

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского
округа Тольятти "Школа с углубленным изучением отдельных предметов
№ 93 имени ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени
"Куйбышевгидростроя"
СП Центр «Школьная академия»

**«Принято»
на заседании
педагогического совета
Протокол № 7 от 31.05. 2023**

**«Утверждаю»
директор МБУ «Школа №93»
А.Г. Родионов**

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Капля мира»

Возраст обучающихся: **12 -16 лет**

Срок реализации: **1 год**

Разработчик:
Кислицына Марина Владимировна,
педагог дополнительного образования
СП Центра «Школьная академия»

г.о. Тольятти, 2023

Пояснительная записка.

Экологизация современного образования, т.е. изучение закономерностей отношения организмов с окружающей средой и друг с другом – это не просто чья-то прихоть, это необходимость, обусловленная расширением сферы деятельности людей и стремительным развитием науки и техники.

Для предотвращения возможных отрицательных последствий вторжения человека в природу необходимо решение ряда научно-технических, социально-политических и других проблем, среди которых на первом месте стоят педагогические, воспитательные проблемы. Подрастающее поколение должно быть подготовлено к научно обоснованному и бережному отношению к окружающей природной среде. Экологическая культура, гуманное отношение к природе должно стать неотъемлемой частью мышления человека. Поэтому идея «экологизации» учебных дисциплин, введение в обучение программ внеурочной деятельности и программ дополнительного образования экологической направленности приобрела в настоящее время исключительно большое значение.

Разработанные в России дополнительные образовательные программы по экологии имеют преимущественно эколого-биологическую направленность: «Юный натуралист» Марченковой И.М. (экологическое воспитание детей с использованием произведений В. Бианки), «Глобальная экология» экологического клуба «ЭКОС» (углубляет и дополняет знания детей по проблемам экологии). Курс по выбору А.Н. Майорова, О.Н. Фёдоровой «Физика и экология» предназначен для учащихся 9-х классов, входит в образовательную область «Естествознание» и сопровождает различные учебные предметы этого цикла: физика, биология, экология. Модифицированная рабочая программа «Физика и экология» объединения «Эрудит» И.А. Головенкиной рассчитана на 1 год обучения и представляет дополнительное изучение экологической науки, предусматривает поиск и подготовку будущих «генераторов идей» в процессе выполнения творческих заданий детьми, уже сделавшими профессиональный выбор.

Физика - эта наука о природе, поэтому в связи с возрастающим потенциалом технического прогресса и развитием технологий несущих экологическую катастрофу, необходимо рассматривать проблему охраны окружающей среды именно на основе интеграции физики и экологии. Поэтому введение дополнительной образовательной программы по экологической физике «Капля мира» позволит достичь:

- более глубокого, полного и правильного понимания школьниками всё более усложняющегося взаимодействия общества и природы;

- получения учащимися знаний об опасности непродуманного вмешательства человека в её жизнь;
- приобретения умений анализировать и ориентироваться в информации об охране и использовании природных ресурсов, получаемой из научно-популярной литературы, радио- и телепередач;
- понимания учащимися аспектов оценки экологических последствий при внедрении определенных технических и инновационных решений и моделей;
- повышения уровня сознательного и активного отношения к защите окружающей среды на основе использования когнитивной базы.

Практическая значимость данной программы состоит в ориентированности на изучение причин, порождающих экологические проблемы, и способов их предотвращения или ликвидации. Чаще всего эти проблемы связаны с достижениями научно-технического прогресса, двигателем и фундаментом которого является физика. Решение эколого-физических задач базируется на специализированном сборнике дополнительных «экологических» вопросов, упражнений и заданий из серии «Экологические капельки», рекомендованного к использованию научно-методическим экспертным советом министерства образования и науки Самарской области.

- Программа составлена на основе нормативных документов Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Направленность программы: **естественнонаучная.**

Актуальность программы - Физика - эта наука о природе, поэтому в связи с возрастающим потенциалом технического прогресса и развитием технологий несущих экологическую катастрофу, необходимо рассматривать проблему охраны окружающей среды именно на основе интеграции физики и экологии. Поэтому введение дополнительной образовательной программы по экологической физике «Капля мира» позволит достичь:

- более глубокого, полного и правильного понимания школьниками всё более усложняющегося взаимодействия общества и природы;
- получения учащимися знаний об опасности непродуманного вмешательства человека в её жизнь;
- приобретения умений анализировать и ориентироваться в информации об охране и использовании природных ресурсов, получаемой из научно-популярной литературы, радио- и телепередач;
- понимания учащимися аспектов оценки экологических последствий при внедрении определенных технических и инновационных решений и моделей;
- повышения уровня сознательного и активного отношения к защите окружающей среды на основе использования когнитивной базы.

Новизна: программы состоит в том, что она разработана с учетом современных тенденций в образовании по **принципу модульного** освоения материала, что отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребенком индивидуальной образовательной траектории.

Отличительная особенность программы по экологической физике «Капля мира» заключается в интеграции физики и экологического образования и воспитания школьников, основанное на формировании представлений о целостности природы и протекающих в ней явлений о взаимодействии человека и природы и нарушении вследствие этого некоторого баланса природных процессов.

Педагогическая целесообразность - педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Капля мира» заключается в том, что в программу включены различные методики изучения и познания окружающего мира, нетрадиционные формы и методы занятий по физике и экологии. Программа служит дополнительной ступенью к развитию мотивации у ребенка

к занятиям естественнонаучного направления и позволяет затем продолжить образование на более высоком уровне.

Знания, получаемые в результате изучения программы, необходимы обучающимся для воспроизводства ими нравственных основ гражданской идентичности и формирования четких и ясных экологических ориентиров в жизненном и профессиональном самоопределении».

Программа предусматривает **ознакомительный уровень** освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных обучающимся.

Цель: - развитие мотивации обучающихся к изучению и сохранению окружающей среды;

Задачи:

Обучающие:

- научить наблюдать природные явления, оценивать влияние на них антропогенного фактора;
- научить проводить измерения физических показателей, величин, параметров состояния и определять характеристики процессов окружающей среды;
- способствовать овладению научным подходом к решению различных задач, умению формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- сформировать у учащихся представление о взаимосвязи явлений в природе и их изменении под влиянием деятельности человека, о физических методах защиты окружающей среды от загрязнений.

Развивающие:

- развивать кругозор, память, речь, мыслительные процессы (мышление, рассуждение, ориентирование в проблемной ситуации и нахождение причинно-следственных связей);
- сформировать мотивы к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности;
- содействовать развитию социальной активности учащихся;
- развивать способность пользоваться своими экологическими знаниями и умениями в практической деятельности.

Воспитательные:

- способствовать формированию бережного отношения к природе, желание охранять природу, нравственных качеств: доброты, отзывчивости, умения сопереживать, через участие в социальных акциях и мероприятиях;

- воспитывать культуру поведения и взаимодействия, основанную на самореализации каждой личности, малых и больших социальных групп и направленную на оптимизацию и качественное совершенствование;

- воспитание стремления и желания улучшить состояние экологии своей местности, свой образ жизни.

Возраст детей: 12 – 16 лет

Сроки реализации – 1 год, объем – 108 часов (3 модуля по 36 часов каждый).

Формы обучения – обучение проводится в очной форме.

Формы организации деятельности: занятия проводятся по группам, индивидуально.

Режим занятий – занятия проводятся по 3 часа в неделю на одну группу.

Наполняемость учебных групп: составляет 12 – 15 человек.

Формы организации занятий: беседы, лекции, экскурсии, полевые практики, лабораторные практики, творческие задания, самостоятельная исследовательская деятельность, публичные презентации.

Планируемые результаты:

должны знать:

- основные факты, понятия, теории и законы физики и экологии для объяснения различных природных процессов;
- принципы действия приборов, технических устройств, машин, с которыми люди встречаются в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности их использования;
- ключевую роль физики в современном обществе и в решении экологических проблем человечества.

уметь:

- проводить наблюдения, эксперименты;
- выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования;
- использовать полученные знания и умения в повседневной жизни, с целью обеспечения безопасности своей жизни, рационального природоиспользования и охраны окружающей среды.

владеть способами:

- поиска дополнительных знаний в обозначенной области;
- выполнения опытных и лабораторных работ, экспериментальных исследований
- разработки собственных учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ и проектов.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы, модуль	Количество часов			Формы обучения/ аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль № 1 «Человек и природа».	36	18	18	беседы, экскурсии, полевые практики, лабораторные практики, творческие задания, самостоятельная исследовательская деятельность, публичные презентации.
2.	Модуль № 2 «Основы физических знаний. Биосфера».	36	18	18	беседы, экскурсии, лабораторные практики, творческие задания, публичные презентации.
3.	Модуль № 3 «Экология человека».	36	18	18	беседы, экскурсии, лабораторные практики, творческие задания, публичные презентации.
Итого:		108	54	54	

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы.

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, викторинах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством, интерактивного занятия, интеллектуальной игры, викторины.

Применяется 3-х уровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: низкий, средний, высокий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 4 – х модулей.

Низкий уровень освоения программы – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объем усвоенных знаний, приобретенных умений и навыков составляет 50 – 70 %: работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам программы.

Высокий уровень освоения программы – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией, умеет анализировать источники информации, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

№	Название разделов	Контроль	
		Вид	Форма
1	Человек и природа	Предварительный	Собеседование
2	Основы физических знаний	Тематический	Тестирование Лабораторная работа
3	Биосфера	Тематический	Лабораторная работа
4	Загрязнение окружающей среды	Тематический	Практическая работа
5	Энергетика	Тематический	Тестирование
6	Рациональное природопользование	Тематический	Практическая работа
7	Экология человека	Тематический	Лабораторная работа
8	Заключительные занятия	Итоговое	Защита исследовательских работ

Для контроля результативности изучения учащимися программы и проверки знаний может использоваться:

- Фронтальная беседа
- Мозговой штурм

- Лабораторные и практические работы
- Исследовательские работы
- Практикумы по решению задач
- Презентация проектов
- Выступление с сообщением
- Защита учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ и проектов.

Учебно-тематический план программы

№ п/п	Название раздела, темы, модуль	Количество часов			Формы обучения/ аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль № 1 «Человек и природа».	36	18	18	беседы, экскурсии, полевые практики, лабораторные практики, творческие задания, самостоятельная исследовательская деятельность, публичные презентации.
2.	Модуль № 2 «Основы физических знаний. Биосфера».	36	18	18	беседы, экскурсии, лабораторные практики, творческие задания, публичные презентации.
3.	Модуль № 3 «Экология человека».	36	18	18	беседы, экскурсии, лабораторные практики, творческие задания, публичные презентации.
Итого:		108	54	54	

Модуль «Человек и природа»

Цель: расширить знания о месте человека в природе.

Задачи:

Обучающие:

- Расширить и углубить знания о природе.

Развивающие:

- сформировать мотивы к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности;

- Способствовать развитию стойкого длительного интереса к живой природе.

Воспитательные:

- Создать условия для формирования экологической культуры;
- воспитывать культуру поведения и взаимодействия, основанную на самореализации каждой личности, малых и больших социальных групп и направленную на оптимизацию и качественное совершенствование.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы обучения/ аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	3	3	-	Беседа
2.	Методы научного познания природы	4	2	2	Беседа. Опрос.
3.	Научные гипотезы	6	3	3	Беседа
4.	Инструменты и приборы для изучения природы.	6	3	3	Беседа. Опрос.
5.	Роль эксперимента в процессе познания природы.	6	3	3	Беседа
6.	Тела, вещества, явления природы – объекты изучения естествознания.	6	3	3	Беседа. Опрос.
7.	Роль естествознания в сохранении природы.	5	3	2	Беседа. Опрос
Итого:		36	20	16	

Содержание программы модуля

Раздел 1. Человек и природа

Теория. Введение. Методы научного познания природы: описание, сравнение, измерение, наблюдение, эксперимент. Научные гипотезы. Инструменты и приборы для изучения природы. Роль эксперимента в процессе познания природы. Тела, вещества, явления природы – объекты изучения естествознания. Роль естествознания в сохранении природы.

Практика. Презентация подготовленных обучающимися работ.

Самостоятельная работа. Подготовка реферативной работы по одной из тем. Выполнение компьютерных презентаций.

Модуль «Основы физических знаний»

Цель: формировать основы физических знаний.

Задачи:

Обучающие:

- Формирование навыков практического использования законов физики.
- способствовать овладению научным подходом к решению различных задач;

Развивающие:

- сформировать мотивы к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности;

Воспитательные:

- воспитывать культуру поведения и взаимодействия, основанную на самореализации каждой личности, малых и больших социальных групп и направленную на оптимизацию и качественное совершенствование.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы обучения/ аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	3	3	-	Беседа
2	Физические явления, законы.	6	3	3	Собеседование
3	Физическая картина мира.	6	3	3	Тестирование Лабораторная работа
4	Наука и техника.	6	3	3	Лабораторная работа

5	Достижения научно-технического прогресса.	6	3	3	Практическая работа
6	Механическое движение.	6	3	3	Тестирование
7	Роль диффузии в окружающей среде.	3	2	1	Практическая работа
	Итого:	36	20	16	

Содержание программы

Основы физических знаний

Теория. Физические явления, законы, основные теории, границы их применимости. Физическая картина мира. Наука и техника. Достижения научно-технического прогресса. Механическое движение. Перемещение, скорость, ускорение. Центростремительное ускорение. Молекулы. Диффузия. Роль диффузии в окружающей среде. Агрегатные состояния вещества.

Раздел 3. Биосфера

Теория. Атмосфера Земли. Уровень загрязнения атмосферного воздуха городов. Причины загрязнения атмосферы (выбросы автотранспорта, тепловых и атомных электростанций, металлургических заводов, химического производства). Выпадение кислотных дождей и закисление природных сред. Гидросфера Земли. Загрязнение пресноводных и морских экосистем. Промышленные сточные воды. Загрязнение Мирового океана.

Практика. Решение эколого-физических задач. Лабораторные работы: Измерение влажности воздуха.

Самостоятельная работа. Парниковый эффект. Нарушение озонового слоя. Подготовка презентационного материала.

Модуль «Экология и человек»

Цель: развитие научно-познавательного, эмоционально-нравственного, отношения обучающихся к окружающей среде.

Задачи:

Обучающие:

- научить наблюдать природные явления, оценивать влияние на них антропогенного фактора;

- способствовать овладению научным подходом к решению различных задач, умению формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

Развивающие:

- развивать кругозор, память, речь, мыслительные процессы (мышление, рассуждение, ориентирование в проблемной ситуации и нахождение причинно-следственных связей);

Воспитательные:

- воспитание стремления и желания улучшить состояние экологии своей местности, свой образ жизни.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы обучения/ аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	3	3	-	Беседа
2	Среда обитания человека.	6	3	3	Собеседование
3	Влияние загрязнителей атмосферы на человеческий организм,	6	3	3	Тестирование Лабораторная работа
4	Состояние животных.	6	3	3	Лабораторная работа
5	Состояние растений.	6	3	3	Практическая работа
6	Рост крупных техногенных аварий и катастроф.	6	3	3	Тестирование
7	Рост катастроф.	3	2	1	Практическая работа
Итого:		36	20	16	

Содержание программы

Экология человека

Теория. Среда обитания человека. Влияние загрязнителей атмосферы на человеческий организм, состояние животных, растений и экосистем. Рост крупных техногенных аварий и катастроф.

Практика. Анализ информации об охране и использовании природных ресурсов научно-популярной литературы, радио- и телепередач. Круглый стол «Что делается для охраны окружающей среды». Защита исследовательских работ.

Самостоятельная работа. Подготовка исследовательской работы.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение

Основные принципы положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для развития;
- принцип демократичности предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности;

Методы работы:

- **словесные методы:** рассказ, беседа, сообщения, - эти методы способствуют обогащению знаний детей, являются источником новой информации;
- **наглядные методы:** презентации, демонстрации плакатов, иллюстраций, видеороликов.
- **практические методы:** выполнение практических заданий по темам программы, участие в квест играх и познавательных викторинах.
- **исследовательский** - на экскурсии, где дети знакомятся с формами загрязнителей окружающей среды: воздуха, воды, промышленные загрязнители.
- **проектный** - составление проектов по охране воды, почв, влияния выхлопных газов на состояние здоровья человека.
- **наблюдения** - на экскурсиях, в уходе за комнатными растениями
- **практикумы** - посадка рассады подкормки растений, мониторинги.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности воплощенных в форме беседы, рассказа, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребенка к восприятию материала, направить его потенциал на расширение кругозора, познание нового.

Дифференцируемый подход к обучающимся по данной программе вынуждает уделять особое внимание на эксперимент в различных его формах: лабораторные работы, индивидуальные экспериментальные проекты, отдельные экспериментальные проекты, отдельные экспериментальные задания, в том числе домашние экспериментальные задания. Рекомендуется 60% времени отвести на аудиторные занятия, а 40% на самостоятельную внеаудиторную работу, индивидуальную или групповую проектную деятельность.

Рекомендуется исходить из того, что цель данной программы – не сообщение максимально возможного объема знаний, а обучение самостоятельному поиску знаний, формирование теоретического мышления. Знакомство с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от обучающихся творческого подхода к получению новых знаний.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент
2. Повторение материала
3. Постановка цели занятия перед обучающимися
4. Изложение нового материала
5. Практическая работа
6. Обобщение материала
7. Подведение итогов

Материально – техническое обеспечение программы:

Для проведения теоретических занятий необходимы:

1. Учебный кабинет.
2. Компьютер, проектор.
3. Учебная литература.

Для проведения практических занятий используются гербарии, карточки, тесты, фото по темам, коллекции, микропрепараты, микроскопы, документ-камера, приборы физической лаборатории.

Информационное обеспечение

Мультимедийный проектор, ноутбук или компьютер, интерактивные мультимедийные электронные учебники (ИМЭУ), экран или интерактивная доска. Для выполнения практической части курса используются интерактивные модели с мультимедийных дисков или сети Интернет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перышкин, А.В., Гутник, А.В. Физика. / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. 7-е изд. испр. – М.: Дрофа, 2003. – 160 с.
2. Артеменков, Д.А. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 7 – 9 классы: пособие для учителей образовательных учреждений. / Д.А. Артеменков, Н.И. Воронцова, В.В. Жумаев. – М.: Просвещение, 2011. – 96 с.

3. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7 – 9 классы. Естествознание 5 класс: проект. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с. (Стандарты второго поколения)
4. Лебедев, С.В. Физика 7 – 9. Сборник заданий для 7 – 9 классов общеобразовательных учреждений. / С.В. Лебедев, С.В. Симак. – М.: Издательство: Международный социально-экологический союз, 2010. – 116 с.
5. Гнедина, Т. Е. Физика и творчество в твоей профессии./Т.Е. Гнедина. - М.: Просвещение, 2001. – 159 с.
6. Кабардин, О.Ф. Физика: лабораторные работы: 7 – 9 кл. / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина. – М.: АСТ, Астрель, 2000.
7. Миркин, Б.М., Наумова, Л.Г. Популярный экологический словарь./ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – М.: Тайдекс, 2002. – 118 с.
8. Бутырский, Г.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс./ Г.А. Бутырский. - М.: Просвещение, 2000. – 210 с.
9. Булат В.А. Оптические явления в природе. Москва. Просвещение. 2001
10. Гальперштейн, Л.А. Здравствуй, Физика!. / Л.А. Гальперштейн. - М.: Просвещение, 2001. – 178 с.
11. Илькин, В.И. Необычные учебные материалы по физике. / В.И. Илькин. - М.: Школа-Пресс, 2001. – 79 с.
12. Ланина, И.Я. Внеклассная работа по физике./ И.Я. Ланина. - М.: Просвещение, 2000. – 68 с.
13. Суорц, К.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений./ К.Э. Суорц. - М.: Просвещение, 2000. – 147 с.
14. Мамедов, Н.М. Экологическое образование: концепции и методические подходы. / Н.М. Мамедов. - М.: Агентство «Технотрон», 2006. – 76 с.
15. Радченко, Т.И. Исследовательская деятельность учащихся в творческом объединении на базе школьного кабинета физики. // Дети, техника, творчество, 2003, №5.
16. Зиятдинов, Ш.Г., Миркин Б.М. Экологическая составляющая курса физики. // Физика в школе, 2004, №3.