

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрации Красногвардейского района Санкт-Петербурга
**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 129
Красногвардейского района Санкт-Петербурга**

Разработана и принята
Педагогическим советом
ГБОУ школа № 129
Красногвардейского района
Санкт-Петербурга

Протокол № 9
от 29 августа.2024г

«Утверждено»
Директор
ГБОУ школа № 129
Красногвардейского района
Санкт-Петербурга



Заржевская И.А.
Приказ № 134
от 29 августа 2024 г

Рабочая программа
по внеурочной деятельности

« Я, ты, мы - в мире физики »

Направление деятельности: интеллектуальное

Класс: 9 (14-17лет)

Срок реализации программы: 2024-2025 учебный год

Составитель: Хачатурова Карине Робертовна
учитель физики и математики

Санкт-Петербург
2024

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
1.1. Нормативно-правовая база	3
1.2. Назначение программы	3
1.3. Актуальность и перспектива курса.....	4
1.4. Возрастная группа обучающихся.....	5
1.5. Объём часов, отпущенных на занятия	5
1.6. Цели и задачи реализации программы.....	5
1.7. Формы и методы работы	6
2. Учебно-тематический план	6
2.1. Перечень основных разделов, блоков и тем программы.....	6
3. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности.....	9
3.1. Личностные результаты	9
3.2. Метапредметные результаты.....	10
3.3. Предметные результаты	10
3.4. Формы подведения итогов	11
4. Календарно-тематическое планирование	11
5. Информационно-методическое обеспечение.....	15
5.1. Список литературы для педагога	15
5.2. Список литературы для обучающихся	15
5.3. Цифровые образовательные ресурсы	15

1. Пояснительная записка

• **Нормативно-правовая база**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года, № 1577;

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года, № 613;

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников»;

4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 19 апреля 2011 №03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования»;

5. Письмо Министерства образования и науки РФ «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» от 12 мая 2011 г. № 03- 296;

6. Основная образовательная программа начального общего образования ГБОУ школы №129 Красногвардейского района Санкт-Петербурга

7. Основная образовательная программа основного общего образования ГБОУ школы №129 Красногвардейского района Санкт-Петербурга

• **Назначение программы**

Назначение рабочей программы внеурочной деятельности « Практическая физика » научить обучающихся: - планировать свои действия, самостоятельно, критически мыслить; - размышлять, опираясь на знания фактов, закономерностей науки, делать обоснованные выводы; - принимать самостоятельные аргументированные решения; - научить работать в команде, выполняя разные социальные роли.

Назначение программы заключается в ориентировании на самостоятельную деятельность обучающихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с

групповыми методами. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности, разнообразных методов, средств обучения, а с другой, предполагает необходимость интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

- **Актуальность и перспектива курса**

В настоящее время метод проектов вновь приобрел довольно широкую популярность. Это обуславливается, прежде всего, наличием кризисных явлений во всех областях общественной жизни, включая сферу образования, нашей неспособностью целенаправленно и оперативно решать острые социальные вопросы. Разрушение прежней системы образования, централизованной, ориентированной на выполнение исключительно государственного социального заказа, привело в условиях разгосударствления общественной жизни к состоянию растерянности многих и многих педагогов, образовательных учреждений, органов управления образованием. Ведь теперь, освобождаясь от необоснованных иллюзий или же потребительского отношения, надо многое учиться делать самим: понимать смысл и предназначение своей работы, самостоятельно ставить профессиональные цели и задачи, продумывать способы их осуществления и многое другое, что входит в содержание проекта. А ведь этому специально не учили. Вот и возникает насущная потребность обучения проектированию практически на всех уровнях образования: федеральном, региональном, муниципальном, школьном. Не случайно в Базисный учебный план внесена новая строчка о проектной деятельности, а один из параметров нового качества образования – способность проектировать. Именно поэтому курс « Практическая физика » **является актуальным** и важным на сегодняшний момент.

Перспектива курса направлена на развитие интереса к изучению физических явлений, стимулирование самостоятельного познавательного процесса, практической деятельности обучающихся и заключается в правильном представлении о методах научного познания природы в формировании элементарных умений, связанных с выполнением учебного лабораторного эксперимента (исследования) и устойчивого интереса к предметам естественнонаучного цикла (в частности, к физике). Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Учитель при этом становится организатором познавательной деятельности ученика, стимулирующим началом в развитии

личности каждого школьника.

- **Возрастная группа обучающихся**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Проекты» предназначена для обучающихся 9-х классов (14-15 лет)

- **Объём часов, отпущенных на занятия**

Программа рассчитана на 1 год обучения (по 2 часу в неделю), в объёме 34 учебных часов. В программе 17 часа – теория, 17 час – практика Срок реализации программы сентябрь – май.

- **Цели и задачи реализации программы**

Цель программы:

1. развитие умения проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели;
2. развитие интереса и творческих способностей учащихся при освоении ими метода научного познания на феноменологическом уровне;
3. формирование представлений об изменчивости и познаваемости мира, в котором мы живём;
4. воспитание убеждённости в возможности познания законов природы.

Достижение этих целей обеспечивается решением **следующих задач:**

Обучающие:

- 1) знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения задач, подведение итогов и формулировка вывода);
- 2) приобретение у обучающихся знаний о первоначальном строении вещества, механических, физических величинах, характеризующих эти явления;
- 3) формирование у обучающихся умения наблюдать и описывать явления окружающего мира в их взаимосвязи с другими явлениями, выявлять главное, обнаруживать закономерности в протекании явлений и качественно объяснять наиболее распространённые и значимые для человека явления природы;
- 4) овладение общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- 5) понимание отличия научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Воспитывающие: формировать проектную культуру всех участников курса.

Развивающие: развивать творческий потенциал обучающихся и метапредметных умений обучающихся.

Дополнительные задачи курса:

Для успешной реализации программы необходимо определить принципы жизнедеятельности классного коллектива:

- принцип природосообразности;
- принцип прогностичности;
- принцип индивидуализации и дифференциации;
- принцип рефлексивности;
- принцип культуросообразности.

Реализация программы возможна с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

- **Формы и методы работы**

Формы работы в рамках реализации курса – это лекции (погружение в проблему, постановка проблемы, выбор темы, приемы выявления и разрешения технических противоречий) и практические занятия (информационный фонд физических эффектов, обеспечивающих решение технических задач, алгоритмы поиска решений технических задач). Понятие о задачах с несформулированным вопросом. К основным **методам работы** относятся: традиционные (словесные, практические и наглядные) и инновационные (знакомство обучающихся с элементами ТРИЗ и её практическим применением в конструировании приборов для лабораторных работ по физике; использование приёмов ТРИЗ, теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.С. Альтшуллера.)

2. Учебно-тематический план

- **Перечень основных разделов, блоков и тем программы**

На первом этапе обучения основными задачами являются:

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

➤ развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

№	Наименование разделов, блоков, тем	Всего, час	Количество часов	
			теория	практика
Раздел 1.	ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ	20	10	10
1	Способы описания механического движения - способы описания функциональных зависимостей.	1	1	
2	Прямолинейное равномерное движение по плоскости.	1		1
3	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.	1	1	
4	Лабораторная работа: «Изучение движения тела по окружности»	1		1
5	Прыжки, метание диска и копья. Запуск ракет.	1	1	
6	Падающие тела.	1		1
7	Лабораторная работа «Определение скорости движения указательного пальца при горизонтальном щелчке»	1		1
8	История развития механики.	1	1	
9	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина?	1		1
10	Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел.	1	1	
11	Сила трения в природе.	1		1
12	Лабораторная работа «Изучение трения скольжения»	1		1
13	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.	1	1	
14	История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. Движение планет и их спутников. Строение и эволюция Вселенной.	1		1
15	Планета, открытая на кончике пера. Первые ИСЗ.	1	1	
16	Замкнутые системы.	1		1
17	Реактивное движение.	1	1	
18	Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса	1		1
19	Лабораторная работа: «Определение центров масс различных тел»	1		1
20	Почему свод прочнее плоского потолка?	1		1
Раздел 2	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК	4	2	2
21	Серфинг и наука о волнах.	1	1	
22	От самых тихих до самых громких. Эхо в жизни людей и животных.	1		1
23	Лабораторная работа «Определение роста человека с	1	1	

	помощью часов».			
24	Лабораторная работа «Определение скорости звука».	1		1
Раздел 3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ	6	3	3
25	Лабораторная работа: «Определение направления магнитного меридиана».	1		1
26	Электромоторы, применение в технике.	1	1	
27	Лабораторные работы: «Изготовление и применение зеркального перископа», «Изготовление калейдоскопа»	1		1
28	Преломление.	1	1	
29	Лабораторная работа «Получение и наблюдение радуги».	1		1
30	Глаз и зрение.	1	1	
Раздел 4	ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	4	2	2
31	Радиоактивность.	1	1	
32	Радиоактивность.	1		1
33	Использование энергии атома.	1	1	
34	Атомная энергетика: за и против.	1		1
Общее количество во часов		34	34	34

Раздел 1. Законы взаимодействия и движения тел (20 часов)

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.

Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Солнечная система. Искусственные спутники земли

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент силы. Условия равновесия тел. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе.

Демонстрации:

Изучение движения по окружности.

Определение скорости движения указательного пальца при горизонтальном щелчке.

Определение центров масс различных тел (3 способа).

Изучение трения скольжения

Раздел 2. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.ЗВУК (4 часа)

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда. Период. Частота колебаний. Гармонические колебания.

Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Звуковой резонанс.

Демонстрации:

Определение роста человека с помощью часов

Аспекты влияния музыки и звуков на организм человека.

Акустический шум и его воздействие на организм человека

Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (6 часов)

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Конденсатор. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.

Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

Демонстрации:

Раздел 4. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (4 часа)

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма излучение. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Термоядерная реакция. Источники энергии солнца и звезд.

3. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности

• Личностные результаты

Личностными результатами программы внеурочной деятельности «Проекты» являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе.

- **Метапредметные результаты**

Метапредметными результатами изучения курса внеурочной деятельности является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Познавательные результаты

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства, необходимые для их реализации;
- использование различных источников для получения физической информации, освоение различных способов работы с научной литературой.

Регулятивные результаты

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную учителем;
- планировать свои действия на отдельных этапах работы над публичным выступлением;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- анализировать причины успеха/неуспеха.

Коммуникативные результаты

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

- **Предметные результаты**

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-

следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

- развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

- **Формы подведения итогов**

Подведение итогов внеурочной деятельности проходит в следующих **формах**: публичное выступление, защита проектов, тестирование.

4. Календарно-тематическое планирование

Разделы программы	№	Темы занятий	Формы проведения занятий	Планируемый результат	Кол-во часов	Даты проведения	
						по плану	по факту
Раздел 1.	1	Способы описания механического движения - способы описания функциональных зависимостей.	Наблюдение физических явлений	Показать учащимся роль физики как науки в познании мира	1		02.09.2024
	2	Прямолинейное равномерное движение по плоскости.	Работа со справочной литературой, наблюдение	Познакомить учащихся с измерительными приборами, ввести понятие физической величины и единиц их измерения	1		06.09.2024
	3	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.	Лабораторная работа	Определение цены деления шкалы приборов	1		13.09.2024
	4	Лабораторные работа: «Изучение движения тела по окружности»	Наблюдение	Познакомить учащихся с измерительными приборами, необходимым человеку в повседневной жизни	1		20.09.2024
	5	Прыжки, метание диска и копья. Запуск ракет.	Лабораторная работа	Изготовить масштабную линейку	1		27.09.2024
	6	Падающие тела.	Лабораторная работа	Изготовить кубический сантиметр	1		04.10.2024
	7	Лабораторные работа «Определение скорости движения	Лабораторная работа	Изготовить простейший измерительный	1		11.10.2024

	указательного пальца при горизонтальном щелчке»		прибор, научиться его градуировать			
8	История развития механики.	Самостоятельная работа по записи результатов с учётом погрешности	Познакомить с погрешностями измерений	1		18.10.2024
9	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина?	Лабораторная работа	Научиться определять объём твёрдого тела правильной формы, пользуясь линейкой	1		25.10.2024
10	Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел.	Лабораторная работа	Научиться измерять объём тел неправильной формы	1		08.11.2024
11	Сила трения в природе.	Лабораторная работа	Научиться определять вместимость различных ёмкостей	1		15.11.2024
12	Лабораторная работа «Изучение трения скольжения»	Лабораторная работа	Научиться измерять размеры малых тел	1		22.11.2024
13	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.	Составление рассказа, конспекта	Познакомить учащихся со строением веществ.	1		29.11.2024
14	История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. Движение планет и их спутников. Строение и эволюция Вселенной.	Лабораторная работа	Научиться изготавливать модели молекул воды, водорода, кислорода.	1		06.12.2024
15	Планета, открытая на кончике пера. Первые ИСЗ.	Фронтальная беседа	Познакомить учащихся с явлением диффузии.	1		13.12.2024
16	Замкнутые системы.	Фронтальная беседа, наблюдение	Объяснить, в чём заключается явление смачивания. Доказать, что молекулы взаимодействуют.	1		20.12.2024

	17	Реактивное движение.	Лабораторная работа	Выяснить, при каких условиях диффузия протекает быстрее.	1		27.12.2024
	18	Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса	Лабораторная работа	Определить при каких температурах, высоких или низких, диффузия происходит быстрее.	1		17.01.2025
	19	Лабораторная работа: «Определение центров масс различных тел»	Игровая деятельность	Развитие психических процессов, беглости мышления.	1		24.01.2025
	20	Почему свод прочнее плоского потолка?	Фронтальная беседа	Сформировать понятие механического движения, сформулировать его основные характеристики, рассмотреть его виды.	1		30.01.2025 11.01.2025
	21	Биомеханика.	Лабораторная работа	Наблюдать прямолинейные равномерные движения; научиться определять скорость равномерного прямолинейного движения.	1		14.02.2025
Раздел 2	22	Серфинг и наука о волнах.	Лабораторная работа	Наблюдать прямолинейные равномерные движения; научиться определять скорость равномерного прямолинейного движения.	1		21.02.2025=
	23	От самых тихих до самых громких. Эхо в жизни людей и животных.	Лабораторная работа	Наблюдать неравномерное движение; научиться определять среднюю скорость неравномерного движения.	1		28.02.2025
	24	Лабораторная работа «Определение роста	Наблюдение, фронтальная	Формирование понятий «масса»	1		06.03.2025

		человека с помощью часов».	беседа	и «плотность».			
		Лабораторная работа «Определение скорости звука».	Лабораторная работа	Определять среднюю скорость неравномерного движения.	1		12.03.2025
Раздел 3	25	Лабораторная работа: «Определение направления магнитного меридиана».	Лабораторная работа	Научиться определять плотность твёрдых тел, зная их массу и объём.	1		19.03.2025
	26	Электромоторы, применение в технике.	Лабораторная работа	Определить плотность воды, растительного масла, молока.	1		09.04.2025
	27	Лабораторные работы: «Изготовление и применение зеркального перископа», «Изготовление калейдоскопа»	Лабораторная работа	Измерить вес тел.	1		16.04.2025
	28	Преломление.	Наблюдение, беседа, составление рассказа	Продолжить знакомство с силами, сила трения и её виды.	1		23.04.2025
	29	Лабораторная работа «Получение и наблюдение радуги».	Лабораторная работа	Сравнить силу трения скольжения и силу трения качения.	1		30.04.2025
	30	Глаз и зрение.	Игровая деятельность	Установление связей между различными понятиями физики.	1		11.05.2025
Раздел 4	31	Радиоактивность.	Исследование	Умение анализировать выступление	1		11.05.2025
	32	Радиоактивность..	Исследование	Умение анализировать выступление, подводить итоги, проводить самоанализ	1		18.05.2025
	33	Использование энергии атома.	Игровая деятельность, наблюдение, экспериментальные опыты	Развитие познавательного интереса, интеллектуальных способностей.	1		25.05.2025
	34	Атомная энергетика: за и против.	Исследование	Развитие познавательного интереса,	1		25.05.2025

				интеллектуальн ых способностей.			
Общее количество часов					68		

5. Информационно-методическое обеспечение

Список литературы для педагога

- Физические викторины. – М., Просвещение, 1968.
- Беседы по физике. М., Просвещение, 1972.
- Занимательные опыты по физике. – М., Просвещение, 1977.
- Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия по физике. М., «ВАКО», 2006.
- Оригинальные уроки физики и приемы обучения. М., «Школа- Пресс», 2000.
- Волны вокруг нас. М., «Знание», 1981.
- Опыты в домашней лаборатории. М., «Наука», 1981.
- Элементы космонавтики в курсах физики и астрономии. М., Просвещение, 1977.
- Простые опыты со струями и звуком. М., «Наука», 1985.

Список литературы для обучающихся

- Колебания и волны в курсе физики средней школы. М., Просвещение, 1977.
- Звуки. От самых тихих до самых громких. М., АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.
- Занимательная физика. – М., «Наука», 1979.
- Физика-9. М., Дрофа, 2017
- Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. М., изд-во академии педагогических наук РСФСР, 1963.
- Нестандартные задачи по физике. Ярославль, Академия развития, 2007.
- Занимательные материалы к урокам. М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2006.
- Внеклассная работа по физике. Саратов, ОАО «Издательство «Лицей», 2002.

Цифровые образовательные ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>
2. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. <http://katalog.iot.ru/>
3. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. <http://katalog.iot.ru/>
4. Единый каталог образовательных Интернет-ресурсов. <http://window.edu.ru/> , <http://shkola.edu.ru/>. <http://www.km-school.ru/> .