

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №14»**

«ПРИНЯТА»

Решением педагогического
совета

Протокол №139

от «30» августа 2022 г.

«УТВЕРЖДЕНА»

приказом №101

от «31» августа 2022 г.

Директор МБОУ «СОШ №14»

_____ А.Н. Тряпочкина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Занимательная физика».**

Срок реализации: 3 года

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Составитель:

Панчева Юлия Петровна,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Программа «Занимательная физика» относится к **естественнонаучной направленности**.

Дополнительная образовательная программа «Занимательная физика» разработана и реализуется в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.05.2018 г. №298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»);
- Письмом Минобрнауки России от 28.08.2015 г. №АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);
- Приказом Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. №162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Актуальность и педагогическая целесообразность программы заключаются в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов.

Отличительные особенности.

Программа адаптирована для детей 10-13 лет (5-7 класс). Основу программы составляет выполнение доступных практических заданий и возможность использовать знания в повседневной жизни. Ребенок формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Для оформления заданий обучающимся предлагается вести рабочую тетрадь на печатной основе, в которой на первом году обучения отображается содержание работ, поставлены цели, а также предлагается необходимое оборудование и материалы. На втором году обучающиеся самостоятельно ставят цели, описывают оборудование и планируют ход эксперимента. Данные задания предлагается выполнять после каждой изученной темы курса.

Тематическое планирование к программе определяет разделение количества часов, уделяемых на изучение каждой темы, с учётом сложности изучаемого материала, методические рекомендации для

проведения физических практикумов, экскурсий с учётом применения регионального компонента

Новизна программы заключается в том, что на всех этапах ее реализации применяются инновационные технологии:

Принцип компетентностного подхода, который акцентирует внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность ребенка действовать в различных проблемных ситуациях:

- ✓ *Учебно-познавательные компетенции* учат умению ставить цель и задачи, выдвигать гипотезу, планировать свою деятельность, анализировать и делать вывод.
- ✓ *Информационные компетенции* способствуют овладению навыкам самостоятельного поиска, анализа и отбора необходимой информации, умению преобразовывать, сохранять и передавать её.
- ✓ *Проблемная компетенция* включает моделирование деятельности в аспектной или иной реальной ситуации, готовность к решению проблемы
- ✓ *Компетенция личностного совершенствования* направлена на освоение способов интеллектуального, духовного, физического саморазвития, эмоциональной саморегуляции, самоподдержки, самоуправления, самоисследования
- ✓ *Коммуникативная компетенция* развивает:
 - умение взаимодействовать с окружающими людьми и событиями,
 - приобретение навыков работы в группе,
 - владение социальной ролью в коллективе.

В формах и методах обучения:

- ✓ дифференцированное обучение;
- ✓ индивидуальная исследовательская, экспериментальная и опытническая деятельность.

В методах контроля и управления образовательным процессом:

- ✓ ведение индивидуального портфолио достижений обучающихся;
- ✓ мониторинг сформированности уровня владения образовательными компетенциями.

В средствах обучения:

- ✓ создание электронной базы данных по основным разделам курса и ее использование в процессе обучения;
- ✓ создание рабочей тетради на печатной основе по курсу «Занимательная физика».

Адресат программы

Программа рассчитана на детей и подростков в возрасте 10-13 лет (учащиеся 5-7 классов).

Дети в возрасте 10-13 лет в основном уравновешены, им свойственно открытое и доверчивое отношение к взрослым. Они ждут от учителей, родителей, других взрослых помощи и поддержки. Однако постепенно особую роль в их жизни начинает играть коллектив сверстников и складывающиеся в нем отношения. В этот период детям свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. Дети данного возраста активно начинают интересоваться своим собственным внутренним миром и оценкой самого себя.

В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни.

В 10-13 лет подросток пытается определить свою роль и место в социуме. В общении на первое место выходит налаживание контактов со сверстниками. Самоощущение в среде одноклассников, товарищей по секции, кружку, тусовке становится определяющим. Потребность в признании и самоутверждении тоже реализуется в среде сверстников. Подросток старается найти вне школы новую сферу для реализации этой потребности.

Поэтому программный материал содержит в достаточной мере практикумы, опыты, эксперименты, что неизменно является привлекательным и познавательным для детей данной возрастной категории.

Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы – 3 года (27 месяцев), 315 часов. 105 часов в год. Учебно-

исследовательская деятельность обучающихся начинается с первого года обучения, в связи с этим оптимальный состав группы составляет 12-15 человек, учебная группа второго года 10-12 обучающихся, учебная группа третьего года 8-10 обучающихся.

Формы обучения и режим занятий

Форма обучения по программе очная на протяжении трех лет. Формы и режим занятий, предусмотренные программой, согласуются с нормами СанПиН и включает в себя теоретическую и практическую часть, а также экскурсии.

Количество занятий в неделю – 3 часа.

Программный материал рассчитан:

- ✓ На теоретические занятия (семинары, лекции, беседы, викторины)
- ✓ Практические работы (опыты, эксперименты, лабораторные работы)
- ✓ Экскурсии

1.2. Цель программы: формирование системы знаний о явлениях природы с помощью экспериментальной и учебно-исследовательской деятельности в области физики.

Задачи:

Личностные

- ✓ Сформировать ответственное отношение к выполняемой работе.
- ✓ Развить качества, позволяющие эффективно работать в коллективе, решать спорные вопросы бесконфликтно, в процессе дискуссии на основе взаимного уважения.
- ✓ Развить творческий подход к исследовательской деятельности.
- ✓ Сформировать активную, общественную жизненную позицию.

Метапредметные

- ✓ Сформировать активную исследовательскую позицию.
- Развить:*
- ✓ Любознательность и увлеченность.
- ✓ Навыки концентрации внимания, способности быстро включаться в работу.
- ✓ Способности к самостоятельному анализу, навыков устной и письменной речи, памяти.
- ✓ Наблюдательность и умения поддерживать произвольное внимание.
- ✓ Заинтересованность в результатах проводимого исследования

Образовательные (предметные)

- ✓ Сформировать у обучающихся понимания всеобщей связи явлений природы.
- ✓ Познакомить с основными методами и принципами ведения исследований и экспериментов.
- Научить:*
- ✓ Формулировать предмет, цель и задачи исследования, выдвигать гипотезу.
- ✓ Находить и анализировать информацию о том, что известно об исследуемом явлении.
- ✓ Проводить опыты и эксперименты.
- ✓ Соблюдать правила личной и общественной техники безопасности; безопасности при проведении практических работ (экспериментов, опытов)
- ✓ Анализировать результаты экспериментов, формулировать выводы.
- ✓ Использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования
- ✓ Видеть красоту в физике природных явлений, более глубоко чувствовать прекрасное, что должно способствовать воспитанию неравнодушного отношения к проблемам окружающей среды.

Содержание программы
Учебно-тематический план первого года обучения

п/п	тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
1	Введение	3	2	1	
	Что такое физика? Как физики получают информацию о природе? Правила безопасного обращения с веществами в быту и в лаборатории	3	2	1	Анкетирование, опрос по инструктажу, рефлексия
2	Измеряем	9	3	6	
	Измерения и измерительные приборы. Масса. Измерение массы. Самодельные весы.	3	1	2	Рефлексия
	Измерение линейных размеров. Практическая работа «Измерение длин малых тел».	3	1	2	Рефлексия
	Измерение площади и объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка). Практическая работа «Измерение объёма тела неправильной формы»	3	1	2	Тест по теме «Измерения. Измерительные приборы»
3	Из чего все состоит?	12	5	7	
	Форма, объем, цвет, запах. Практическая работа «Сравнение характеристик тел»	3	1	2	Рефлексия
	Что внутри вещества? От чего тела разбухают? Модель молекулы.	3	2	1	Практическое задание
	Состояния вещества. Практическая работа «Наблюдение различных состояний вещества.»	3	1	2	Практическое задание
	Почему трудно разорвать трос? Взаимодействие частиц вещества. Практическая работа «Наблюдение диффузии в жидкости и газе»	3	1	2	Тест по теме «Строение вещества»
4	В мире взаимодействия?	18	8	10	
	Инерция. Практическая работа «Модель мертвой петли»	3	1	2	Коллективная рефлексия, практическое задание.
	Взаимодействие тел. Практическая работа «Реактивный шарик»	3	1	2	Коллективная рефлексия, практическое задание
	Силы. Измерение сил. Практическая работа «Наблюдение различных	3	1	2	Рефлексия

	видов деформации»				
	Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел. Определение давления твердого тела.	3	1	2	Коллективная рефлексия, практическое задание
	Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть?	3	2	1	Игра «Взаимодействие тел»
	Определение тематики проектных работ	3	2	1	
5	В мире природы	27	10	17	
	В мире движущихся тел. Наблюдение относительности движения. А движется ли тело?	3	1	2	Коллективная рефлексия, практическое задание
	Траектория. Пройденный путь И Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.	3	2	1	Рефлексия, тестирование
	В мире звука. Что такое звук и как его создать? Нитяной телефон.	3	1	2	Рефлексия
	В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха. Практическая работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?	3	1	2	Практическое задание
	В мире света. Как образуются тени? От чего бывает радуга?	3	2	1	Практическое задание
	В мире магнетизма: магнитные танцы.	3	2	1	Практическое задание
	В мире электричества: электризация. Практическая работа: Электротрусишка.	3	1	2	Тест «Физические явления»
	Экскурсия по п. Красногвардейский. Физика вокруг нас	3		3	Викторина
	Самостоятельное исследование	3		3	
6	В мире энергии	6	4	2	

	Простые механизмы.	3	2	1	Практическое задание
	Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.	3	2	1	Тест «Энергия»
7	Земля наш дом родной.	9	4	5	
	Как устроена Земля? Строение Земли.	3	2	1	Рефлексия
	Атмосфера – что это? Может ли воздух давить?	3	2	1	Практическое задание
	Загрязнение атмосферы и гидросферы.	3		3	
8	В мире космоса	14	8	6	
	Введение в астрономию. Что изучает астрономия?	2	2		Рефлексия
	Звездное небо и созвездия.	3	2	1	Мифы и легенды о созвездиях
	Практическая работа. Экскурсия.	3		3	Викторина
	Наблюдение звездного неба. Планеты земной группы. Все о планетах.	3	2	1	Тестирование
	Планеты гиганты. Все о планетах.	3	2	1	Викторина
9	Выполнение мини-проектов.	7	3	4	
	Определению названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности	3	1	2	
	Оформление результатов проектной деятельности.	2		2	
	Защита проекта	2	2		Зачет
		105	47	58	

Содержание программы первого года обучения
Тема 1. Введение

Теория. Знакомство с группой. Техника безопасности.

Цели и задачи программы. Природа. Явления природы. Что изучает физика?

Наблюдения и опыты — методы научного познания.

Измерение физических величин.

Тема 2. Измеряем

Теория

Измерения и измерительные приборы. Измерение линейных размеров тел. Единицы измерения.

Измерение площади. Измерение объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка). Единицы измерения времени. Масса. Измерение массы.

Практические занятия

1. Самодельные весы.

2. Измерение малых длин способом рядов

3. Измерение объема бруска

Тема 3. Из чего всё состоит

Теория

Форма, объем, цвет, запах. Состояние вещества. Движение частиц вещества.

Взаимодействие частиц вещества.

Практические занятия 1. Сравнение

характеристик тел 2. Изготовление

модели молекул 3. Наблюдение

диффузии

4. Наблюдение различных состояний вещества

Тема 4. В мире взаимодействия

Теория

Инерция. Взаимодействие тел. Сила. Измерение сил. Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел. Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть?

Практические занятия

1. Модель мертвой петли

2. «Реактивный» шарик

3. Наблюдение различных видов деформации

4. Определение давления твердого тела.

5. Плавающее яйцо

6. Опыт «Лодочка»

Тема 5. В мире природы

Теория

В мире движущихся тел. Наблюдение относительности движения. А движется ли тело? Траектория.

Пройденный путь. Скорость.

Наблюдение траектории движения шарика.

В мире звука.

Что такое звук и как его создать?

В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха. Практическая

работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике? **В мире света.**

Как образуются тени? От чего бывает радуга?

В мире магнетизма: магнитные танцы. **В**

мире электричества: электризация.

Практические занятия

1. Получение траектории движения

2. Откуда берется ветер

3. Нитяной телефон

4. Кипяток в бумажном стаканчике 5. В

мире теней

6. Опыт «Радуга»

7. Магнитные танцы

8. Электротрусишка.

Тема 6. В мире энергии

Теория

Простые механизмы. Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.

Практические занятия

- 1.Изучение действия рычага и простых механизмов
- 2.Вычисление механической работы

Тема 7. Земля наш дом родной

Теория

Как устроена Земля? Строение Земли. Атмосфера – что это? Может ли воздух давить?Загрязнение атмосферы и гидросферы.

Практические занятия

- 1.Барометр своими руками
- 2.Измерение влажности

Тема 8. В мире космоса

Теория

Что изучает астрономия? Солнечная система. Звездное небо и созвездия. Планетыземной группы. Планеты гиганты. Все о планетах.

Практические занятия

1. Практическая работа: Мой возраст на разных планетах.
- 2.Составление карты звездного неба.
- 3.Экскурсия «Наблюдение звездного неба».Игра:
«Земля и Солнечная система»

Тема 9. Выполнение мини-проектов

Определению названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности. Оформление результатов проектной деятельности. Защита проекта.

Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	2		
	Организационное занятие. Правила безопасного обращения с веществами в быту и в лаборатории	2	2		Анкетирование, опрос по инструктажу, рефлексия
2.	Физика осенью	19	5	14	
	Почему самолеты не падают. Аэродинамика.	3	2	1	Рефлексия
	Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей.	3		3	Практическое задание
	Испытание собственных моделей. Конкурс «Летающий змей»	3		3	Конкурс «Летающий змей»
	Атмосферные осадки. Дождь.	3	2	1	Практическое задание

	Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Оформление метеоуголка.	4	1	3	Оформление метеоуголка
	Самостоятельные исследования	3		3	
3.	Взаимодействие тел	15	6	9	
	Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов». (картофеля)	3	1	2	Практическое задание
	Вес. Невесомость. Мы космонавты.	3	1	2	Практическое задание
	Почему звезды не падают? Явление тяготения.	3	1	2	Тестирование
	Сила трения. Польза и вред.	3	2	1	Рефлексия
	Сила упругости. Наблюдение возникновения силы упругости при деформации.	3	1	2	Практическое задание
4.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	22	5	17	
	Давление твердых тел. Определение давления, производимого при ходьбе и стоя на месте.	4	1	3	Практическое задание
	Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах. Давление на глубине жидкости	3	1	2	Практическое задание
	Давление на дно морей и океанов. Исследование морских глубин.	3	2	1	Тестирование
	Сообщающиеся сосуды.	3	1	2	Рефлексия
	Фонтан. Изготовление модели фонтана.	3		3	Практическое задание
	Испытание собственных моделей фонтана.	3		3	Практическое задание
	Определение тематики проектных работ	3		3	
5.	Физика зимой	9	3	6	
	Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой»	3	1	2	Создание презентации «Физика зимой»
	Снег, лед и метель.	3	1	2	Тестирование

	Измерение количества выпавшего снега.	3	1	2	Практическое задание
6.	Астрофизика	25	7	18	
	Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба. Повторение знаний первого года обучения.	3	1	2	Тестирование
	Практическая работа: Созвездия звездного неба (работа по карте)	3		3	
	Программа Stellarium. Созвездия в поселке Красногвардейский	3		3	Викторина, ребусы, создание своей карты звездного неба
	Наблюдение за звездным небом. (Вечерняя экскурсия).	2		2	Викторина
	Планеты Солнечной системы. Программа Celestia.	2	1	1	Тестирование
	Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны.	3	1	2	Тестирование
	Космические путешествия на Марс. Тайны Марса.	3	1	2	Рефлексия
	Сатурн. Спутники и кольца Сатурна.	3	1	2	Рефлексия
	Астероиды. Кометы. «Звездопады».	3	2	1	Викторина
7.	Физика весной.	6	2	4	
	Таяние льда. Процесс плавления.	3	1	2	Практическое задание
	Туман.	3	1	2	Тестирование
8.	Выполнение мини-проектов	7	2	5	
	Определению названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности	2		2	
	Оформление результатов проектной деятельности.	4	2	2	
	Защита проекта	1		1	Зачет
	ИТОГО:	105	32	73	

Содержание программы второго года обучения
Тема 1. Введение

Знакомство с группой. Техника безопасности. Цели и задачи программы.

Тема 2. Физика осенью

Теория

Почему самолеты не падают. Аэродинамика. Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей. Испытание собственных моделей. Конкурс «Летающий змей» Атмосферные осадки. Дождь.

Влажность воздуха.

Практические занятия

1. Изготовление модели воздушного змея
2. Изготовление пювиометра
3. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице.
4. Оформление метеоуголка.

Тема 3. Взаимодействие тел

Теория

Использование в технике принципов движения живых существ. Плотность.

Вес. Невесомость. Мы космонавты. Почему звезды не падают? Явление тяготения. Силатрения.

Польза и вред. Сила упругости.

Практические занятия

1. Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека».
2. Практическая работа «Определение плотности природных материалов».
3. Практическая работа «Наблюдение возникновения силы упругости при деформации»
4. Практическая работа «Сравнение силы сухого и жидкого трения»

Тема 4. Давление жидкостей и газов

Теория

Давление твердых тел. Определение давления, производимого при ходьбе и стоя на месте.

Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах. Давление на глубине жидкости Давление на дно морей и океанов. Исследование морских глубин.

Сообщающиеся сосуды.

Практические занятия

1. Практическая работа «Расчет давления своего тела стоя на месте и при ходьбе»
2. Практическая работа «Зависимость давления жидкости от глубины водоемы»
3. Изготовление модели фонтана.

Тема 4. Физика зимой

Теория

Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой»

Снег, лед, и метель.

Практические занятия

1. Практическая работа «Свойства снега и льда»
2. Практическая работа «Изучение формы снежинки под микроскопом»

Тема 5. Астрофизика

Теория

Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба.

Созвездия в городе Борисоглебске.

Планеты Солнечной системы. Программа

Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны.

Космические путешествия на Марс. Тайны Марса.

Сатурн. Спутники и кольца Сатурна.

Астероиды. Кометы. «Звездопады».

Практические занятия

1. Творческая работа «Я и мое созвездие»
2. Программа Stellarium. Созвездия города Борисоглебска в реальном времени.
3. Практическая работа: Созвездия звездного неба (работа по карте)
4. Наблюдение за звездным небом. (Вечерняя экскурсия).

Тема 7. Физика весной

Теория

Таяние льда. Процесс плавления.

Туман.

Практические занятия

1. Наблюдение таяния льда. Построение графика

2. Выплавление «воскового солдатика»

Тема 8. Повторение

Практические занятия

Выполнение мини проектов.

Защита мини-проектов.

Планируемые результаты

После **первого года обучения**, обучающиеся будут

Знать:

- ✓ что изучает физика;
- ✓ смысл понятий: физическое явление, физический закон, вещество, материя, взаимодействие;
- ✓ примеры физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных, световых явлениях;
- ✓ измерительные приборы, которыми пользуется физика: их сходства и отличия; назначение и правила использования приборов и оборудования для экспериментов.
- ✓ что такое молекула и делать ее модель из подручных средств;
- ✓ состояния вещества и их свойства;
- ✓ механизм явления диффузии;
- ✓ что такое сила и какие силы бывают;
- ✓ условие плавания тел;
- ✓ простые механизмы;
- ✓ как устроена Земля и что такое атмосфера;
- ✓ строение Солнечной системы;
- ✓ основные методы, применяемые в исследовательской деятельности.

Уметь:

- ✓ пользоваться лабораторными приборами и инструментами, необходимыми для выполнения конкретного исследования. Вести записи наблюдений тетради и рабочей тетради;
- ✓ представлять результаты измерений;
- ✓ решать простейшие качественные задачи на применение изученных физических законов;
- ✓ осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах;
- ✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности;

Обладать навыками:

- ✓ самостоятельных наблюдений за объектом исследования;
- ✓ измерений температуры, массы, объема, расстояния, размеров малых тел способом рядов, промежутка времени;
- ✓ сборки установки для эксперимента по описанию, рисунку, схеме;
- ✓ постановки эксперимента;
- ✓ выполнения реферативной и небольшой исследовательской работы.

После **второго года обучения**, обучающиеся будут

Знать:

- ✓ основы аэродинамики;
- ✓ понятие влажность;
- ✓ понятие плотность, инструменты необходимые для определения плотности;
- ✓ виды сил и их отличительные особенности;
- ✓ закон Паскаля для жидкостей и газов;

- ✓ сообщающиеся сосуды и их особенность;
- ✓ осенние, зимние и весенние физические явления;
- ✓ названия зодиакальных созвездий;
- ✓ строение планет солнечной системы;
- ✓ что такое комета и астероиды.

Уметь:

- ✓ провести поиск в Интернете материалов, связанных с проводимым исследованием;
- ✓ поставить цели и задачи исследования;
- ✓ составить план предстоящего исследования;
- ✓ математически обрабатывать результаты измерений;
- ✓ представлять результаты измерений в виде таблиц;
- ✓ собрать материал, провести его анализ, обобщение и сделать выводы по проведенному исследованию.

Обладать навыками:

- ✓ самостоятельных наблюдений за объектом исследования;
- ✓ использования лабораторного оборудования, инструментов и приборов, необходимых для проведения опытов и экспериментальных исследований, в том числе, выходящих за рамки курса физики средней школы;
- ✓ работы с рядом компьютерных программ, включая формат Mrppt;
- ✓ осмысление полученных результатов исследования;
- ✓ подготовки презентации;
- ✓ оформление итоговой работы;
- ✓ публичных выступлений.

Механизм оценки результатов

В структуре программы выделяются два основных компонента - теоретический и практический. Последний включает в себя отработку практических навыков, необходимых для реализации исследования, и собственно выполнение проектной или исследовательской работы. В связи с этим механизм оценки получаемых результатов может быть различным.

Текущий контроль за усвоением теоретического материала носит характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам). Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения юными исследователями этапов самостоятельных работ.

Формой **итогового контроля**, в данном случае, является участие обучающегося в конференции, представление и защита проектно-исследовательской работы.

Календарно – тематическое планирование (3 год обучения)

№ занятия	Тема занятия	Используемые ресурсы	Количество часов	Практика
1	Вводное занятие	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с темами курса. Слайдовая презентация.	2	
Магнетизм. 26 ч				
2	Компас. Принцип работы.	Пробка, иглолка, ёмкость для воды	3	2
3	Ориентирование с помощью компаса	Компас. План местности.	3	2
4	Магнит.	Магниты полосовые, дуговые,	3	2

5	Занимательные опыты с магнитами.	Магниты. Вода. Мелкие предметы из разных материалов.	4	3
6	Магнитная руда.	Намагничивание металлических предметов. Картина магнитного поля земли (картон, металлические опилки).	3	2
7	Магнитное поле Земли	Как ориентируются птицы и насекомые. Слайдовая презентация, интернет ресурсы	3	1
8	Как изготавливают магниты.	Видеофильм.	1	
9	Изготовление магнита.	Медная проволока. Гвоздь. Батарейка.	3	3
10	Урок игра.	Кроссворд, загадки, ребусы.	3	3
Электростатика. 31ч.				
11	Электричество на расческах.	Электролизация шарика, воды, мыльного пузыря.	3	2
12	Осторожно статическое электричество.	Материалы шерсть, шелк, синтетика.	3	2
13	Занимательные опыты.		5	4
14	Электричество в игрушках	Дети приносят игрушки	3	2
15	Электричество в быту.		4	2
16	Устройство батарейки.	Батарейка. Презентация.	3	1
17	Изобретаем батарейку.	Лимон. Картошка. Провода. Лампочка.	3	3
18	Урок-игра	Загадки, кроссворды, ребусы	2	2
19	Проекты.		5	3
Свет. 44ч				
20	Источники света.	Спички. Свечи. Светящиеся палочки.	3	2
21	Как мы видим?	Макет глаза.	2	2

22	Почему мир разноцветный.	. Слайдовая презентация	2	1
23	Театр теней	Источник света. Экран.	3	2
24	Солнечные зайчики	Зеркало источник света. Слайдовая презентация.	3	2
25	Цвета компакт диска. Мыльный спектр	Компакт диски, мыльный раствор , коктельные трубочки	3	2
26	Радуга в природе.	Интернет ресурсы. Карандаши альбом.	4	3
27	Как получить радугу дома.	Источник воды. Шланг.	3	2
28	Экскурсия.		3	3
29	Лунные и Солнечные затмения	Источник света. Мячи.	3	2
30	Как сломать луч?	Источник света. Линзы, призмы, сосуд с водой.	4	3
31	Зазеркалье	Зеркало.	3	2
32	Можно ли льдом зажечь огонь?	Источник света. Линзы.	3	2
33	Проекты.		5	3
34	Заключительное занятие	Проекты	2	2

Ожидаемые результаты.

По окончании третьего года обучающиеся должны знать и уметь:

уметь пользоваться компасом;
 знать принцип его действия;
 уметь объяснять природные явления;
 уметь самостоятельно формулировать тему и цели урока;
 уметь перерабатывать и преобразовывать информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему);
 уметь кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;
 уметь договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
 задавать вопросы;
 уметь правильно организовать свое рабочее место,
 умения проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,
 обрабатывать результаты объяснять полученные результаты и делать выводы

Средствами реализации программы курса является:

- ✓ создание атмосферы заинтересованности каждого обучающегося в работе группы путем вовлечения его в учебную деятельность;
- ✓ стимулирование обучающихся к высказыванию, использованию различных способов выполнения заданий;
- ✓ использование на занятиях различного дидактического материала, позволяющего обучающимся выбирать наиболее значимые для них виды и формы учебного содержания;
- ✓ проведение на занятиях занимательных опытов и фронтальных работ, значительно усиливает

интерес обучающихся.

Условия реализации программы

Для реализации Программы необходимы следующие условия:

- ✓ наличие учебного помещения со столами и стульями, доской, техническим оборудованием для демонстрации наглядного материала, видео- и аудиоматериалов;
- ✓ учебное помещение должно быть приспособлено для проведения физических опытов и экспериментов, в том числе и длительного характера;
- ✓ наличие наглядного и дидактического материала (таблицы, схемы и другое);
- ✓ наличие технических и лабораторных средств: инженерный калькулятор, электронные и аптечные весы, рулетка, секундомер, термометр, барометр, психрометр, метеостанция, наборы «Юный физик», «Механика Галилео», «Альтернативные источники энергии», химическая посуда (пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри и т.п.), средства индивидуальной защиты;
- ✓ наличие методической библиотеки;
- ✓ наличие компьютера, интерактивных компьютерных программ, скоростного доступа в Интернет, для осуществления подборки информации и литературы по темам выполняемых исследований.

Практическая часть Программы реализуется с использованием различных приборов и инструментов:

- ✓ весы,
- ✓ барометры-анероиды,
- ✓ термометры,
- ✓ магниты,
- ✓ пластина из оргстекла,
- ✓ лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, чашки Петри и т.д.),
- ✓ микроскоп,
- ✓ средства индивидуальной защиты.

Примерные темы учебно-исследовательских работ, выполняемых обучающимися:

- «Влияние магнитного поля на рост растений.»
- «Влияние влажности воздуха на рост растений»
- «Выяснение степени загрязнения воздуха города Борисоглебска»
- «Изучение микроклимата комнат дома семьи Павловских»
- «Мой фонтан». Испытание модели фонтана.
- «Изучение снежного покрова во дворе усадьбы дома Павловских»

2.2. Формы аттестации

Для определения ожидаемого результата проводится промежуточная и итоговая аттестации обучающихся.

В рамках проведения промежуточной аттестации качество знаний, полученных обучающимися по данной программе, планируется отслеживать с помощью:

- тестирования на выявление уровня усвоения учащимися знаний, умений и навыков;
- устных опросов;
- викторин;
- отгадывания кроссвордов и ребусов;
- заполнение рабочей тетради;
- выполнение практических работ, предусмотренных рабочей тетрадью;
- творческих отчетов о проделанной работе и презентаций результатов исследовательской деятельности;

Периодичность проведения оценки знаний обучающихся определяется сроками изучения тем курса.

В рамках итоговой аттестации оценка качества знаний проводится в форме зачета, состоящего из двух частей:

- 1 – проверка теоретических знаний;
- 2 – проверка практических умений;

3 – написание проекта по любой теме курса.

Программа считается усвоенной, если обучающийся овладел 75 % необходимых знаний и умений.

Обучающиеся, усвоившие учебную программу, получают сертификат.

Оценочные материалы

ТЕСТ. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ИХ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ.

1 блок заданий

- А. Время –
- Б. Масса –
- В. Дециметр –
- Г. Минута –
- Д. Мензурка –

- 1. единица измерения.
- 2. измерительный прибор.
- 3. физическая величина.
- 4. физическое явление.

2 блок заданий

- А. Скорость –
- Б. Длина –
- В. Литр –
- Г. Час –
- Д. Движение –

- 1. единица измерения.
- 2. измерительный прибор.
- 3. физическое явление.
- 4. физическая величина.

3 блок заданий

- А. Площадь –
- Б. Объем –
- В. Миллиметр –
- Г. Килограмм –
- Д. Линейка –

- 1. физическая величина.
- 2. измерительный прибор.

3. единица измерения.

4. физическое явление.

4 блок заданий

А. Миллиметрами измеряется ...

Б. Миллилитрами измеряется ...

В. Миллиграммами измеряется ...

Г. Тоннами измеряется ...

Д. Гектарами измеряется ...

1. площадь.

2. масса.

3. длина.

4. время.

5. объем.

5 блок заданий

А. Литрами измеряется ...

Б. Кубическими сантиметрами измеряется ...

В. Квадратными сантиметрами измеряется ...

Г. Минутами измеряется ...

Д. Годами измеряется ...

1. время.

2. масса.

3. объем.

4. площадь.

Ответы: А3 Б3 В1 Г1 Д2А4

Б4 В1 Г1 Д3

А1 Б1 В3 Г3 Д2

А3 Б5 В2 Г2 Д1

А3 Б3 В4 Г1 Д1

ТЕСТ. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

1. Какой из приведённых ниже опытов подтверждает гипотезу о том, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки?

а) растворение сахара в воде; б) притяжение булавок к магниту; в) падение тел на землю; г) расширение тела при нагревании;

2. Явление диффузии можно наблюдать...

а) только в газах; б) только в жидкостях; в) только в твёрдых телах; г) в твёрдых телах, жидкостях и газах.

3. Чтобы диффузия медного купороса в воде протекала быстрее, сосуд с водой и медным купоросом следует поставить....

а) в холодильник; б) в самое тёмное место; в) в любое место; г) в самое тёплое место.

4. Чтобы разломить кусочек мела, нужно приложить усилие, потому что...

а) между частицами вещества действуют силы отталкивания; б) между частицами вещества действуют силы притяжения; в) мел – сплошное вещество.

5. Почему, сломав карандаш, мы не можем соединить его части так, чтобы он вновь был целым?

а) т. к. между молекулами увеличиваются силы отталкивания; б) т. к. препятствием для соединения является воздух;
в) т. к. не можем сдвинуть части карандаша на расстояние, где заметно проявляются силы межмолекулярного притяжения.

6. Молекулы притягиваются друг к другу. Но почему между ними существуют промежутки и они не слипаются между собой? Это происходит потому, что они

...
а) движутся;
б) очень слабо притягиваются друг к другу;
в) при большом сближении отталкиваются.

ТЕСТ. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

1). Молекулы воды, льда и водяного пара

А) отличаются друг от друга.
Б) не отличаются друг от друга.

2.) Промежутки между молекулами минимальны в

А) жидкостях, Б)
газах,
В) твердых телах.

3.) Твердое, жидкое и газообразное агрегатное состояние

А) могут иметь все вещества. Б)
имеет только вода.
В) имеют только некоторые вещества.

4.) Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества:

А)
Все вещества состоят из мельчайших частиц – молекул и атомов; Все
частицы находятся в состоянии покоя;
Частицы взаимодействуют друг с другом. Б)
Все частицы состоят из мельчайших частичек – атомов и молекул; Все
частицы вещества непрерывно и беспорядочно движутся;
Частицы вещества взаимодействуют друг с другом.

5.) Самые крупные молекулы можно наблюдать при помощи

А) телескопа;
Б) микроскопа;
В) электронного микроскопа.

Ответы: 1-Б; 2-В; 3-А; 4-Б; 5-В

ТЕСТ. ДИФФУЗИЯ

1. К какому классу понятий относится диффузия?

А) к физической величине;
Б) к физической единице измерения; В) к
физическому явлению.

2. Что является причиной явления диффузии?

А) движение молекул;
Б) наличие промежутков;

В) размеры молекул.

3. В каком состоянии вещества диффузия протекает наиболее быстро?

А) в газообразном Б)

в твердом

В) в жидком

4. Укажите пример диффузии в жидкостях:

А) спирт растворяется в воде.

Б) запах духов распространяется в комнате.

В) запах нафталина распространяется в воздухе.

5. Что является причиной увеличения скорости диффузии с ростом температуры тела?

А) увеличение скорости движения молекул.

Б) увеличение беспорядочности движения молекул. В)

увеличение промежутков между молекулами.

6. Из каких частиц состоит вещество?

А) молекулами, Б)

атомов,

В) гранул.

7. Укажите пример диффузии в газах:

А) кофе растворяется в воде.

Б) запах духов распространяется в комнате. В) запах

бензина распространяется в воздухе.

8. В каком состоянии вещества диффузия протекает наиболее медленно?

А) в газообразном Б)

в твердом

В) в жидком

9. Какой важный вывод можно сделать из явления диффузии о строении вещества?

А). Молекулы всех веществ неподвижны.

Б). Молекулы всех веществ непрерывно движутся. В). Все

тела состоят из мельчайших частиц **10. Процесс диффузии**

происходит

А. только в жидкостях и газах

Б. только в жидкостях и твердых телах В. в

газах, жидкостях и твердых телах

ТЕСТ. ИНЕРЦИЯ

1. Что такое инерция?

Г. Свойство тел сохранять скорость.

У. Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

В. Изменение скорости тела под действием других тел.

2. Что произойдет с бруском, если резко его дернуть вперед за нить?

С. Упадёт назад. Д.

Упадёт вперед.

Е. Останется неподвижным.

3. В каком случае наблюдается проявление инерции?

А. Камень падает на дно ущелья. П.

Пыль выбивают из ковра.

Н. Мяч отскочил от стенки после удара.

4. Какое изменение произошло в движении автобуса, если пассажиры отклонились влево?

И. Автобус остановился.

Е. Автобус повернул направо.Ч.
Автобус повернул налево.

5. Для чего делают разбег при прыжках в длину?

К. Чтобы выше подпрыгнуть.

Л. Чтобы увеличить длину траектории движения тела.Х.

Чтобы набрать скорость для толчка.

Таблица ответов

Вопросы	1	2	3	4	5
Ответы					

ТЕСТ. ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

Физика – это наука...

А) о цветах

Б) о поведении детей в школе

В) о технологиях

Г) о космосе

Д) о природе

2. Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?

А) Алюминий

Б) Вода

В) Килограмм

Г) Плавление

Д) Линейка

3. При физических явлениях образование новых веществ

А) происходит

Б) не происходит

4. Какие из нижеприведенных явлений наблюдаются при горении электрической лампы?

I – Механические

II – Тепловые

III – Звуковые

IV – Электрические

V – Световые

А) I, IV

Б) II, V

В) II, IV, V

Г) I, III, V

Д) IV, V

5. Какие из нижеприведенных физических явлений наблюдаются при горении идров?

А) Тепловые

Б) Механические

В) Магнитные

Г) Тепловые и световые

Д) Тепловые и механические

6. О каком физическом явлении говорится в следующем стихотворении:

Туман сочится меж ветвей,

Трава сырая побелела.

Пронизывают до костей

Седую изморозью тело.

А) тепловое

Б) механическое

В) электрическое

7. Пример магнитного явления:

А) компас

Б) гроза

В) туман

8. Перемещение тел в пространстве относительно друг друга называют

А) электрическим явлением

Б) механическим движением

9. Солнце и звезды являются

А) природными источниками света

Б) искусственными источниками света

10. Источниками звука являются

А) светящиеся тела

Б) колеблющиеся тела

ТЕСТ. ВОЗДУХ

1. Отгадайте загадку:

Ты без него не сможешь жить. Ни

есть, ни пить, ни говорить. И даже,

честно говоря,

Разжечь не сможешь ты огня. (_____)

2. Какой из газов в воздухе самый важный?

1. Азот;

2. Кислород;

3. Углекислый газ.

3. Где находится воздух?

1. На улице;

2. В классе;

3. Повсюду.

4. Определи, каким объектам нужен воздух?

1. Живой природе;

2. Неживой природе;

3. Предметам рукотворного мира.

5. Что воздух не загрязняет?

1. Костёр;

2. Растения;

3. Отходы промышленного производства.

6. Определи свойства воздуха:

1. Не имеет цвета, не имеет запаха, невидим, прозрачен.

2. Голубого цвета, имеет запах, видим, прозрачен.

3. Белого цвета, не имеет запаха, невидим, непрозрачен.

7. Выбери верное утверждение:

1. Детям можно близко подходить к автомобилям, с работающими моторами.

2. Коляски с малышами можно катать около заводов и фабрик.

3. Детям можно гулять в скверах, парках и рощах, где много зелени.

8. Напиши, чем ты можешь помочь в охране воздуха?

ТЕСТ. ЗВЁЗДНОЕ НЕБО

1. Закончи предложение:

Созвездия – это

2. Что такое зодиак?

1) Пояс из созвездий, по которому в течение года движется Солнце.

2) Наиболее яркие, заметные на тёмном небе созвездия;

3) Созвездия, которые видны только один месяц в году?

3. Сколько созвездий в зодиаке?

1) 11.

2) 12.

3) 13.

4. Определи, о каком созвездии говорится:

«Это созвездие можно увидеть летом и осенью. Оно напоминает птицу с широко раскинутыми крыльями, летящую вниз к земле. Хвост птицы отмечен особенно яркой звездой – одной из самых ярких на небе.

1) Журавль;

2) Павлин;

3) Лебедь.

5. Какое созвездие хорошо видно зимой и названо по имени охотника из древнегреческих мифов?

- 1) Геракл;
- 2) Орион;
- 3) Стрелец.

6. Какое созвездие можно видеть в любое время года.

Его главные звёзды образуют растянутую за «ножки» букву «М». Своё название созвездие получило по имени царицы - героини древнегреческих мифов.

- 1) Дева;
- 2) Кассиопея;
- 3) Андромеда.

7. С какого созвездия начинается зодиак?

- 1) Лев;
- 2) Рыба;
- 3) Овен.

ТЕСТ. ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

1. Соотнесите слова левого и правого столбиков. Соедините их линией.

Звезда

Марс
Солнце

Планета

Луна
Венера

Спутник

Полярная
Земля

2. Выбери верное высказывание: Вокруг Солнца вращаются планеты. Их

- а) 8; б) 9; в) 11

3. Плутон – это...

- а) самая большая планета Солнечной системы; б) самая маленькая планета Солнечной системы; в) планета, равная по величине планете Земля.

4. Какая планета названа в честь римского бога войны?

- а) Плутон; б) Нептун; в) Марс; г) Сатурн.

5. Есть ли у Земли естественные спутники?

- а) есть, один; б) нет; в) есть, два.

6. Относительно Солнца планеты расположены так:

- а) Венера, Земля, Марс, Меркурий, Нептун, Плутон, Сатурн, Уран, Юпитер; б) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Нептун, Плутон, Сатурн, Юпитер, Уран; в) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

2.5. Методические

материалы

Программа предполагает различные формы занятий и их методического обеспечения.

Теоретические занятия проходят в виде лекций, на которых подача материала изучаемой темы осуществляется учителем. На семинаре обсуждаются и закрепляются основные положения тем. Эта форма занятий может проводиться с привлечением наглядного материала, таблиц, карт, схем, фотографий. По ряду тем используется видео и аудиоматериал, презентации. Семинарские занятия могут содержать дискуссионную форму, в ходе которой обучающиеся учатся формулировать, аргументировать и отстаивать свою точку зрения.

Практическая часть Программы носит характер лабораторных работ, проведение демонстрационных опытов и экспериментов для всех обучающихся, выполнение индивидуального исследования по общему плану.

Экскурсионные занятия проводятся с целью закрепления теоретического материала и его визуализации. Экскурсии позволяют расширять, углублять знания обучающихся. Во время ряда экскурсий осуществляется сбор фактического материала по темам Программы и индивидуальных исследований.

Учебно-исследовательские работы выполняются обучающимися как в течение учебного года, так и во время летних каникул. Летние исследования являются частью темы, которую разрабатывает обучающийся в течение учебного года.

Итоговое занятие проходит в форме *мини-конференции*, на которой показываются знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в ходе проведения исследовательских проектов.

Дидактическое оснащение Программы:

- ✓ использование видеофильмов из серии «Почемучка», «Наука детям», «Мизяка- дизяка», «Простая наука», «Физика в опытах и экспериментах», мультфильмы «Как измерить удава», «Коля, Оля и Архимед», «Фиксики» и др.
- ✓ Презентации по всем темам курса
- ✓ проект рабочей тетради на печатной основе «Юный физик»
- ✓ Для выбора тем исследовательской работы предлагается на сайте программы «Шлюмберже» в области развития образования <http://www.seed.slb.com/ru/index.htm>, а также в работе «Какое наслаждение вопрошать природу» (В. П. Наливайко, 2005)
- ✓ Использование электронных образовательных ресурсов на сайте Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

2.6. Список литературы

Для педагога

1. Белько Е. Веселые научные опыты / Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2012
2. Болушевский С. В. и др. Самая полная энциклопедия научных опытов - М.: Эксмо, 2014
3. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике/ Кн. для учителя Л.А. Горев. – 2-е перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 184 с.
4. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика, химия. 5-6 класс – Изд. «Дрофа», 2011
5. Земля и Солнечная система/ Серия «Игра «Забавы в картинках» – Издательство «Весна-дизайн», 2014
6. Лаборатория научных экспериментов. Перевод с англ. Петра Лемени-Македона.-ООО «Издательство «Эксмо», 2012
7. Перельман. Я. И. Занимательная физика. – Д.: ВАП. 1994.
8. Почемучка/ Под редакцией А.Алексина, С.Михалкова - Издательство «Педагогика-Пресс», 1993
9. Успенский Л. Фокусы. Загадки. Головоломки.- М.: Сокол, 1996
10. 365 научных экспериментов.-HinklerBooksPtyLtd, 2010

Интернет ресурсы

11. www.youtube.com/user/GTVscience
12. <http://fcior.edu.ru/>
13. http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html

Для обучающихся

1. Гальперштейн Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994.
2. Ланина И.Я. 100 игр по физике. - М.: Просвещение, 1995
3. Подольный Р. Нечто по имени никто.- М.: Детская литература, 1987
4. Рабиза Ф.Б. Опыты без приборов. - М.: Детская литература, 1998
5. Уокер Дж. Физический фейерверк. Издательство «Мир», 1989.
6. Уоллард Кети. Как и почему? - М.: ННН, 1994
7. Юный физик/ Серия: Научные игры. – ООО «АН ГРО ПЛЮС», 2010

