Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Большешатьминская средняя общеобразовательная школа

 имени Героя Советского Союза Васильева В. В.»

Красноармейского муниципального округа Чувашской Республики

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА на заседании педагогического советаПротокол № 3от «16» мая 2022 г. | УТВЕРЖДЕНАПриказом № 37/1-п от «30 » мая 2022 г. |

**Программа внеурочной деятельности в 8 классе**

**«Юный физик»**

**с использованием обороудования «Точка Роста»**

**Срок реализации: 2022-2023 учебный год**

**Учитель: Спасова Валентина Петровна**

2022г.

# 1. Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности «Юный физик» для обучающихся 8 класса по общеинтеллектуальному направлению разработана на основе программ:

* Примерной программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы. Естествознание. 5 класс. - М.: Просвещение, 2014. - 80 с.
* Программы под редакций А. Е. Гуревича, Д.С. Исаева, А.С. Понтак. – М.: Дрофа. – 2000.
* Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение / В.А. Коровин – М.: Дрофа, 2005. - 125 с.

Программа рассчитана на 1 год обучения (34 часа), количество часов в неделю – 1, количество часов в год – 34.

*Актуальность* программы определена тем, что внеурочная экспериментальная

деятельность обучающихся в области естественных наук в 5 – 9 классах является наиболее благоприятным этапом для формирования инструментальных (операциональных) личностных ресурсов; может стать ключевым плацдармом всего школьного естественнонаучного образования для формирования личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов, осваиваемых обучающимися на базе одного или нескольких учебных предметов, способов деятельности, применяемых как в рамках воспитательно-образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

*Новизна* программы заключается в:

* экспериментальном подходе к определению физических закономерностей;
* доступности курса для младших школьников;
* возможности создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования;
* прикладном характере исследований;
* развернутой схеме оценивания результатов изучения программы.

*Цель программы –* формирование умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования объектов и явлений природы; развитие познавательных интересов и творческих способностей обучающихся, передача им опыта творческой деятельности.

*Задачи:*

* формировать у обучающихся умение безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования;
* формировать навыки исследовательской деятельности, управления объектами с помощью составленных для них алгоритмов;
* формировать готовность и способность обучающихся к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;
* создать условия для формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности; умения выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ.

Данные задачи могут быть успешно решены, если на занятиях и в самостоятельной работе обучающихся сочетаются теоретическая работа с достаточным количеством практических работ, уделяется большое внимание анализу данных, получаемых экспериментально, предоставляется возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования.

# 1. Общая характеристика программы

Программа поможет сформировать у обучающихся целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; развить умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение определять понятия, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно- следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

сформировать понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества; помочь овладеть умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; осознание значимости концепции устойчивого развития; сформировать навыки безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач; вооружить обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Выявление научных закономерностей в процессе проведения экспериментов необходимо для изучения физики, химии, биологии.

Программа построена таким образом, что на основе концентрического подхода введенные ранее понятия закрепляются при изучении новых разделов, экспериментально подтверждаются при демонстрациях и в лабораторных работах.

Для реализации программы внеурочной деятельности «Наука опытным путем» в основной школе необходимо организовать работу обучающихся в лаборатории, предоставить возможность индивидуальных исследований и групповой работы, работы в парах. На протяжении всего курса для формирования научного метода познания эмпирическим методом используется работа по этапам:

1. Сбор информации.
2. Наблюдение явления или эксперимент.
3. Анализ.
4. Выработка гипотезы, чтобы объяснить явление.
5. Разработка теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

Предполагается также

* проведение обучающимися практических (лабораторных) работ, индивидуальных исследований, экспериментальное моделирование;
* демонстрация учителем большого количества экспериментов;
* использование наглядных пособий, в том числе видеоматериала, презентаций, раздаточного материала в виде алгоритмов, блок-схем, моделей и т.п.

# Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

***Личностными результатами изучения*** курса «Наука опытным путем» являются:

* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
* сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности,
* сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике и химии как элементам общечеловеческой культуры;
* формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

***Метапредметными результатами изучения*** курса «Наука опытным путем» являются:

* использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
* понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
* умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
* приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
* использование различных источников для получения научной информации.
* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

***Общими предметными результатами*** изучения курса «Наука опытным путем» являются:

# В познавательной сфере:

* знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
* умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;
* умения обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;
* умения обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
* умения структурировать изученный материал и естественнонаучную информацию, полученную из других источников;
* умения применять теоретические знания на практике, решать задачи на применение полученных знаний.

# В ценностно-ориентационной сфере:

* анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с работой механизмов, переработкой веществ.

# В трудовой сфере:

* проводить физический эксперимент.

# В сфере безопасности жизнедеятельности:

* оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

***Частными предметными результатами*** изучения курса «Наука опытным путем» являются:

* формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
* формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми физическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять

причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

* приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
* понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
* осознание необходимости применения достижений физики для рационального природопользования;
* развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
* формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;
* формирование представлений о значении естественных наук в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

**Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности по физике**

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения курса внеурочной деятельности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| * уметь пользоваться методами научного

исследования явлений природы;* проводить наблюде- ния, планировать и выполнять эксперименты;

-обрабатывать результаты измерений;* представлять резуль- таты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;
* обнаруживать

зависи-мости между физическими величинами;* + объяснять полученные результаты и делать выводы;

-оценивать границыпогрешностей результатов измерений;* уметь применять теоретические знания по физике на практике;
* решать физические задачи на применение полученных знаний;
* выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей

физические законы;* уметь докладывать о результатах своего исследования;
	+ участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы;
* использовать справочную литературу и другие

источники информации. | Р. –уметь работать по предложенным инструкциям; умениеизлагать мысли в четкой логическойпоследовательности; анализировать собственную работу: соотносить план и совершенные операции, выделять этапы и оценивать меру освоения каждого, находить ошибки, устанавливать их причины.П. – ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы всего класса; уметь анализировать явленияК. – уметь работать в паре и коллективе; эффективно распределять обязанности. | -развивать познавательные интересы,интеллектуальные и творческие способности учащихся;* мотивировать свои действия; выражать готовность в любой ситуации поступить в соответствии с правилами поведения;
* воспринимать речь учителя

(одноклассников), непосредственно не обращенную к учащемуся;-оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела (темы)** | **Содержание учебного предмета, курса** |
| **1.** | **Физический метод изучения природы:****теоретический и экспериментальный** | Определение цены деления приборов, снятие показаний. Определение погрешностей измерений. |
| **2.** | **Тепловые явления и методы их исследования** | Определение удлинения тела в процессе изменения температуры. Решение задач на определение количества теплоты. Применение теплового расширения для регистрации температуры. Исследованиепроцессов плавления и отвердевания. Изучение устройства тепловых двигателей. Приборы для измерения влажности воздуха. |
| **3.** | **Электрические явления и методы их исследования** | Определение удельного сопротивления проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов. Расчет потребляемой электроэнергии. Расчет КПД электрических устройств. Решение задач на законДжоуля -Ленца. |
| **4.** | **Электромагнитные явления** | Получение и фиксированное изображение магнитных полей. Изучение свойств электромагнита. Изучение моделиэлектродвигателя. Решение качественных задач. |
| **5.** | **Оптика** | Изучение законов отражения. Наблюдение отражения и преломления света. Изображения в линзах. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы. Наблюдение интерференции света. Решение задач на преломление света.Наблюдение полного отражения света. |

# Календарно тематическое планирование

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Содержание** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Использование****оборудования «Точка роста»** | **Дата** |
| **I. Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный, 3 ч** |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.На базе Центра "Точка Роста" | 1 | беседа | Ознакомление с цифровойлабораторией "Точка роста" |  |
| 2 | Экспериментальная работа № 1 «Определение цены деления приборов, снятие показаний»На базе Центра "Точка Роста" | 1 | эксперим ент | Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, датчиктемпературы |  |
| 3 | Определение погрешностейизмерения. Решение качественных задач. | 1 | решение задач |  |  |
| **Глава II. Тепловые явления и методы их исследования, 8ч** |
| 4 | Определение удлинения тела в процессе изменениятемпературыНа базе Центра "Точка Роста" | 1 | опыт - исследов ание | Лабораторный термометр, датчик температуры |  |
| 5 | Решение задач на определениеколичества теплоты. | 1 | решениезадач |  |  |
| 6 | Применение теплового расширения для регистрации температуры. Анализ иобобщение возможных вариантов конструкций. | 1 | презента ция |  |  |
| 7 | Экспериментальная работа № 2 «Исследование процессов плавления и отвердевания». На базе Центра "Точка Роста" | 1 | эксперим ент | Датчик температуры, калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, электронныевесы. |  |
| 8 | Практическая работа № 1«Изучение строения кристаллов, их выращивание». | 1 | практиче скаяработа |  |  |
| 9 | Изучение устройстватепловых двигателей. | 1 | лекция |  |  |
| 10 | Приборы для измерения влажности.Экспериментальная работа № 3 «Определение влажностивоздуха в кабинетах школы» На базе Центра "Точка Роста" | 1 | эксперим ент | Датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой |  |
| 11 | Решение качественных задач на определение КПД теплового двигателя.https://uchitel.pro/задачи-на- кпд-тепловых-двигателей/ | 1 | решение задач |  |  |
| **III. Электрические явления и методы их исследования, 8 ч** |  |
| 12 | Практическая работа № 2«Определение удельного сопротивления различныхпроводников». | 1 | практиче скаяработа | Датчик напряжения, вольтметрдвухпредельный, источник питания, |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | На базе Центра "Точка Роста" |  |  | комплект проводов, резисторы, ключ |  |
| 13 | Закон Ома для участка цепи.Решение задач. | 1 | решениезадач |  |  |
| 14 | Исследование ииспользование свойств электрических конденсаторов. | 1 | наблюде ние |  |  |
| 15 | Решение задач на зависимость сопротивления проводниковот температуры. | 1 | решение задач |  |  |
| 16 | Практическая работа № 3 | 1 | практиче | Датчик тока, датчик |  |
|  | «Расчѐт потребляемой |  | ская | напряжения, амперметр |
|  | электроэнергии собственного дома».На базе Центра "Точка Роста" |  | работа | двухпредельный,вольтметрдвухпредельный, лампочка, источник |
|  |  |  |  | питания, комплект |
|  |  |  |  | проводов, ключ |
| 17 | Расчѐт КПД электрическихустройств. | 1 | решениезадач |  |  |
| 18 | Решение задач на законДжоуля - Ленца. | 1 | решениезадач |  |  |
| 19 | Решение качественных задач. | 1 | деловаяигра |  |  |
| **IV. Электромагнитные явления, 5ч** |  |  |
| 20 | Получение и фиксированное | 1 | практиче | **Демонстрация** |  |
|  | изображение магнитных |  | ская | **«Измерение** |
|  | полей.На базе Центра "Точка Роста" |  | работа | **магнитного поля****вокруг проводника с током»**: датчик |
|  |  |  |  | магнитного поля, два |
|  |  |  |  | штатива, комплект |
|  |  |  |  | проводов, источник |
|  |  |  |  | тока, ключ |
| 21 | Изучение свойствэлектромагнита. | 1 | наблюдение |  |  |
| 22 | Изучение модели электродвигателя. | 1 | лекция, дем. эксперимент |  |  |
| 23 | Экскурсия. | 1 | беседа |  |  |
| 24 | Решение качественных задач. | 1 | решениезадач |  |  |
| **V. Оптика, 10 ч** |  |
| 25 | Изучение законов отражения. | **1** | лекция, дем. эксперимент |  |  |
| 26 | Экспериментальная работа № | 1 | экспери | Осветитель с |  |
|  | 4 «Наблюдение отражения и |  | мент | источником света на 3,5 |
|  | преломления света».На базе Центра "Точка Роста" |  |  | В, источник питания,комплект проводов, щелевая диафраг-ма, |
|  |  |  |  | полуцилиндр, планшет |
|  |  |  |  | на плотном листе с |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | круговымтранспортиром |  |
| 27 | Экспериментальная работа № 5 «Изображения в линзах».На базе Центра "Точка Роста" | 1 | экспери мент | Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафраг-ма, экран стальной, направляющая сизмерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза,слайд «Модель предмета» в рейтере |  |
| 28 | Экспериментальная работа № 6 «Определение главногофокусного расстояния и оптической силы линзы». | 1 | экспери мент |  |  |
| 29 | Экспериментальная работа № 7 «Наблюдение интерференции и дифракциисвета». | 1 | экспери мент |  |  |
| 30 | Решение задач напреломление света. | 1 | решениезадач |  |  |
| 31 | Экспериментальная работа № 8 «Наблюдение полногоотражения света». | 1 | экспери мент |  |  |
| 32 | Решение качественных задачна отражение света. | 1 | решениезадач |  |  |
| 33 | Защита проектов. Проекты. | 1 | исследования |  |  |
| 34 | Урок обобщения | 1 | дидактическое задание |  |  |

# Список используемой литературы

1. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии. Книга для учителя [Текст] / В.Н. Алексинский - М.: Дрофа – 2010 г., 96 с.;
2. Галилео. Наука опытным путем. [Текст] / Научно-популярное периодическое издание. - М.: ООО Де Агостини. Россия;
3. Гара, Н.Н., Зуева М.В. Химия. 8-9 классы. Школьный практикум. [Текст] / Н.Н.Гара – М.: Дрофа – 2008 г., 128 с.;
4. Горев, Л. А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. Кн. для учителя. [Электронный ресурс] / Л. А. Горев - М.: Просвещение, 1985 г. — 175 с.;
5. Гуревич, А. Е., Краснов М. В., Нотов Л. А., Понтак Л. С. Химия. Физика. 5 класс. Рабочая тетрадь. [Текст] / А. Е. Гуревич, М. В. Краснов, Л. А. Нотов, Л. С. Понтак.

- М.:Дрофа. 2012 г., 10 с.;

1. Гуревич, А. Е., Краснов М. В., Нотов Л. А., Понтак Л. С. Химия. Физика. 6 класс. Рабочая тетрадь. [Текст] / А. Е. Гуревич, М. В. Краснов, Л. А. Нотов, Л. С. Понтак.

- М.:Дрофа. 2012 г., 10 с.;

1. Гуревич, А.Е., Исаев Д.С., Понтак А.С. Физика. Химия. 5 - 6 классы. [Текст] / А.Е.Гуревич, Д.С.Исаев, А.С.Понтак. - М.: Дрофа. - 2011 г., 96 с.;
2. Еремина, Е.А. Химия. Краткий справочник школьника. 8-11 классы [Текст] / Е.А.Еремина, В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко. – М.: Дрофа – 2007 г., 208 с.;
3. Занимательные научные опыты для детей. [Электронный ресурс]

/ [http://adalin.mospsy.ru/l\_01\_00/l\_01\_10o.shtml#Scene\_1;](http://adalin.mospsy.ru/l_01_00/l_01_10o.shtml#Scene_1%3B)

1. Золотов, Ю.А. Успехи и проблемы аналитической химии //Химия в школе. [Текст] / Ю.А. Золотов - Учебно - методическое периодическое издание. – М.: Просвещение

- 2007, № 6, 8 с;

1. Исаев, Д.С. Практикумы исследовательского характера в IX классе // Химия в школе. [Текст] / Д.С. Исаев - Учебно - методическое периодическое издание. – М.: Просвещение - 2007, № 10, 58 с;
2. Кабардин, О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9-10 классы: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений [Текст] / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов - М.: Вербум, 2004 г., 148 с.
3. Какие любопытные эксперименты можно делать в домашних условиях? Физика и химия для дошкольников. [Электронный ресурс] / http://www.moi- roditeli.ru/preschooler/education/experiements-at-home.html;
4. Коллекция: естественнонаучные эксперименты. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] / [http://experiment.edu.ru/;](http://experiment.edu.ru/%3B)
5. Ллансана, Хорди; Атлас физики и химии [Текст] / ХордиЛлансана. - М.: Ранок. - 2005., 96 с.;
6. Лукашик, В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике. 7-9 кл. [Текст] / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. - М.: Просвещение, 2001 г.;
7. МИФ. [Текст] / Научно-популярное периодическое издание. - Хабаровский краевой центр технического творчества. 2001 - 2005 гг.;
8. Никифоров, Г.Г. Погрешности измерений при выполнении лабораторных работ по физике. 7 - 11кл. [Текст] / Г.Г. Никифоров – М.: Дрофа, 2004 г., 112 с.;
9. Перельман, Я. И. Занимательная физика. [Текст] / Я. И. Перельман - АСТ, Астрель, Хранитель. – 2004 г., 320 с.;
10. Покровский, С. Ф. Наблюдай и исследуй сам. [Электронный ресурс]

/ [http://www.eduspb.com/public/files/fizicheskie\_velichiny\_i\_ih\_izmereniya\_7\_-\_8.doc;](http://www.eduspb.com/public/files/fizicheskie_velichiny_i_ih_izmereniya_7_-_8.doc%3B)

1. Рабиза, В.Ф. Простые опыты: Забавная физика для детей [Текст] / В.Ф. Рабиза. - М.: Детская литература, 2002 г., 222 с.;
2. Ссылки. Опыты, эксперименты для детей, физика, химия, астрономия для дошкольников. MAAM. RU. Междунардный русскоязычный социальный образовательный интернет-проект. [Электронный ресурс]

/ <http://www.maaam.ru/detskijsad/sylki-opyty-yeksperimenty-dlja-detei-fizika-himija-> astronomija-dlja-doshkolnikov.html;

1. Третьяков, Ю.Д. и др. Химия: Справочные материалы. [Текст] / Ю.Д.Третьяков, Н.Н.Олейников, Я.А.Кеслер, И.В.Казимирчик. Под редакцией Ю.Д.Третьякова. 2-е издание, переработанное.

(М.: Просвещение, 1989)

1. Трофимова, Т.И. Физика от А до Я: Справочник школьника [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: Дрофа; 2002 г., 304 с.;
2. Хуторской, А. В. Увлекательная физика. [Текст] / А.В. Хуторской, Л.Н.Хуторская.

- М., Аркти, 2004 г., 192 с.;