

Краснодарский край Красноармейский район станица Марьянская  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа №19

Принята на заседании

Педагогического совета МБОУ СОШ №19

Протокол №1 от 30.08.2023г

Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ №19  
МБОУ  
СОШ №19  
Нелюбина



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Физика для младших школьников»

Уровень обучения: базовый

Срок реализации программы: 3 года (304 часа)

Возрастная категория: от 8 до 12 лет

Вид программы: авторская, инновационная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID программы на сайте

Автор-составитель:

Лядский В.П.

Педагог дополнительного образования

"Точки роста" МБОУ СОШ №19

Кандидат экономических наук

**Паспорт дополнительной общеобразовательной программы**  
**«Физика для младших школьников»**

1. Тип программы по степени авторского вклада: авторская.
2. По направленности: естественно-научная.
3. По уровню освоения содержания: базовая.
4. По уровню организации педагогической деятельности: интегрированная.
5. По уровню освоения теоретического материала: познавательная.
6. По форме организации детских объединений: групповая работа.
7. По возрасту обучения детей: с 8 до 12 лет основного общего образования.
8. По приоритетному целеполаганию: развивающая.
9. По срокам реализации программа: 3 года обучения, ежегодно 68
10. По масштабу: учрежденческая.
11. По контингенту обучающихся: общая; для одаренных детей; для детей, заинтересованных в быстром улучшении своих учебных показателей по математике
12. По степени творческого подхода: инновационно -творческая.
13. По степени реализации программы: реализована полностью. Программа реализуется на базе МБОУ СОШ № 19

## Содержание

1.	Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	
1.1.	Пояснительная записка	С.4
1.2.	Направленность программы	С.4
1.3.	Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы	С.4
1.4.	Отличительная особенность программы	С.4
1.5.	Адресат программы	С.5
1.6.	Уровень программы, объем и сроки реализации	С.5
1.7.	Формы обучения	С.5
1.8.	Режим занятий	С.5
1.9.	Особенности организации учебного процесса	С.6
1.10.	Цель и задачи программы	С.6
1.11.	Содержание программы. Учебный план программы	С.6
1.12.	Содержание программы. Содержание учебного плана программы	С.8
1.13.	Планируемые результаты программы и способы определения их результативности	С.16
2.	Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»	
2.1	Календарный учебный график программы	С.17
2.2	Условия реализации программы	С.17
2.3.	Формы аттестации учащихся	С.17
2.4.	Оценочные материалы	С.17
2.5.	Методические материалы	С.17
2.6	Список литературы	С.19

**1.1. Пояснительная записка**

Пояснительная записка включает текст последующих пунктов с 1.2 по 1.13.

**1.2. Направленность программы.**

Дополнительная общеобразовательная программа «Инженерная физика для младших школьников» является программой естественно-научной направленности. Она охватывает широкий круг направлений современной физики, как изучаемых в школьном курсе физики, так и выходящих за ее рамки. Это позволит учащимся получить представление о важнейших идеях, вдохновивших инженеров на сотворение современного рукотворного мира, и дает основание сосредоточиться на аспектах науки, важных, прежде всего, для инженеров.

В связи с этим будем рассматривать курс как "Инженерная физика для младших школьников".

**1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность**

**Новизна программы.** Курс авторский, постепенно разрабатывался автором в процессе его педагогической деятельности в течение более, чем 50 лет. Из педагогических трудов других авторов заимствованы лишь определенные методические приемы, некоторые опыты и эксперименты. Основная часть физических опытов разработана автором с целью демонстрации сложных, глубоких в своей основе физических явлений, используя самодельные приспособления, бытовое оборудование и простые измерительные приборы. Описания физических явлений заимствованы из специальной и популярной литературы, и адаптированы автором для детского восприятия.

**Актуальность.** В России сложился острый дефицит инженерных кадров всех специальностей. Сейчас, когда нам приходится противостоять всему Западному миру, улучшение качества подготовки технических кадров и увеличение их количества – это условие выживания России. Поэтому никакие усилия, направленные на популяризацию и повышение привлекательности инженерных специальностей, не являются чрезмерными.

**Педагогическая целесообразность.** Выбранный аспект "инженерная физика" выбран потому, что мир, который нас окружает и мы его ощущаем, это, в основном, мир физических явлений. При необходимости материалы курса касаются и химических, биологических, исторических и других аспектов, которые помогают понять, что происходит вокруг нас. Инженер – это человек, который понимает и преобразует окружающий мир в соответствии со своим замыслом.

В ходе занятий дети познают объекты и процессы в окружающем мире, воздействуя на них и наблюдая происходящее. Таким образом, в курсе нет разделения на теорию и практику. В сознании учащегося складывается некоторая модель: что необходимо сделать, какие условия создать, чтобы получить ожидаемый результат. Как правило, учащийся на занятии воплощает некоторые аспекты своей ментальной модели в конкретном изделии, которое он может самостоятельно воспроизвести в другое время.

Изготовление этого изделия есть свидетельство того, что ученик усвоил материал занятия, и основной формой внешнего контроля процесса обучения.

**1.4. Отличительные особенности программы.** Курс, проводимый по данной программе, насколько известно автору, не имеет действующих аналогов по широте охвата физической тематики. Отдельные аспекты курса, сходного с нашим, приведены в описании развивающего курса, организованного Пьером Жолио-Кюри и Ирэн Кюри в 50-х годах прошлого века в Париже для детей их сотрудников. Различные краткосрочные курсы физики для детей периодически организуются в научных центрах Новосибирска,

Петербурга, Москвы, Екатеринбурга. В интернете размещены довольно многочисленные посты родителей, описывающие их личный опыт естественнонаучного развития их детей.

В школьном курсе физики отсутствуют разделы, позволяющие объяснить и понять работу многих современных технических устройств, включенных в наш быт и хорошо знакомых детям, например, холодильника, вентилятора, самолета, велосипеда, ракеты, современных видов оружия и т.д. В отличие от школьной тематики, в наш курс вошло рассмотрение почти всех направлений физики, являющихся основой для создания современных инженерных разработок.

Таким образом, данный курс является, видимо, первым систематическим, комплексным учебным материалом, направленным на формирование у детей младшего школьного возраста интереса к физическому преобразованию окружающего мира.

На Всероссийском конкурсе, проведенном в 2022 году Агентством стратегических инициатив при Президенте РФ "Технологии кадрового суверенитета", Курс стал победителем спецноминации "Авторская практика" и отмечен специальным дипломом.

**1.5. Адресат программы:** Возраст учащихся выбран в диапазоне 8 – 12 лет, потому что к этому возрасту интерес к окружающему миру еще не угас, не вытеснен гаджетами, сформировалась мелкая моторика рук и сложились минимально необходимые для прохождения курса навыки чтения, письма и счета. На занятиях дети совершают точные движения – режут, сверлят, пилят, приклеивают, прибавляют, паяют, завязывают узлы, собирают и разбирают устройства, рисуют чертежи и графики, ведут простые инженерные расчеты.

Программа была апробирована автором в отдельных ее частях на протяжении почти 50 лет с различными группами детей, и вследствие этого неоднократно модифицировалась и совершенствовалась. В полном объеме программа апробирована в процессе прохождения курса того же названия в 2021-2022 учебном году в НКО "Центр содействия развитию гражданской инициативы "Инфосодействие", станция Марьянская. Часть Программы, относящаяся к первому году обучения, опробована в МБОУ СОШ № 19 станицы Марьянская.

Материалы курса были доложены и одобрены авторитетными российскими специалистами начального образования во время Летней школы, прошедшей в июне 2022 года в рамках заключительного этапа Международного конкурса имени Льва Выготского, проведенного Рыбаков-фондом.

### **1.5. Уровень программы, объем и сроки.**

Срок реализации образовательной программы: 3 года обучения, 204 учебных часа.

Уровень программы – **базовый**

### **1.6. Форма обучения** – очная.

**1.7. Режим занятий:** 1 раз в неделю по два урока продолжительностью 45 мин.

**1.8. Особенности организации образовательного процесса.** В начале каждого занятия преподаватель предлагает ученикам известный им объект, явление для изучения и создает исследовательскую среду, ситуацию, то есть определяет общее направление изучения и обеспечивает доступ к инструментам и материалам, позволяющим объект изучать.

Все учебные действия направлены на формирование и использование группового опыта исследовательского сообщества, состоящего из учеников и учителя.

Учитель – первый среди равных. Он диспетчирует коллективный исследовательский процесс:

- инициирует его созданием исследовательской среды;
- выводит из тупиковых ситуаций демонстрацией собственного (но не единственно возможного) решения;
- завершает процесс, формулируя выводы, сделанные сообществом в процессе исследования.

Если на занятиях применяются названия физических явлений, типа скорость, масса, энергия, то они всем известны и интуитивно понятны. Формулы не применяются – для понимания сути явлений достаточно качественных соотношений.

Оценки не ставятся, все ученики выполняют все занятия урока.

Преподаватель, при необходимости, оперативно модифицирует план занятий, если возможности учебной группы не позволяют продуктивно действовать в данной исследовательской среде.

Изучаемые явления могут быть конкретными материальными объектами или представлениями о них, например, при проведении мозгового штурма.

Как правило, каждый ученик проводит весь комплекс запланированных учителем экспериментов над объектами, и самостоятельно создает или приспособливает простую аппаратуру, необходимую для этого.

Инструменты и вспомогательное оборудование для опытов – обыкновенные бытовые приборы и инструменты, например, молоток, шуруповерт, компрессор и т.п.

Для расширения круга рассматриваемых явлений и введения учеников в мир современной техники, на занятиях широко используются возможности "Точки роста" школы. Так, при освоении понятий движения используются датчики движения, акселерометры, в гидродинамике и аэродинамике - датчики давления, электричества и магнетизма – универсальный датчик электрических и магнитных величин, при изучении периодических процессов – приставка-осциллограф и другое оборудование физического набора стандартной комплектации. Кроме оборудования, для обеспечения работы которого необходим компьютер, на занятиях применяются традиционные приборы и приспособления "Точек роста", такие, как динамометры, весы, генераторы, электрофорная машина и др.

**1.9. Цель и задачи программы.** Перечисленные выше навыки - инженера и исследователя, и их развитие у учащегося в процессе изучения окружающего мира является основной целью занятий. Инженер в процессе познания объекта, над которым работает, строит систему моделей, отражающих существенные стороны объекта, совершенствует эти модели, а затем претворяет их в жизнь.

В первый год программы ученики осваивают начальные понятия языка инженеров, исследователей – измерения, фиксация данных, базовые понятия окружающего мира – время, пространство, силы. Модели, с которыми работают (понимают и создают) учащиеся, как правило, эмоциональные, основаны на аналогиях.

Во второй год учащиеся работают, в основном, на иерархии моделей, их взаимосвязях. Например, различные приложения адгезии изучают, применяя представления (модели) о строении вещества, силах в природе, агрегатных состояниях и др.

В третий год ученики осваивают простые графические модели.

**1.10. Виды занятий.** Занятия только очные. Новые ученики могут включаться в учебный процесс с любого занятия первого года обучения. Если их уровень развития (интеллектуальный, владения трудовыми навыками) достаточен, то они могут подключаться к любому занятию второго года.

Подключение новых учеников к занятиям третьего года проблематично, поскольку у них будут трудности с включением в процесс коллективного творчества, который сложился у коллектива за предыдущие годы.

### 1.11. Содержание программы. Учебный план программы.

№	Содержание темы, число занятий и учебных часов	Форма контроля	
Первый год обучения			
Раздел 1. Введение в инженерную деятельность			
Тема 1.1.	Основные понятия, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Раздел 2. Процессы в физическом мире			
Тема 2.1	Время, 2 занятия, 4 часа.	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.2.	Периодические процессы, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.3.	Движение и скорость, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.4.	Масса гравитационная, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.5.	Масса инерционная, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.6.	Импульс, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 2.7.	Устройство мира и его развитие, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Раздел 3. Молекулярно-кинетическая теория			Выполн
Тема 3.1.	Температура, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 3.2.	Агрегатные состояния вещества, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 3.3.	Клей и краска, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Раздел 4. Постройки природы и человека			Выполн
Тема 4.1.	Постройки, которые делает природа, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 4.2.	Постройки, которые делает человек, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 4.3.	Устойчивость и равновесие, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Второй год обучения			
Тема 4.4.	Машины и механизмы, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 4.5.	Невидимые для нас процессы, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Раздел 5. Электричество и магнетизм			
Тема 5.1.	Электричество, 5 занятий, 10 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 5.2.	Магнетизм, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 5.3.	Электромагнитное поле, 2 занятия, 4 часа		
Тема 5.4	Свет - самый главный для нас вид электромагнитного поля, 5 занятий, 10 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Тема 5.5.	Излучение со сплошным спектром, когерентное излучение, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор	
Раздел 6. Движение жидкости и газа			

Тема 6.1.	Колебательные движения, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 6.2.	Механические устройства для обработки звука, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 6.3.	Управление звуком, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 6.4.	Покой и поступательное движение жидкости/газа, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Третий год обучения		
Тема 6.5.	Движение в двух средах, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Раздел 7. Материаловедение		
Тема 7.1.	Прочность, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 7.2.	Твердость, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Раздел 8. Цвет		
Тема 8.1.	Цвет и его свойства, 3 занятия, 6 часов.	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Раздел 9. Оптика		
Тема 9.1	Зеркало, 2 занятия, 4 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 9.2	Устройства, использующие зеркала, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 9.3	Отражение не точки, а предмета, 1 занятие, 2 часа	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 9.4.	Преломление света, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Тема 9.5.	Линзы, 4 занятия, 8 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор
Раздел 10 Защита и нападение		
Тема 10.1	Защита и нападение, 3 занятия, 6 часов	Выполненный эксперимент, изготовленный прибор

### 1.12. Содержание программы. Содержание учебного плана программы

Тема	Содержание темы
Первый год обучения	
Раздел 1. Введение в инженерную деятельность	
Тема 1.1. Основные понятия 2 занятия, 4 часа	<p>Язык инженера: чертеж, обозначения, единицы измерения.</p> <p>Технологии инженера: инструменты измерения, методика измерения, фиксация результатов измерения.</p> <p>Линейные размеры.</p> <p>Площадь.</p> <p>Объем.</p>



Раздел 2. Процессы в физическом мире	
Тема 2.1. Время 2 занятия, 4 часа	Свойства времени, единицы измерения времени, методы и приборы измерения времени. Теория относительности. Ускорение и замедление времени.
Тема 2.2. Периодические процессы 3 занятия, 6 часов	Период и от чего он зависит Колебания Качели Обруч на талии Вращение кольца на палочке Маятники: на нитке / на пружине / раскачивание маятника на пружине Резонанс
Тема 2.3. Движение и скорость 4 занятия, 8 часов	Движение по прямой Движение по окружности Автомобиль / велосипед/человек на повороте Трение Волчок /гироскоп Как измерять скорость Как можно увеличить и уменьшить скорость. Направление скорости Как прыгать в длину / в высоту
Тема 2.4. Масса гравитационная 3 занятия, 6 часов	Что имеет и что не имеет массу Притяжение/гравитация Как обнаружить гравитацию: движение/адгезия/наблюдение небесных тел Свойства массы, единицы измерения массы, методы измерения массы, приборы для измерения массы. Масса и вес. Как мы их измеряем и в каких единицах. Понятие систем измерения. Как избавиться от веса. Невесомость и перегрузка. Можно ли избавиться от гравитации
Тема 2.5. Масса инерционная 2 занятия, 4 часа	Инерция. Движение по инерции. Как измерить массу в невесомости Центр массы. Где он расположен и как использовать перемещение

	центра массы для передвижения (прыжки на ногах, на стуле, раскачивание)
Тема 2.6. Импульс 2 занятия, 4 часа	Передача импульса Легкие / тяжелые молотки при работе с легкими / тяжелыми предметами Бильярд Импульс и сила Импульс и масса Сохранение импульса
Тема 2.7. Устройство мира и его развитие 2 занятия, 4 часа	Как выглядит мир, в котором мы живем Что есть, что было и что будет Кирпичики мироздания на разных этапах развития вселенной
Раздел 3. Молекулярно-кинетическая теория	
Тема 3.2. Агрегатные состояния вещества 4 занятия, 8 часов	Какое оно – твердое вещество Какие еще бывают виды вещества От чего они происходят Нагревание и охлаждение, температура Замечательное вещество – вода А что вместо воды на других планетах?
Тема 3.3. Клей и краска 2 занятия, 4 часа	Есть ли окрашивание в природе Для чего и как красят вещи Для чего применяется и как делается различное приклеивание Как еще можно прикрепить предметы друг к другу Как отклеиться, если приклеился
Раздел 4. Постройки природы и человека	
Тема 4.1. Постройки, которые делает природа 3 занятия, 6 часов	Кирпичики, которые использует природа - атомы, из чего они, и что их соединяет, и что получается в результате - молекулы, из чего они, и что их соединяет, и что получается в результате Чем скрепляются кирпичики природы Кто складывает природные кирпичики в постройку Очень большие природные постройки, в которых материал соединяется тяготением:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планеты</li> <li>- обыкновенные звезды</li> <li>- железные звезды</li> <li>- нейтронные звезды</li> <li>- кварковые звезды</li> <li>- черные дыры</li> </ul>
<p>Тема 4.2. Постройки, которые делает человек 3 занятия, 6 часов</p>	<p>Какие идеи для построек человек может заимствовать у природы Удобно ли жить в этих постройках Из чего и как мы строим</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мосты</li> <li>- арки</li> <li>- башни</li> <li>- жилые дома</li> </ul>
<p>Тема 4.3. Устойчивость и равновесие 4 занятия, 8 часов</p>	<p>Что нужно для достижения статической устойчивости. Центр тяжести. Площадь опоры Устойчивость и равновесие в строительстве. Статическая и динамическая устойчивость: примеры и опыты. Центр инерции. Динамическое равновесие. Как его достичь. Равновесие в транспорте и спорте. Ходить по канату Момент инерции. Устройства, использующие момент инерции для стабилизации своего движения: пуля, волчок, гироскоп</p>
<p>Второй год обучения</p>	
<p>Тема 4.4. Машины и механизмы 4 занятия, 8 часов</p>	<p>Рычаг - применение Клин - применение Блоки - применение Различные виды механических передач Места напряжения</p>
<p>Тема 4.5. Невидимые для нас процессы 2 занятия, 4 часа</p>	<p>Радиоактивный распад Ядерный синтез Радиация Где все это в нашем мире</p>

	Измерение радиации Как уберечься от радиации
Раздел 5. Электричество и магнетизм	
Тема 5.1. Электричество 5 занятий, 10 часов	Где расположено электричество в природе и дома Свойства электричества Из чего сделано электричество Заряды и ток Гроза и молния Как уберечься от грозы Как самому получить электричество - трением - магнитом - химически Электрические цепи Электрические приборы в быту. Их устройство и принципы действия.
Тема 5.2. Магнетизм 4 занятия, 8 часов	Магнитная сила и магнитное поле Источники магнитной силы. Примеры того, где и как проявляются эти силы. Измерение силы. Взаимосвязь электрического и магнитного полей: электрический ток создает магнитное поле, изменение магнитного поля создает электрический ток. Опыты по исследованию свойств электричества и магнетизма. Электромоторы и электрические генераторы. Другие свойства электрического тока.
Тема 5.3. Электромагнитное поле 2 занятия, 4 часа	Что это такое, как его получить и для чего можно применить Как получается электромагнитное поле в природе Как получают электромагнитное поле люди Радио, телевизоры, телефоны
Тема 5.4. Свет - самый главный для нас вид электромагнитного поля 5 занятий, 10 часов	Модели, которые придумали ученые для света: фотоны и поле Свет видимый и невидимый Какой свет для нас опасный Электрические приборы и устройства. Какие существуют способы получить с помощью электричества свет. Может ли светить кирпич.

	<p>Лампы накаливания.          Их устройство и разновидности.          Как обращаться с лампами, для чего и как правильно их применять.          Сборка простой цепи: лампа — выключатель — вилка.</p>
<p>Тема 5.5. Излучение со сплошным спектром, когерентное излучение          3 занятия, 6 часов</p>	<p>Откуда оно берется и где его можно наблюдать          Лампы газоразрядные, светодиодные.          Их устройство и разновидности.          Как обращаться с лампами, для чего и как правильно их применять.          Какие лампы лучше          Изучение фонарика          Лазеры</p>
<p>Раздел 6. Движение жидкости и газа</p>	
<p>Тема 6.1. Колебательные движения          2 занятия, 4 часа</p>	<p>Чем похожи и чем отличаются газ и жидкость          Колебания в газовой среде          Как их увидеть и услышать          Звуковые колебания          Способы извлечения звука</p>
<p>Тема 6.2. Механические устройства для обработки звука          2 занятия, 4 часа</p>	<p>Резонанс звуковых колебаний          Механические устройства для усиления звука          Механические устройства для передачи звука          Реверберация          Обертон          Музыкальные инструменты</p>
<p>Тема 6.3. Управление звуком          3 занятия, 6 часов</p>	<p>Эффект Допплера          Эхо          Реверберация          Помещения для пения          Эхолокация          Интерференция</p>
<p>Тема 6.4. Покой и поступательное движение жидкости/газа          4 занятия, 8 часов</p>	<p>Закон Паскаля          Сообщающиеся сосуды          Течение жидкости          Сифон          Снижение давления от скорости – падение вращающихся тел, пульверизатор (3 часа)</p>

	<p>Обтекание потоком твердых тел, устойчивость в потоке, притяжение к движущемуся телу          Подъемная сила крыла, пропеллера, гребного винта          Ламинарное и турбулентное движение          Волновые дорожки          Флаттер          Парашют / сугробы / снегозадержание</p>
Третий год обучения	
<p>Тема 6.5. Движение в двух средах          3 занятия, 6 часов</p>	<p>Движение под парусом          Парусники, модель парусной яхты          Жидкое трение          Зачем паруснику киль          Прямые и косые паруса          Движение против ветра</p>
Раздел 7. Материаловедение	
<p>Тема 7.1. Прочность          4 занятия, 8 часов</p>	<p>Что такое прочность          Как можно разрушить предмет          Разрушение физическое, химическое, биологическое          Разнообразные способы физического разрушения          Сравнение прочности разных предметов и конструкций          Какая бывает прочность          От чего зависит прочность, как ее увеличить и уменьшить          Внутреннее напряжение          Прочность конструкции и прочность деталей конструкции          Как по внешнему виду предмета можно оценить, насколько он прочный.          Прочные конструкции.</p>
<p>Тема 7.2. Твердость          2 занятия, 4 часа</p>	<p>Твердость материалов.          Сравнение твердости различных материалов.          От чего зависит твердость.          Как ее повысить и понизить.          Внутреннее строение материалов.</p>
Раздел 8. Цвет	
<p>Тема 8.1. Цвет и его свойства          3 занятия, 6 часов</p>	<p>Понятия: свет, цвет, источники различных цветов, методы сложения и разделения цветов, сравнение цветов.</p>

	Методы разделения веществ. Хроматография.
Раздел 9. Оптика	
Тема 9.1. Зеркало 2 занятия, 4 часа	Что такое зеркало Зеркала в природе Зеркала у нас дома Свойства зеркал Что можно увидеть в зеркале
Тема 9.2. Устройства, использующие зеркала 4 занятия, 8 часов	Как предсказать то, что увидишь в зеркале Отражение точки в нескольких зеркалах Перископ Устройство для смотрения назад Как Архимед зажигал корабли Рефлектор Калейдоскоп
Тема 9.3. Отражение не точки, а предмета 1 занятия, 2 часа	Отражение в плоском зеркале Отражение в вогнутом и выпуклом зеркале Комната смеха.
Тема 9.4. Преломление света 3 занятия, 6 часов	Что происходит с лучом света, когда он падает в воду Куда надо направлять прожектор подводной лодки, чтобы осветить берег Преломление света Оптическая плотность среды Почему солнце светит, даже уйдя за горизонт Миражи Как свет проходит сквозь прозрачные предметы разной формы Полное внутреннее отражение
Тема 9.5. Линзы 4 занятия, 8 часов	Что такое линза и чем она особенна Определение параметров линзы Как ведет себя линза в воздухе и в воде Как для своей пользы применить линзу и какой от нее может быть вред Как самому сделать линзу Системы линз Как сделать, чтобы линзы увеличивали Как сделать, чтобы линзы приближали

	Телескоп
Раздел 10 Защита и нападение	
Тема 10.1 3 занятия, 6 часов	Что такое оружие Оружие в прошлые века Современное оружие: виды, принцип действия, разрушительная сила, как от него спастись Замечательные инженерные идеи Оружие в мирных целях

### 1.13. Планируемые результаты и способы определения их результативности

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Последовательность создаваемых учителем исследовательских ситуаций, как бы случайно, в игре, направляет учащегося:

- наблюдать, анализировать, делать выводы, замечать происходящие изменения, выделять главное, определять причины и следствия,
- планировать результат своих действий, определять, что потребуется для достижения запланированного результата,
- работать в коллективе, то есть выбрать свою роль в общем деле, присоединиться к общей работе, не мешать другим,
- следить за безопасностью своих действий, работать, не причиняя вреда себе и другим.

Это все навыки инженера и исследователя, и их развитие и является целью выполнения программы.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для всех учащихся:

Вхождение всех учащихся в изучение школьного курса физики в 7 классе будет достаточно простым, поскольку к тому времени они будут иметь представление обо всех разделах школьного курса физики.

Навыки наблюдений за окружающим миром, природой, анализа явлений, умение экспериментировать, делать выводы пригодятся учащимся в дальнейшей учебе, в быту и на работе, к какой бы области она ни относилась.

Курс задает конкретный алгоритм перехода в одной из предметных областей – технике - от сложившейся в обществе технологии воспитания идеального потребителя к технологии воспитания творческого исследователя.

Курс создает базу для раннего профессионального развития одаренных детей. Рекомендуемое продолжение развитие – учеба в очной или заочной Физико-технической школе при Московском физико-техническом институте, г. Долгопрудный.



## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Ввиду того, что курс инновационный и реализуется впервые, точное распределение учебного времени даже на полгода вперед выполнить невозможно: неопределенность оценки темпов усвоения курса учениками не позволяет это сделать. Вследствие этого распределение тем курса по датам преподаватель выполняет в начале каждой учебной четверти, а в конце учебного года по факту вносит коррективы в учебную программу.

### **2.2. Условия реализации программы**

**2.2.1. Требования к помещению и оборудованию.** Все занятия проходят в аудитории. Поскольку занятия требуют высокой двигательной активности, то перемещение по аудитории свободное, применительно к учебному заданию. Поскольку учебный процесс построен на коллективном творчестве, то желательно строить весь учебный процесс вокруг общего рабочего места, одного большого рабочего стола или несколько составленных рядом учебных столов. На общем рабочем месте располагаются все приборы, инструменты, материалы и на нем ведется работа всех учеников.

Для занятий нужны разнообразные приборы, инструменты, материалы. Описание необходимой комплектации отсутствует до появления постоянного кабинета и возможности обеспечения в нем сохранности вышеперечисленного.

Желательно иметь в аудитории место, где размещаются изделия учащихся – законченные и в работе.

Большим подспорьем для занятий будет использование оборудование "Точки роста". Пока же оно не освоено, преподаватель сам обеспечивает учебный процесс всем необходимым.

**2.2.2. Кадровое обеспечение.** В реализации программы занят один специалист – педагог дополнительного образования "Точки роста", кандидат экономических наук Лядский Виктор Павлович.

### **2.3 Формы аттестации**

Промежуточная аттестация проводится преподавателем по успехам выполнения учащимися учебных заданий.

Итоговая аттестация отсутствует.

Формальными свидетельствами прохождения учащимися определенных разделов программы и промежуточной формой аттестации являются простые устройства, механизмы, которые они все изготавливают в ходе занятий.

### **2.4 Оценочные материалы**

Поскольку курс не имеет аналогов, методики по его оценке отсутствуют.

### **2.5. Методические материалы**

**Заемствованные методики.** Значительную роль в проведении занятий имеет метод опорных сигналов Шаталова, значительно модифицированный:

Если у Шаталова обычная форма опорного сигнала – рисунок, то в данном курсе роль опорного сигнала играют простые устройства, механизмы, которые ученики изготавливают в ходе большинства занятий. Эти устройства воплощают в себе некоторые физические явления, с которыми ознакомились учащиеся на занятии, а сам процесс их изготовления закрепляет не только зрительную, но и двигательную и эмоциональную память о физическом явлении.

На занятиях применяются десятки разнообразных известных эффективных педагогических приемов, и их выбор определяется сценарием занятия, составом аудитории учащихся и множеством случайных факторов.

**Алгоритм учебного занятия.** На каждое занятие преподаватель готовит сценарий его проведения, в котором определены:

- оборудование и материалы,

- демонстрационный материал,
- последовательность учебных заданий,
- методики выдачи задания, его содержание, включая технологии создания устройств, проведения опытов, постановки экспериментов, оценивания, подведения итогов,
- ключевые фразы, сценки, эпизоды микро-психодрам,
- создаваемые конструкции, устройства,
- ожидаемые действия учащихся,
- ожидаемые результаты,
- техника безопасности,
- возможные вариации действий, резервные и дополнительный материал.

Пример:

Итак, в начале занятия преподаватель создает проблемную ситуацию. Например, предлагает сделать кораблик с парусом. На столе есть инструменты, материалы и тазики с водой. Учащиеся делают кораблики, проверяют их качества, а преподаватель, первый среди равных, предлагает их совершенствовать. Ученики открывают для себя руль, киль, косые паруса и в конце создают судно, способное ходить галсами против ветра. Одновременно осваивают понятия устойчивости, трения, сложения сил.

Модель мало похожа на красавицу-яхту. Но она действует.

Действия учеников, ведущие к цели, являются показателем успешного усвоения ими учебного материала.

Готовая модель является предметом гордости ученика – то есть формой его поощрения, а также опорным сигналом ряда физических явлений.

## 2.6. Список литературы

### Учебная литература для учеников

К сожалению, пока отсутствует систематическая литература в данной предметной области. Из учебников для школ можно порекомендовать изложение отдельных разделов:

1. Громов С.В. Учебники по физике для общеобразовательных учреждений, 7 – 11 класс.
2. Элементарный учебник физики. Под редакцией Ландсберга Г.С., том 1 – 3.

### Литература для учителей

1. Уокер Дж. Физический фейерверк
2. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике
3. Гарднер М. Теория относительности для миллионов
4. Маковецкий П.В. Смотри в Корень! М.: Наука, 1988
5. Марон А.Е., Позойский С.В., Марон Е.А. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Просвещение, 2005
6. Понимаете ли физику? – Сборник под ред. Шустовой И.Б. М.: Знание, 1968
7. Сахаров Д.И. Сборник задач по физике. М.: Просвещение. 1967
8. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1974