

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №2» города Буинска Буинского муниципального района Республики Татарстан

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено на заседании МО классных руководителей Руководитель: <i>Хамидуллина Ф.Ф.</i> Протокол № 1 от «28» августа 2023 г. | Согласовано Заместитель директора по ВР МБОУ «Лицей №2» г. Буинска БМР РТ: <i>Алиуллова Р.Р.</i> «29» августа 2023 г. | Утверждаю Директор МБОУ «Лицей №2» г. Буинска БМР РТ: <i>Л.В. Абрамова</i> Приказ №121 о/д от «29» августа 2023 г. |
|---|---|---|

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа
технической и
естественно-научной направленностей
«Физика в технике»
с использованием оборудования «Точка роста»
Возраст обучающихся 16-17
Срок реализации 1 год
Составитель: Фомина О.В.

г. Буинск
2023 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в технике» имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность и новизна программы.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

- увеличение занятости детей в свободное время;
- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности учащихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 16-17 лет.

Объём и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 год

На полное освоение программы требуется 68 часов.

Формы обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса

Изложение теоретических вопросов должно проводится с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала. Организуется непосредственные наблюдения небесных тел невооруженным глазом.

На занятиях кружковцы получают элементарные навыки с научно популярной и справочной литературой, Интернетом. По завершении отдельного раздела программы проводится массовое мероприятие с целью закрепления пройденного материала и поддержания устойчивого интереса к обучению. Это викторины, конкурсы, интеллектуальные игры и т. д.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 68 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Педагогическая целесообразность.

Программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка.

Практическая значимость.

Данной программой определен круг основных теоретических вопросов, знание которых необходимо учащимся, а также практических навыков, получаемых учащимися при выполнении практической части программы:

- основные технические идеи и их практическое воплощение на примерах истории развития техники и физики;
- анализ технической грамотности с точки зрения физических законов, описывающих работу технических устройств, формулы, описывающие основные физические закономерности в технике;
- измерительные приборы, правила пользования ими при контроле технического состояния устройств;
- технические термины и технический язык.

Ведущие теоретические идеи. Ведущая идея данной программы — создание современной практикоориентированной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Цель дополнительной общеразвивающей программы: формирование понимания учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними.

Задачи:

1. ***Обучающие:*** способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.
2. ***Воспитательные:*** воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.
3. ***Развивающие:*** развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умения практически применять физические знания в жизни, творческие способности, формировать у обучающихся активность и самостоятельность, инициативность, повышать культуру общения и поведения.

Принципы отбора содержания:

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Основные формы и методы обучения.

Подача теоретического материала осуществляется в форме проведения традиционных и комбинированных занятий, лекций с одновременным показом иллюстраций, видеоматериалов, презентаций, демонстрационных опытов.

Подача практического материала осуществляется в форме индивидуально-групповых самостоятельных работ, практических занятий.

Для достижения цели и задач программы предусматриваются современные *педагогические и информационные технологии:*

- игровые технологии;
- проектная технология;
- технология проблемного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- ИКТ-технологии;
- технология развития критического мышления;
- технология развивающего обучения;
- групповые технологии;
- технологии уровневой дифференциации.

В период обучения для проведения образовательной деятельности используются следующие *методы:*

1. объяснительно-иллюстративный (обязательная теоретическая часть, работа с иллюстративными материалами, составление практических заданий);
2. проблемный (проблемное изложение материала при изучении вопросов экологии, научной этики, при анализе перспективных направлений развития науки);
3. практический (обязательные практические работы на каждом занятии);
4. деятельностный (введение индивидуальных заданий и самостоятельной работы с литературой, участие обучающихся в конференциях и экскурсиях).

Планируемые результаты

Ожидается, что к концу обучения обучающиеся усвают учебную программу в полном объеме и приобретут:

1. Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
2. Навыки решения разных типов задач;
3. Навыки постановки эксперимента;
4. Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
5. Профессиональное самоопределение.

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

1. использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
2. формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
3. овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
4. приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

1. владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
2. использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

1. владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
2. организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Механизм оценивания образовательных результатов. Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования по темам курса, принимаются отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно-исследовательские проекты.

Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполнения практических работ. С каждым ребенком отрабатываются наиболее сложные эксперименты, здесь необходимо внимательное, чуткое и доброе отношение к каждому. Выбирается дифференцированный подход к обучающемуся, все удачи поощряются, все недочеты тактично и мягко исправляются. Контролируется качество выполнения практических работ по всем разделам.

В течение учебного года обучающиеся участвуют в олимпиадах и конкурсах по физике.

В программе используется гибкая рейтинговая система оценки достижений обучающихся по определенным **критериям**:

- выполнение определённого количества практических работ, когда каждая практическая работа оценивается определенным количеством баллов;
- подведение итогов в конце каждого полугодия (январь, май);
- система награждения и поощрения обучающихся, лучшие обучающиеся, набравшие наибольшее количество баллов, награждаются грамотами и призами;
- организация контроля знаний происходит на основе саморефлексии обучающегося.

Рефлексия помогает определить степень достижения поставленной цели, причины их достижения или наоборот, действенность тех или иных способов и методов, а также провести самооценку.

Критерии уровня освоения учебного материала:

- высокий уровень – обучающий освоил практически весь объём знаний 100-79%, предусмотренных программой за конкретный период;
- средний уровень – у обучающих объём усвоенных знаний составляет 80-50%;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются проектные работы учащихся по предмету, проекты могут быть представлены в форме реферата или отчёта. Итоговая оценка осуществляется в форме демонстрации лучших работ на занятиях кружка перед одноклассниками и родителями. Лучшие работы отмечаются грамотами, дипломами.

Содержание курса:

Кинематика Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):

- Изучение движения свободно падающего тела.
- Изучение движения по окружности.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».
- Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.
- Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.
- Применение свободного падения для измерения реакции человека.
- Расчет траектории движения персонажей рассказов Р.Распэ.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Динамика Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Классы сил. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники. Солнечная система. История развития представлений о Вселенной. Строение и эволюция Вселенной.

Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):

- Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы.
- Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения (на примере машины Атвуда).

- Изучение трения скольжения.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтонса по определению величины силы трения скольжения.
- Первые искусственные спутники Земли.
- Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе? Тела Солнечной системы.
- Открытия на кончике пера.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Импульс. Закон сохранения импульса Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Реактивное движение в природе.
- Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Статика Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

Лабораторные работы(с использованием оборудования «Точка роста»): Определение центров масс различных тел (три способа).

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба.
- Исследование конструкции велосипеда.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Механические колебания и волны Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина и скорость волн. Звук.

Лабораторные работы(с использованием оборудования «Точка роста»): Изучение колебаний нитяного маятника.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Струнные музыкальные инструменты.
- Колебательные системы в природе и технике.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Электромагнитные колебания и волны Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания. ЭМ волны и их свойства.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- Принципы радиосвязи и телевидения.

- Влияние ЭМ излучений на живые организмы.
- Изготовление установки для демонстрации опытов по ЭМИ.
- Электромагнитное излучение СВЧ-печи.
- Историческая реконструкция опытов Ампера.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Оптика Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

- Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):
Экспериментальная проверка закона отражения света.
- Измерение показателя преломления воды.
- Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- История исследования световых явлений.
- Историческая реконструкция телескопа Галилея.
- Изготовление калейдоскопа.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Физика атома и атомного ядра Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд. Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетики.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

- История изучения атома.
- Измерение КПД солнечной батареи.
- Невидимые излучения в спектре нагретых тел.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Календарно – тематическое планирование

| № п/п | Тема занятия | Основные виды учебной деятельности | Количество часов | Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» |
|----------|--|--|---------------------|---|
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. На базе Центра "Точка Роста" | Обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о способах описания движения | 2 | Компьютерное оборудование |
| 2 | Значение термина эксперимента. Виды исследований. | Обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о способах описания движения | 2 | Компьютерное оборудование |
| 3 | Способы описания механического движения Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотря из какой точки наблюдать | Обсуждение статьи сайта www. elementy.ru о способах описания движения | 2 | Компьютерное оборудование |
| 4 | Относительность движения. Сложение движений. | Работа в малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач по теме «Относительность движения» | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 5 | Лабораторные работы: «Изучение движения свободно падающего тела», «Изучение движения тела по окружности» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для лабораторных работ и научических опытов |
| 6 | Как и куда полетела вишневая косточка? Расчет траектории движения тел и персонажей рассказов Р. Распэ о Мюнхаузене | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 7 | Историческая реконструкция опытов Галилея по определению | Выполнение практической работы в | 2 | Оборудование для демонстраций |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | ускорения g. | малых группах, обсуждение результатов | | |
| 8 | Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов | 2 | |
| 9 | Сила воли, сила убеждения или сила - физическая величина? | Чтение и обсуждение текста статьи сайта www.elementy.ru о классах сил. Обсуждение произведений классической литературы, в которых описываются различные силы. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 10 | Лабораторная работа: «Измерение массы тела» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для лабораторных работ и научических опытов |
| 11 | Движение тела под действием нескольких сил | Чтение и обсуждение текста статьи сайта www.elementy.ru о классах сил. Обсуждение произведений классической литературы, в которых описываются различные силы. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 12 | Движение связанных тел | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 13 | Лабораторные работы: «Изучение трения скольжения» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для лабораторных работ и научических опытов |
| 14 | Динамика равномерного движения по окружности | Работа в малых группах над созданием алгоритма решения задач на применение законов | 2 | Оборудование для демонстраций |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| | | движения материальной точки по окружности. | | |
| 15 | История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. | Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «История развития представлений о Вселенной». Изучение расположения и движения планет с помощью модели-теллурия. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 16 | Открытия на кончике пера. Первые искусственные спутники Земли | Работа в малых группах над отработкой алгоритма решения задач на применение закона всемирного тяготения. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 17 | Как вы яхту назовете... | Выполнение практической работы в малых группах | 2 | Компьютерное оборудование |
| 18 | Реактивное движение в природе. | Защита проектов: <ul style="list-style-type: none"> • Реактивная тяга. • Реактивные двигатели. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 19 | Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса | Защита проекта: Инерция – причина нарушения правил дорожного движения. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 20 | Лабораторная работа: «Определение центров масс различных тел (три способа)» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для лабораторных работ и научических опытов |
| 21 | Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба | Защита проектов: <ul style="list-style-type: none"> • Античная механика. • Время и его измерение | 2 | Компьютерное оборудование |
| 22 | Виды маятников и их колебаний | Решение нестандартных задач. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 23 | Что переносит волна? | Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Колебания». | 2 | Оборудование для демонстраций |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | | Волны.» | | |
| 24 | Колебательные системы в природе и технике | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 25 | Экспериментальная проверка свойств ЭМ волн. | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 26 | Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 27 | Изготовление модели калейдоскопа. | Выполнение практической работы в малых группах. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 28 | Экспериментальная проверка закона отражения света. | Защита проектов: • Вода и лупа. • Всегда ли можно верить своим глазам, или что такое иллюзия. | 2 | |
| 29 | Лабораторная работа: «Измерение показателя преломления воды» | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Оборудование для лабораторных работ и научических опытов |
| 30 | Как отличаются показатели преломления цветного стекла | Обсуждение темы «Оптические приборы». | 2 | Оборудование для демонстраций |
| 31 | Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. | Защита проекта: • Атомная энергетика. Экология. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 32 | Измерение КПД солнечной батареи | Выполнение практической работы в малых группах, обсуждение результатов. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 33 | Влияние радиоактивных излучений на живые организмы | Защита проектов: • Радиоактивность и мечта алхимиков; • Циклотрон. | 2 | Компьютерное оборудование |
| 34 | Способы защиты от радиоактивных излучений | Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Мирный атом». | 2 | Компьютерное оборудование |

Список литературы:

1. Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М., Просвещение, 1968.
2. Блудов М.И. Беседы по физике. М., Просвещение, 1972.
3. Горев Л.А Занимательные опыты по физике. – М., Просвещение, 1977.
4. Горлова Л.А. Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия по физике. М., «ВАКО», 2006.
5. Елькин В.И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. М., «Школа- Пресс», 2000.
6. Кадомцев Б.Б., Рыдник В.И. Волны вокруг нас. М., «Знание», 1981.
7. Кикоин И.К. идр. Опыты в домашней лаборатории. М., «Наука», 1981.
8. Кожеуров И.В. Элементы космонавтики в курсах физики и астрономии. М., Просвещение,
9. 11. 1977.
10. Майер В.В. Простые опыты со струями и звуком. М., «Наука», 1985.
11. Мейсон П. На гребне волн. Серфинг и наука о волнах. М., АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.
12. Орехов В.П. Колебания и волны в курсе физики средней школы. М., Просвещение, 1977.
13. Паркер С. Звуки. От самых тихих до самых громких. М., АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.
14. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М., «Наука», 1979.
15. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика-9. М., Дрофа, 2017
16. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. М., изд-во
17. академии педагогических наук РСФСР, 1963.
18. Сёмке А.И. Нестандартные задачи по физике. Ярославль, Академия развития, 2007.
19. Сёмке А.И. Занимательные материалы к урокам. М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2006.
20. Синичкин В.П., Синичкина О.П. Внеклассная работа по физике. Саратов, ОАО «Издательство «Лицей»,
21. 2002.
22. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. - М.: «Просвещение», 1999.
23. Фурсов В.К. Задачи-вопросы по физике. Пособие для учителей. М., Просвещение, 2011.
24. Чернов С.М. Экология. Учебное пособие. – М., Просвещение, 1988.
25. Эллиот Л., Уилкокс У. Физика. М., Физматгиз, 1963
26. Цифровые образовательные ресурсы.
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>
Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. <http://katalog.iot.ru/>
Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. <http://katalog.iot.ru/>
Единый каталог образовательных Интернет- ресурсов. <http://window.edu.ru/> ,
<http://shkola.edu.ru/>. <http://www.km-school.ru/>

