирование моделей по схеме в инструкции к набору	18
3	«Первое знакомство	Что такое NXT? Подключение NXT.	16

	с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0»	Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Команды, палитры инструментов. Блок « Движение». Разработка программ «Движение вперед-назад» Изучаем тормоз. Поворот на месте, поворот на заданный угол. Блок цикл. Программируем датчики. Блок Дисплей. Использование дисплея NXT. Создаем анимацию.	
4	Программируем	«Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». «Робот2 серводвигатель» Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Спираль». Первая подпрограмма. 2 Разработка программы «Парковка», 2 Разработка программы «Выход из лабиринта».	14
5	«Создание и программирование роботов с одним датчиком»	Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Итоговое занятие в форме состязания роботов.	12
6	Защита проектов		4
	Итого		72 часа

### Методическое обеспечение программы.

В качестве главного метода программы избран творческий метод. Методическое обеспечение основано с привлечением материалов руководства пользователя «ПервоРобот NXT 2.0». Каждому уровню воспитательных результатов деятельности соответствует своя образовательная форма (точнее — тип образовательной формы, т. е. ряд содержательно и структурно близких форм). *Первый уровень результатов* может быть достигнут в формах, устроенных по принципу «педагог — ученик», *второй уровень* — в формах, описываемых формулой «педагог—ученик—коллектив», *третий уровень* — в формах, устроенных по принципу «педагог—ученик—коллектив—общественная среда (социальные субъекты)». Невозможно достигнуть результата второго и тем более третьего уровня формами, соответствующими первому уровню

ню результатов. В то же время в формах, нацеленных на результат высшего уровня, достижения и результаты предшествующего уровня. Однако важно понимать: форсирование результатов и форм не обеспечивает повышения качества и эффективности деятельности. Педагог, не владеющий формами деятельности для достижения результатов первого уровня, не может действительно выйти на результаты и формы второго и тем более третьего уровня. Творческий метод используется в данной программе как важнейший художественно-педагогический метод, определяющий качественно результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому ребенку и поэтому всегда новое. Это новое проявляет себя во всех формах технической деятельности детей.

В процессе реализации программы «Физика в моей жизни» применяются следующие подходы: системно-деятельностный, кибернетический, мотивационный и личностно-ориентированный. Системно-деятельностный подход направлен на достижение целостности и единства всех составляющих компонентов программы. Кроме того, системный подход позволяет координировать соотношение частей целого. Использование системного подхода допускает взаимодействие одной системы с другими. Кибернетический подход предполагает в процессе обучения переход от положительной (некачественной) связи к отрицательной (качественной). Мотивационный подход реализуется через осуществление следующих закономерностей:

- а) образовательный процесс строится с целью удовлетворения познавательной потребности детей, обучающихся в учебном объединении;
- б) причинно-следственные связи, исходящие из смысла деятельности, побуждают к действиям.

Личностно-ориентированный подход включает в себя такие условия развития личности ученика, как:

- а) развитие личности обучающегося происходит только в деятельности обучающегося;
- б) развитие личности эффективно при использовании субъектного опыта этой личности - и предполагает реализацию следующих закономерностей:

- создание атмосферы заинтересованности в результатах учебно-познавательной деятельности;
- обучение саморефлексии деятельности;
- воспитание способности к самоопределению, к эффективным коммуникациям самореализации;
- свобода мысли и слова как обучающегося, так и педагога;
- ситуация успеха в обучении;
- дедуктивный метод обучения (от частного к общему);
- повышение уровня мотивации к обучению.

Программа дополнительной общеразвивающей программы по техническому творчеству «Физика в моей жизни» основывается на принципах природосообразности, культуросообразности, коллективности, патриотической направленности, проектности, диалога культур, поддержки самоопределения воспитанника. Принцип природосообразности предполагает, что процесс технического творчества школьников должен основываться на научном понимании взаимосвязи естественных и социальных процессов, согласовываться с общими законами развития природы и человека, воспитывать школьника сообразно полу и возрасту, а также формировать

у него ответственность за развитие самого себя. Принцип культуросообразности предполагает, что техническое творчество школьников должно основываться на общечеловеческих ценностях культуры и строиться в соответствии с ценностями и нормами тех или иных национальных культур, специфическими особенностями, присущими традициям тех или иных регионов, не противоречащих общечеловеческим ценностям. Трактовка принципа коллективности применительно к техническому творчеству предполагает, что техническое образование, осуществляясь в детско-взрослых общностях, детско-взрослых коллективах различного типа и даёт юному человеку опыт жизни в обществе, опыт взаимодействия с окружающими, может создавать условия для позитивно направленного самопознания, эстетического самоопределения, художественно-творческой самореализации. Принцип диалогичности предполагает, что духовно-ценностная ориентация детей и их развитие осуществляются в процессе такого взаимодействия педагога и учащихся в технической деятельности, содержанием которого являются обмен эстетическими ценностями, а также совместное продуцирование технических моделей. Диалогичность воспитания не предполагает равенства между педагогом и школьником. Это обусловлено возрастными различиями, неодинаковостью жизненного опыта, асимметричностью социальных ролей. Но диалогичность требует не столько равенства, сколько искренности и взаимного понимания, признания и принятия. Принцип патриотической направленности предусматривает обеспечение субъективной значимости для школьников идентификации себя с Россией, народами России, российской культурой, природой родного края. Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и «выведение» обучающегося в самостоятельное проектное действие, развёртываемое в логике замысел - реализация-рефлексия. В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе ещё не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности. Это может быть и некоторое событие, и некоторый предмет — главное, что он должен себе представить, что это должно быть и чем это должно быть для него. Если ему некто предварительно задал, к чему он должен прийти, и он в этом не может ничего изменить, то для него нет проектирования. Он может программировать свои шаги, может составлять план исполнения, но собственно проектировать он в таком случае ничего не будет. Таким образом, для выполнения поставленных учебно-воспитательных задач программой предусмотрены следующие виды занятий, формы и методы обучения: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа; рисование эскиза модели робота, конструирование робота, практикумы, творческие мастерские, лекции, заочные экскурсии и др. Основные виды занятий тесно связаны, дополняют друг друга и проводятся в течение всего учебного года с учетом планируемых общешкольных мероприятий и интересов обучающихся:

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
2. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
3. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, тест, самостоятельная работа).
4. Комбинированные занятия.
5. Создание ситуаций творческого поиска.
6. Стимулирование (поощрение, выставление баллов).



### **Список литературы:**

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;

### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://www.prorobot.ru/load/lego\\_mindstorms\\_nxt\\_2\\_0\\_8527\\_manual\\_rus.pdf](http://www.prorobot.ru/load/lego_mindstorms_nxt_2_0_8527_manual_rus.pdf) - программируем блок
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
3. [http://www.prorobot.ru/load/lego\\_mindstorms\\_nxt\\_2\\_0\\_9797\\_manual\\_rus.pdf](http://www.prorobot.ru/load/lego_mindstorms_nxt_2_0_9797_manual_rus.pdf)
4. <http://www.ug.ru/archive/47253> - блог Следневой Людмилы Геннадьевны

### **Календарный учебный график**

Продолжительность: 2 года

Начало: 01.09.2018

Окончание: 25.05.2020

Количество учебных часов: 144

Количество учебных недель: 68