

# Энергия вокруг нас

## Учебный модуль

БРОО "Виола", Брянск 2003

### **Пояснительная записка**

Данный учебный модуль представляет серию из 15 учебных занятий. Он рассчитан на детей среднего школьного возраста, которые не имеют глубоких познаний в физике. Основная цель данного учебного модуля - обратить внимание учащихся на энергию и ее формы, которые их окружают; стимулировать любознательность и исследовательскую инициативу у детей. Полученные знания на занятиях в дальнейшем станут хорошей основой для понимания современной энергетической проблемы человечества и возможности использования альтернативных источников энергии.

На каждом занятии предложены эксперименты, стимулирующие познавательную деятельность учащихся. Мы уверены, что это очень важно научить ребенка рассуждать, анализировать и делать выводы.

Для каждого занятия мы указали основное направление (фокус), который лежит в основе совместной деятельности учащихся и преподавателя. Его осознание важно для умелой, руководящей и направляющей деятельности преподавателя. Пожалуйста, обратите внимание на технику безопасности во время занятий.

Данный учебный модуль может быть использован на занятиях кружка по естествознанию в школе.

### **Ключевые концепции, лежащие в основе учебного модуля**

В процессе взаимодействий и изменений энергия передается и преобразуется, но не создается и не исчезает. Имеются различные пути получения и использования энергии, которые имеют различные последствия.

### **Фокус**

Деятельность в этом модуле разработана с целью помочь учащимся исследовать концепцию энергии и ее использование в повседневной жизни. Учащиеся имеют возможность:

- делать наблюдения для углубления понимания того, где энергия используется;
- исследовать различные формы энергии;
- определять формы энергии и собирать информацию об использовании каждой формы энергии в повседневной жизни;
- находить связи между формами энергии и их непосредственными источниками;
- обсуждать их размышления относительно различных форм энергии.

## Содержание

Пояснительная записка

Вводная информация для преподавателя

Первоначальный уровень знаний учащихся

Терминология

Школьная администрация

- ЗАНЯТИЕ № 1      Что такое энергия?
- ЗАНЯТИЕ № 2      Что такое энергия? (Продолжение)
- ЗАНЯТИЕ № 3      Использование энергии в классной комнате
- ЗАНЯТИЕ № 4      Использование энергии в школе
- ЗАНЯТИЕ № 5      Использование энергии дома
- ЗАНЯТИЕ № 6      Солнце как источник тепловой энергии
- ЗАНЯТИЕ № 7      Солнце как источник энергии
- ЗАНЯТИЕ № 8      Звуковая энергия
- ЗАНЯТИЕ № 9      Барабаны
- ЗАНЯТИЕ № 10    Соломенный футбол
- ЗАНЯТИЕ № 11    Электричество
- ЗАНЯТИЕ № 12    Энергетические связи
- ЗАНЯТИЕ № 13    Формы и источники энергии
- ЗАНЯТИЕ № 14    Энергия вокруг нас
- ЗАНЯТИЕ № 15    Откуда мы получаем нашу энергию?

Учебная программа по энергосбережению

Примеры вопросов для обсуждения

Примеры заданий к олимпиаде

# **Вводная информация для преподавателя**

## **Текущие научные концепции**

### **Энергия**

Слово "энергия" используется по-разному в различных контекстах, и, в результате каждодневного использования, имеет разнообразное значение. Ученые используют это слово в различных контекстах в зависимости от дисциплины, в которой они работают. В любом случае, это понятие связано с выполнением какой-либо работы.

Формы энергии, которые будут изучены учащимися, включают тепло, свет, звук и электричество и энергию движения (кинетическая энергия). Одни формы энергии могут быть преобразованы в другие. Например, много домашних приборов преобразовывают электрическую энергию в другие формы. Лампа преобразовывает электрическую энергию в свет и тепло; сушилка одежды преобразовывает электрическую энергию в тепло и кинетическую энергию, а также в звук. Первичный источник энергии на Земле - Солнце. Пища, водные течения и ветер - также источники энергии.

Энергия может быть кинетической или потенциальной. Кинетической энергией обладают перемещающиеся в пространстве объекты. Ее часто называют энергией движения. Потенциальная энергия - эта энергия, которая запасена. Она может быть запасена в разнообразных формах. Например, энергия, которая запасена в продовольствии - это химическая потенциальная энергия.

Энергия имеет много форм - например, высокая температура, свет, звук, солнечная и электрическая энергия. Эти формы энергии могут происходить от разнообразных источников. Важно определить различие между источником энергии и ее формой - то есть источник энергии производит специфическую форму энергии. Например, продовольствие - источник химической потенциальной энергии.

### **Теплота**

Теплота - это форма энергии, которая происходит из многих источников. Солнце, трение, некоторые химические (включая сжигание) реакции и процессы в ядре Земли - все является источником тепла.

### **Световая энергия**

Некоторые длины волн энергии солнечного излучения могут восприниматься нашими глазами. Этот диапазон длин волн называется световой энергией.

### **Звуковая энергия**

Звук - форма энергии, которая распространяется в виде колебаний через твердые тела, жидкости или газы. Звуки, которые мы слышим, возникают, когда перемещающийся объект заставляет воздух вибрировать. Эти колебания, распространяемые через воздух, воспринимаются ушами и переводятся нашими умственными способностями в звуки.

### **Солнечная энергия**

Солнце излучает энергию по всему диапазону длин волн. Некоторые длины волн воспринимаются нашими глазами и называются световой энергией. Когда волны инфракрасного диапазона входят в контакт с материей, они увеличивают температурную энергию.

## Электрическая энергия

Электричество невозможно увидеть или услышать. Это - одна из самых распространенных форм энергии, используемой в развитых странах. Электрический ток состоит из потока крошечных частиц, называемых электронами. Батареи - полезный путь хранения энергии. Они трансформируют химическую потенциальную энергию в электричество. Каждая ячейка батареи содержит два электрода. Химическая реакция, проходящая на одном электроде, делает его положительно заряженным. Другая химическая реакция, на другом электроде, делает его отрицательно заряженным. Когда электроды находятся в электрической цепи, электроны от отрицательно заряженного электрода движутся к положительно заряженному электроду. Это - электрический ток.

## Производство электричества

Для производства электричества могут использоваться следующие источники:

- каменный уголь и торф;
- геотермическая энергия;
- ядерная энергия;
- энергия от солнца, ветра и движущейся воды.

Когда уголь, нефть или газ сгорают, запасенная химическая энергия превращается в теплоту. Она используется для производства пара, который поворачивает турбину, чтобы произвести электричество.

Геотермическая энергия - просто второе название внутреннего тепла Земли. Пар от воды, нагретой глубоко в Земле, используется для того, чтобы повернуть турбины, подключенные к электрическим генераторам.

Ядерную энергию получают, когда ядро атома раскалывается на меньшие частицы. Энергия, выходящая в форме тепла, используется для производства пара, который поворачивает турбины, чтобы произвести электричество.

Фотоэлементы в солнечных батареях преобразовывают солнечный свет непосредственно в электричество, которое затем запасается в аккумуляторах.

Ветер используется, чтобы заставить вращаться турбины и таким образом производить электричество.

Движущуюся воду в реках, волнах используют, чтобы вращать турбины и таким образом производить электричество. Поток воды на реках регулируется с помощью дамб. И вода может быть выпущена управляемым способом для вращения турбин. В некоторых прибрежных областях, волны постоянно большие, и их энергия может использоваться, чтобы произвести электричество

Первоначальный уровень знаний учащихся

Первоначальный уровень знаний учащихся может отличаться от современных научных концепций.

Некоторые учащиеся могут:

- не делать различия между формами и источниками энергии;
- слышать об энергии только при использовании пищи (калории) и спортивных напитков;
- полагать, что энергия связана только с живыми существами или с движением — например, “сегодня мне не хватает энергии”;
- никогда не слышать или не рассматривать термин “энергия” в любом контексте.
- слышать об энергии только относительно пищевых продуктов типа хлеба, хлебных злаков, завтрака;
- полагать, что энергия исчерпаема;
- думать, что электричество произведено на электропроводах или в трансформаторе;

- полагать, что электричество произведено энергетической коммерческим или государственным предприятием в городе.

Учащиеся только начинают понимать концепцию энергии. Преподаватели могут углублять знания учащихся, подчеркивая правильное использование терминов "источник энергии" и "форма энергии" и обеспечивая возможности для ознакомления с различными формами и источниками энергии.

**Терминология**

Термины, связанные с энергией, необходимы для занятий в этом модуле — например, такие как: электричество, звук, тепло, свет. Учащиеся могут уже быть знакомы с некоторыми из них и понимать их значение и даже научный контекст. Если это так, то деятельность в этом модуле даст возможность для них оценить современное использование таких терминов. Если это не так, то деятельность в модуле даст возможность учащимся развить понимание этих терминов.

Термины, связанные с различными формами и источниками энергии, также необходимы для занятий в этом модуле.

Учащиеся могут уже быть знакомы с некоторыми из терминов и понимать их значение и использование в научном контексте. В этом случае, деятельность в этом модуле обеспечит возможность для них оценить текущее использование терминов. Если этого нет, то эта деятельность обеспечит возможность учащимся развить их представление.

### ***Школьная администрация***

Преподаватели должны знать и соблюдать политику школьной администрации, которая может соответствовать этому модулю.

Например, техника безопасности необходима для деятельности в этом модуле. Необходимо, чтобы демонстрация и студенческая деятельность проводились, согласно правилам техники безопасности, установленным в школе.

В этом модуле, преподаватели должны учитывать проблемы безопасности, касающиеся:

- использования горелок и свечей;
- использования электрических приборов.

# **ЗАНЯТИЕ № 1**

## **Что такое энергия?**

**Время: 30 минут**

### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся углубить свое понимание термина “энергия”.

### **Материалы**

Для групп или для целого класса, в зависимости от оборудования классных комнат, необходимы:

- мячи
- скакалки

Для преподавателя:

- секундомер

### **Ход занятия**

Учащимся предлагается сделать несколько физических упражнений, которые они способны выполнить в течение одной минуты. Они могут делать упражнения всем классом или в маленьких группах.

Эта деятельность стимулирует у учащихся развитие понимания о временных интервалах, особенно об одноминутном интервале.

### **Техника безопасности**

Предупредите учащихся:

- о безопасных методах использования скакалок;
- о методах защиты от солнца в течение занятий на открытом воздухе

Учащиеся делают пять различных упражнений, тратя по одной минуте на каждое. Они могут перескакивать, подпрыгивать, подкидывать и ловить мяч и т.д. Учащиеся рассказывают о том, как они чувствуют себя после выполнения упражнений. Вопросы для обсуждения:

- Как вы чувствовали себя перед упражнениями?
- Как вы чувствуете себя теперь?
- Почему вы чувствуете себя по-разному?
- Что изменилось?
- Что использовал ваш организм во время этих упражнений?

Если учащиеся не упоминают термин “энергия”, преподаватель мог бы спросить об их уровне энергии.

В группах учащиеся обсуждают свои идеи относительно энергии и делают записи с помощью слов или рисунков. Этот отчет об их идеях должен сохраняться до конца занятий по модулю для того, чтобы учащиеся могли сравнить, как их понимание темы изменилось.

### **Сбор информации о процессе обучения учащихся**

Источники информации для преподавателя:

- письменные/иллюстрированные отчеты учащихся об их идеях относительно энергии;
- участие учащихся в обсуждении.

## **ЗАНЯТИЕ № 2**

### **Что такое энергия? (Продолжение)**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся углубить их понимание энергии, выполняя простые действия, которые используют энергию, изменяющуюся из одной формы в другую.

#### **Материалы**

- Карточка №1,
- бумага
- фонарь

#### **Ход занятия**

Учащиеся получают от преподавателя оборудование и карточку. Затем они выполняют задание на карточке.

#### **Техника безопасности**

Учащиеся не должны светить фонариками в глаза друг другу.

Затем учащиеся читают по очереди их записи или показывают рисунки и обсуждают их вместе. Под руководством преподавателя, они связывают их с концепцией энергии и определяют тип энергии, произведенной каждым их действием — тепло, звук, движение и свет.

## Карточка №1

### **Щелкните по листу папиросной бумаги.**

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте то, что произошло в результате действия.

### **Хлопните в ладоши.**

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

### **Протрите ваши ладони друг о друга очень быстро.**

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

### **Вращение фонарика.**

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

## **Сбор информации о процессе обучения учащихся**

Источники информации для преподавателя:

- записи и рисунки учащихся;
- устное обсуждение опытов с учащимися.



## **ЗАНЯТИЕ № 3**

### **Использование энергии в классной комнате**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся углубить понимание того, где используется энергия в их классной комнате.

#### **Материалы**

Никакие специфические материалы не требуются.

#### **Ход занятия**

Учащиеся будут предлагать в ходе обсуждения различные идеи относительно значения энергии. В течение занятия обращайте внимание на обсуждение и открытия учащихся. В частности, стимулируйте деятельность учащихся по выявлению всех предметов, находящихся в комнате и использующих различные формы энергии, а не только те, которые используют электрическую энергию — например:

- люстра, прикрепленная к потолку, покачивается из-за движения воздуха;
- для проигрывания кассет некоторые мини-магнитофоны используют химическую потенциальную энергию от батарей;
- калькуляторы на солнечных батарейках используют энергию солнца.

#### **Техника безопасности**

Процесс исследования использования энергии, вероятно, включит в себя наблюдение за приборами, которые включены в электросеть и работают. Предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическими приборами. Например, предупредите, что нельзя:

- поворачивать выключатели или нажимать кнопки отключения/включения питания;
- поворачивать и трогать работающее оборудование;
- подходить слишком близко к горячим объектам или к приборам с перемещающимися частями.

Электрическое оборудование должно использоваться только преподавателем.

С помощью преподавателя учащиеся составляют список предметов в классной комнате с указанием энергии, которую они используют. Затем выделяют несколько групп и классифицируют, внесенные в список изделия, согласно их собственным критериям. Учащиеся объясняют принципы классификации предметов. Эту работу лучше выполнять микро-группами по 3-4 человека.

С помощью преподавателя учащиеся составляют список всех предложенных идей под заголовком “В классной комнате мы используем энергию для ...”

#### **Сбор информации о процессе обучения учащихся**

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения;
- объяснения учащимися принципов классификации приборов, использующих энергию;
- списки микро-групп класса.

## **ЗАНЯТИЕ № 4**

### **Использование энергии в школе**

**Время: 60 минут (30 минут для деятельности; 30 минут для записи результатов)**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся определить предметы в школе, которые используют энергию и обсудить, как они используют ее.

#### **Материалы**

Никакие специфические материалы не требуются.

#### **Ход занятия**

Подбор мест в школе для исследования

Это занятие закрепляет и развивает знания, выработанные в предыдущем занятии “Использование энергии в классной комнате”. Выберите три места в школе, где использование энергии – очевидно: например, детская площадка, библиотека, актовый зал. Выбор зависит от ситуации в отдельных школах.

#### **Помощь учащимся**

Это занятие может потребовать от учащихся работать в местах школы, которые были для них незнакомы ранее. Рекомендуется, чтобы учащиеся работали в маленьких группах с одним взрослым помощником.

#### **Техника безопасности**

Предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическим оборудованием. Маленькими группами учащиеся посещают, по крайней мере, три различных места школы и определяют приборы и изделия использующие энергию. Они могут делать запись или рисовать картинки.

Затем в классе учащиеся рассказывают об полученных результатах и обсуждают использование энергии в школе. С помощью преподавателя, они делают запись всех предложений в списке под заголовком “В школе мы используем энергию для ...”.

#### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- записи и рисунки учащихся;
- вклад учащихся в обсуждение;
- вклад учащихся в создание общего списка класса.

## **ЗАНЯТИЕ № 5**

### **Использование энергии дома**

**Время: в течение 1 недели дома; 30 минут в школе**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся выявить предметы у них дома, которые используют энергию, и обсудить, как эти предметы используются человеком.

#### **Материалы**

Никакие специфические материалы не требуются.

#### **Ход занятия**

Посоветуйте учащимся попросить их родителей помочь им выполнить задание дома. Также, предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическим оборудованием.

В трех различных местах их дома учащиеся выявляют вещи, которые используют энергию и объясняют их функции или цели. Например, холодильник использует энергию для поддержания низкой температуры продуктов питания, тостер использует энергию для превращения хлеба в тост. Учащиеся делают запись результатов их наблюдения или рисуют картинку.

Учащиеся сообщают об их результатах и объясняют их классу. Они обсуждают сходства и различия в использовании энергии дома и в школе.

#### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- выполненные списки учащихся;
- вклад учащихся в обсуждения.

## **ЗАНЯТИЕ № 6**

### **Солнце как источник тепловой энергии**

**Время: 50 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся использовать их чувства, чтобы определить влияние тепловой энергии солнца.

#### **Материалы**

- зонт для каждого учащегося,
- план школьной детской площадки, включая деревья, (обеспечивается преподавателем)
- маркеры и карандаши

#### **Ход занятия**

##### **Техника безопасности**

Предупредите учащихся о методах защиты от солнца в течение занятий на открытом воздухе. Учащиеся не должны смотреть непосредственно на солнце.

Учащиеся выходят на детскую площадку. По предложению преподавателя они останавливаются в определенных местах, закрывают глаза и поворачиваются вокруг себя два или три раза так, чтобы они не знали какой стороной они стоят к солнцу. Сохраняя глаза закрытыми, они фокусируют свое внимание на том, с какой стороны греет их тело солнце.

Вопросы и инструкции, которые могут помочь размышлению учащихся:

- Что делает одну сторону вашего тела более теплой?
- Сохраняя ваши глаза закрытыми, станьте лицом туда, где вы думаете находится солнце.
- Почему другие части вашего тела не нагреваются?

Затем учащиеся становятся в тени здания или дерева, закрывают глаза, остаются в таком положении несколько минут и описывают, что они чувствуют. Вопросы для стимулирования размышления:

- Опишите отличие ощущений в положениях на солнце и в тени?
- Ваш тело ощущает тепло или холод?

Открыв глаза, учащиеся исследуют влияние укрытия от солнца (зонт) на процесс нагревания их тела. Это может быть выполнено, как демонстрация, с одним или двумя учащимися, или в парах, или маленьких группах, в зависимости от количества зонтиков. Учащиеся описывают, что они чувствуют. Вопросы для стимулирования размышления:

- Когда верхняя часть вашего тела затенена, чувствуете ли вы различия? Какие?
- Когда нижняя часть вашего тела затенена, чувствуете ли вы различия? Какие?

Затем, используя план школьной детской площадки, учащиеся делают следующее:

- рисуют солнце;
- рисуют себя;
- используют красный оттенок для штриховки мест, которые, по их мнению, будут горячими, когда на них попадают солнечные лучи;
- рисуют красную линию на картинках их тел, чтобы показать сторону, которая, по их мнению, будет более горячей.

Учащиеся обсуждают влияние солнца и определяют безопасные методы защиты от солнечных лучей.

### **Вопросы для стимулирования рассуждений:**

- Какое влияние имеет солнце на ваше тело?
- Что могло бы случиться, если бы вы провели долгое время на солнце?
- Как вы можете защищать себя от солнечных лучей?

Учащиеся рисуют картинки или составляют список действий, которые они сделают для защиты себя от солнца на школьной детской площадке.

### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждение;
- рисунки учащихся, показывающие солнце и влияние его на детскую площадку;
- рисунки/списки деятельности учащихся по защите от солнца.

## **ЗАНЯТИЕ №7**

### **Солнце как источник энергии**

**Время: 50 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся познакомиться с наиболее доступной энергией.

#### **Материалы**

- лампа

#### **Ход занятия**

Свет и тени

Свет не может проходить через непрозрачные объекты и распространяется по прямым линиям.

Следовательно, область позади непрозрачного объекта не освещается и находится в тени.

Форма тени подобна форме непрозрачного объекта. Полупрозрачные объекты пропускают частично свет, и позади них получается слабая тень. Прозрачные объекты пропускают большую часть света, и они не дают тени.

Тень образуется на противоположной стороне объекта от источника света.

Исследование энергии солнца на этом занятии требует прекрасной, солнечной погоды.

Учащиеся с плохим зрением

Некоторые учащиеся с плохим зрением могут нуждаться в помощи для этой деятельности. Для них необходима помощь преподавателя.

#### **Техника безопасности**

Предупредите учащихся о методах защиты от солнца в течение занятий на открытом воздухе. Они не должны смотреть непосредственно на солнце.

Учащиеся вспоминают предметы и приборы в школе и дома, которые дают свет. Они обсуждают источники света, используемые днем и ночью.

Затем учащиеся выходят на детскую площадку. Под руководством преподавателя они делают следующее:

- становятся спиной к солнцу;
- указывают на ту сторону горизонта, где всходит солнце;
- указывают рукой направление их тени;
- наблюдают тени от их тела;
- наблюдают другие тени на детской площадке.

Затем учащиеся обсуждают их наблюдения. Вопросы для размышления:

- Все тени имеют разное направление?
- Какое направление указывает тень?
- Почему очертания вашей тени напоминают вас?
- Что делает эта тень, когда вы движетесь?

При использовании другого источника света, например настольной лампы, учащиеся продолжают исследовать тени. Вопросы для размышления:

- Почему тень от руки напоминает руку?
- Почему мы видим свет только перед лампой, а не на стенах позади нее?
- Почему тень темная?

Под руководством преподавателя учащиеся обсуждают полученную информацию о свете:

- Свет распространяется по прямым линиям.
- Свет не может проходить через некоторые вещи.

### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- наблюдения учащихся;
- вклад учащихся в обсуждения.

## **ЗАНЯТИЕ № 8**

### **Звуковая энергия**

**Время: 45 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся исследовать звук, как форму энергии, и использовать звук творчески.

#### **Материалы**

- резиновые полоски различной толщины
- самодельные струнные инструменты (например, коробка или банка с натянутыми на них резиновыми полосками)

#### **Ход занятия**

Обеспечьте учащихся разнообразными материалами для того, чтобы они могли сделать самодельные музыкальные инструменты с различными звуковыми характеристиками.

#### **Звуковая энергия**

В течение этого занятия предложите учащимся подумать о том, как звук создается.

Для воспроизводства звука требуется источник энергии для создания колебаний и среда (твердую, жидкую или газовую) для переноса их к барабанной перепонке.

Учащиеся с плохим слухом

Некоторые учащиеся с плохим слухом могут нуждаться в помощи для этой деятельности.

Преподаватель должен помочь им.

Затем учащиеся в парах исследуют звук:

- натягивают резиновые полоски и отпускают их. При этом они слушают полученный звук и выясняют, как он возник;
- экспериментируют с различной длиной резиновых полос и выясняют, как это влияет на звук;
- наблюдают за движением резиновой полоски;
- экспериментируют с резиновыми полосками различной толщины.

Учащиеся делают запись их наблюдений или рисуют рисунки.

В классе учащиеся рассказывают и обсуждают их наблюдения и находят общее в том, что они наблюдали. Вопросы для размышления:

- Был ли звук, когда резиновая полоска не двигалась?
- Как вела себя резиновая полоска, когда вы ее оттянули и отпустили, какие движения она совершала?
- Как изменялся звук при изменении длины и степени натяжения резиновых полосок?
- Как влияет на звук толщина резиновых полосок?

Учащиеся используют резиновые полоски и другие материалы, чтобы сделать их собственные уникальные струнные музыкальные инструменты. Затем они играют на этих самодельных инструментах для себя или класса. Учащиеся должны также объяснить, как звук создается в их инструментах. Если они желают, они могут проиллюстрировать свои объяснения рисунками.



## **Дополнительное изучение**

Под руководством преподавателя учащиеся обсуждают идею о том, что звук может быть нежелательным побочным продуктом перемещающихся вещей — например, визжании шины при торможении автомобиля, шумы от самолета.

## **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- исследования учащихся и их сообщения;
- музыкальные инструменты учащихся и объяснения того, как они производят звук.

## **ЗАНЯТИЕ № 9**

### **Барабаны**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся исследовать природу звуковой энергии.

#### **Материалы**

- маленькие канистры или банки с крышками из-под сухого супа
- воздушные шары
- резиновые полоски или части резинок
- маленькие деревянные палочки
- пшено

#### **Ход занятия**

Звуковая энергия

Исследование движения перепонки барабана и звук в этом занятии обеспечивают видимую очевидность природы происхождения звуковой энергии. Учащиеся могут наблюдать, что кожа барабана вибрирует и связывать это с произведенными звуками. Организуйте учащихся так, чтобы они могли провести серию подобных экспериментов с другими предметами. Акцентируйте внимание учащихся на то, что другие инструменты и устройства, которые производят звук, также имеют части, которые вибрируют.

Индивидуально, в парах или в маленьких группах учащиеся мастерят свои собственные барабаны, натягивая резиновый шарик на стенки от пластмассовой банки. Затем они проверяют качество звука, ударяя по мембране деревянными палочками. Если звук не четкий, то мембрана должна быть натянута более сильно.

Как альтернативу, учащиеся могут использовать маленькие канистры.

Как только они получают четкий звук барабана, учащиеся размещают несколько крупинок пшена на мембране. Затем они слегка ударяют по барабану и наблюдают движения крупинок пшена. Затем учащиеся делают запись об своих наблюдениях или рисуют картинки.

Необходимо обсудить с учащимися:

- природу воспроизведенных звуков;
- связь природы звука с движениями крупинок пшена на мембране;
- почему крупинки пшена перемещались так энергично.

Учащиеся называют некоторые другие музыкальные инструменты и устройства, воспроизводящие звуки, и определяют, какие их части вибрируют.

#### **Дополнительное изучение**

Учащиеся исследуют различные звуки воспроизводимые:

- барабанами, сделанными из маленьких и больших канистр;
- барабанами с хорошо и плохо натянутой кожей.

## **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения;
- записи и рисунки учащихся об исследованиях.

## **ЗАНЯТИЕ №10**

### **Соломенный футбол**

**Время: 30-45 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся исследовать энергию ветра.

#### **Материалы**

- по крайней мере, 2 соломинки для напитков на каждого учащегося
- небольшое количество водяной краски (можно использовать пищевой краситель)
- тетрадь
- шарик для настольного тенниса на каждую группу
- большой стол или четыре стола, соединенные вместе

#### **Ход занятия**

Шум в классной комнате

Это занятие произведет большой шум, поэтому необходимо заранее предусмотреть это и выбрать соответствующее помещение для того, чтобы не мешать другим.

#### **Техника безопасности**

Соломинки, используемые в этом занятии, должны быть выброшены после того, как учащиеся используют их.

В парах учащиеся дуют через соломинку для того, чтобы переместить капли краски по листу бумаги. Они наблюдают, как капельки краски перемещаются на разные расстояния в зависимости от силы воздушного потока из соломинки. Для дальнейшего исследования, учащиеся дуют через соломинку, чтобы переместить теннисный шарик в различных направлениях.

Они наблюдают, как ветер (воздух, выдуваемый через соломинку,) может изменить скорость и угол направления движения шарика. В течение последующего обсуждения в классе учащиеся высказывают идеи по вопросам:

- Что заставляло двигаться шарик быстрее или медленнее;
- Как можно было изменить направление движения шарика.

Учащиеся проверяют полученные знания, играя в соломенный футбол:

1. Две команды (каждая по четыре или пять учащихся) встречаются поперек стола.
2. Дую через соломинки, команды стремятся сместить шарик потоком воздуха на противоположный конец стола.

Таким образом, можно провести соревнования для выявления самой лучшей команды соломенного футбола.

Учащиеся определяют и обсуждают другие объекты, которые используют энергию ветра — например, парусные шлюпки, парашюты и ветряные мельницы. Они могут сделать макет или нарисовать его и описать, как используется энергия ветра.

## **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения.

## **ЗАНЯТИЕ № 11**

### **Электричество**

**Время: 20 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся убедиться, что электричество – это важнейшая форма энергии в нашей повседневной жизни.

#### **Материалы**

- небольшой набор электрических приборов (например, тостер, электронагреватель, фен, компьютер, кухонный комбайн, лампа)
- картинки больших электроприборов (например, холодильник, стиральная машина, ксерокс, телевизор, видеомаягнитофон, стерео система)

#### **Ход занятия**

Формы энергии

В течение этого занятия обсудите с учащимися энергию и ее формы, которые используются нами во многих различных ситуациях. Обратите внимание на то, что различные формы энергии используются для различных целей — например, тепло используется для приготовления пищи, а свет помогает людям видеть в темное время суток.

#### **Техника безопасности**

Позаботьтесь о безопасном размещении и использовании всех приборов. Они не должны быть включены, если взрослые не будут контролировать их использование.

Расскажите учащимся о безопасных методах наблюдения за электрическими приборами.

#### **Ход занятия**

Учащиеся обходят мини выставку электроприборов, узнают каждый из них и записывают или зарисовывают объяснение, для чего это используется.

Некоторые учащиеся могут нуждаться в помощи для того, чтобы сделать запись ответов или определить функции приборов, которые незнакомы для них. В классе учащиеся обсуждают идеи, относительно использования электроприборов, и выявляют главные формы используемой энергии. Они должны прийти к выводу о том, что только несколько форм энергии используются электроприборами — например, тепло (тостер), звук (стерео система, телевизор), движение (фен, сушилка одежды), свет (лампа, телевизор). Учащиеся составляют общий список форм энергии с примерами их использования.

#### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- отчеты учащихся;
- вклад учащихся в обсуждение форм энергии.

## **ЗАНЯТИЕ № 12**

### **Энергетические связи**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся показать свои знания терминов относительно энергии.

#### **Материалы**

Никаких специфических материалов не требуются.

#### **Ход занятия**

Учащиеся сверяют свои знания терминов, связанных с энергией:

<b>Энергия</b>	<b>Атомная энергия</b>	<b>Пища</b>	<b>Движение</b>
<b>Источники энергии</b>	Солнечная энергия	Тепло	Природный газ
<b>Формы энергии</b>	Звуковая энергия	Свет	Солнце
<b>Электрическая энергия</b>	Уголь		

Индивидуально или в группах, учащиеся пишут пять или шесть предложений, используя вышеупомянутые термины. Каждое предложение должно содержать два или больше терминов и показывать связи между ними. Каждый термин может использоваться несколько раз, но они должны быть в различных комбинациях в каждом предложении.

#### **Примеры:**

- Уголь и природный газ - источники энергии.
- Солнечная энергия исходит от солнца.
- Тепло - форма энергии.
- Пища - источник энергии для людей.

Каждый студент или группа затем читают результаты классу. Преподаватель записывает предложения и руководит обсуждением каждого предложения, обращая внимание на то, что является "формой энергии", а что "источником энергии".

#### **Сбор информации о процессе обучения**

Источниками информации могут быть:

- предложения учащихся относительно энергии;
- участие учащихся в обсуждениях.

## **ЗАНЯТИЕ №13**

### **Формы и источники энергии**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся показать свои знания и обсудить их идеи относительно форм и источников энергии.

#### **Материалы**

Никаких специфических материалов не требуется.

#### **Ход занятия**

Учащиеся класса составляют список различных форм энергии и определяют знакомые источники каждого. Предложения должны быть записаны в таблицу:

#### **Формы и источники энергии**

<b>Формы энергии</b>	<b>Источники энергии</b>
<b>Движение</b>	Пища, толчок
<b>Звук</b>	Музыкальные инструменты, радио, разговор людей
<b>Свет</b>	Светильник, свеча, телевизор, огонь
<b>Тепло</b>	Огонь, солнце, свеча, радиатор, тостер
<b>Электричество</b>	Электростанции, батарейки

В группах, учащиеся разрабатывают определения терминов "форма энергии" и "источник энергии". Они обсуждают эти определения с преподавателем, который помогает развивать определения, данные учащимися.

#### **Сбор информации о процессе обучения**

Источниками информации могут быть:

- составленные учащимися таблицы по формам и источникам энергии;
- предложенные учащимися определения терминов.



## **ЗАНЯТИЕ № 14**

### **Энергия вокруг нас**

**Время: 30 минут**

#### **Фокус**

Это занятие дает возможность учащимся идентифицировать формы энергии в повседневной жизни.

#### **Материалы**

Каждому учащемуся выдается Ресурсный Лист №1 “Энергия вокруг нас”. Он представляет собой лист с картинками, изображающими ситуации различного использования энергии.

#### **Для учителя**

#### **Преобразование энергии**

Коэффициент полезного действия (КПД) преобразования энергии из одной формы в другой никогда не равен 100 процентам. Например, лампочки преобразовывают большую часть электрической энергии в свет. Однако, некоторая часть электрической энергии также преобразуется и в тепловую энергию. Кроме того, часть электрической энергии также преобразуется в тепловую энергию. Поэтому, возможно идентифицировать несколько форм энергии в каждой ситуации, описанной в Ресурсном Листе №1. Для этого преобразование энергии в каждой ситуации может быть обозначено как "главная" форма энергии. Другие формы энергии, которые происходят из-за неэффективности системы, могут быть обозначены как "вторичные" формы. И третьи формы энергии - те формы энергии, которые не могут быть использованы в этой ситуации. Обратите внимание, что "главные" и "вторичные" формы энергии - это не технические термины, это только способ описания этих форм энергии в этом модуле. Следующая таблица показывает главные и вторичные формы энергии, очевидные в ситуациях на Ресурсном Листе №1.

#### **Энергия в различных ситуациях**

Ситуация	Главная форма энергии	Вторичная форма энергии
Свет лампочки	Свет	Тепло
Горение	Тепло	Свет
Парусная лодка, унесенная ветром	Движение	Звук
Игра гитары	Звук	Движение, тепло
“	Высокая температура	Свет, звук, движение

печи		
------	--	--

### **Исследовательская работа учащихся**

Учащиеся рассматривают картинки на Ресурсном Листе №1, показывающие знакомые ситуации, где используется энергия. Они определяют главную форму энергии, используемую в каждой ситуации, (например, свет от лампочки и любую вторичную форму энергии (например, теплоту, исходящую от лампочки).

Учащиеся обсуждают их ответы и определяют другие знакомые ситуации, где они встречали вторичные формы энергии.

### **Дополнительное изучение**

Учащиеся обсуждают источники энергии в каждой ситуации на Ресурсном Листе №1.

### **Сбор информации о процессе обучения**

Источники информации для преподавателя:

- ответы учащихся;
- объяснения учащимися их ответов;
- применение учащимися полученных знаний в дискуссии к другим ситуациям.

## **ЗАНЯТИЕ № 15**

### **Откуда мы получаем нашу энергию?**

**Время: 45 минут**

#### **Фокус**

Это занятие обеспечит возможность учащимся прояснить идеи и концепции относительно энергии в человеческом теле.

#### **Материалы**

- папирусная бумага или пленки для кодоскопа
- простые таблицы, показывающие энергетическую ценность различных пищевых продуктов

#### **Для учителя**

Организация классной комнаты

Это может быть занятие для маленькой группы или для целого класса. Результаты работы, проделанной в маленьких группах, должны обсуждаться с целым классом.

#### **Энергия и жизнь**

Люди нуждаются в энергии не только для очевидных движений (бега, ходьбы или прыжков), но и для всех функций и деятельности организма. Например, энергия требуется для:

- дыхания;
- пищеварения;
- кровообращения;
- размышления;
- развития новых клеток для роста или ремонта поврежденной ткани.

Энергия используется в течение сна.

Все живые существа используют энергию. Растения используют энергию, поскольку они строят новые клетки, растут и производят питательные вещества.

#### **Плакаты с изображением пищи**

Рекламные объявления магазинов - хорошие источники картинок пищевых продуктов для учебных плакатов, которые создаются в течение этого занятия. Учащиеся и преподаватели могут собирать такие картинки из журналов и газет.

#### **Ход занятия**

Учащиеся предлагают ответы на вопрос "Почему ваше тело нуждается в энергии?". С помощью преподавателя учащиеся составляют список ответов на этот вопрос учениками класса на пленке для кодоскопа.

Учащиеся обсуждают потребности в энергии различных групп людей.

Вопросы, которые можно включить в обсуждение:

- Какая группа людей нуждается в большем количестве энергии, чем вы?
- Почему они нуждаются в большем количестве энергии?
- Какая группа людей не может использовать так много энергии как вы?
- Почему они нуждаются в меньшем количестве энергии?

- Вспомните некоторых животных, с которыми вы знакомы. Как вы думаете, они используют больше или меньше энергии, чем вы? Почему?
- Нуждаются ли растения в энергии? Почему вы так думаете? (Обратите внимание учащихся на список процессов, требующих энергию, подготовленный вами заранее.)
- Растения - живые существа. Подходит что-либо из этого списка для растений?

Учащиеся предлагают ответы на вопрос "Откуда вы получаете вашу энергию?". Они исследуют этот вопрос и увеличивают свое понимание того, что пища - это источник энергии, сравнивая энергетическую ценность различных пищевых продуктов или групп продовольствия. (Имеется много доступных публикаций, содержащих простые таблицы.) Вопросы для стимулирования исследовательской деятельности учащихся:

- Какие пищевые продукты вы едите?
- Какова энергетическая ценность каждого из этих пищевых продуктов?
- Какой из этих пищевых продуктов является самым значимым по энергетической ценности? Какой менее значимым?

Учащиеся собирают из картинок или рисуют различные пищевые продукты и создают эмблемы, показывающие, какой они вносят вклад в обеспечение их организма энергией.

### **Дополнительное изучение**

Учащимся предлагается составить рацион для спортсмена с большей потребностью в пище чем его собственная.

### **Сбор информации об обучении**

Источники информации:

- вклад учащихся в обсуждение;
- извлеченная учащимися, информация из таблиц;
- эмблемы учащихся о продовольствии и энергии.

# **Учебная программа по энергосбережению**

## **1 урок**

***Тема: Энергосберегающая политика.***

1. Проблемы
2. Направления
3. Пути реализации

## **2 урок**

***Тема: Методы определения направления и масштабы энергосбережения.***

1. Анализ возможных направлений энергосбережения
2. Энерготехнологические факторы (совершенствование физико-технических принципов производства, распределение и применение энергии)

## **3 урок**

***Тема: Энергосбережение в газовой промышленности***

1. Расход топлива на транспорт
2. Перевод транспорта на электропривод

## **4 урок**

***Тема: Энергосбережение в черной металлургии***

1. Замена печей
2. Выплавка металла из лома

## **5 урок**

***Тема: Энергосбережение в промышленности стройматериалов***

Применение новых, более экономных, технологий при производстве стройматериалов

## **6 урок**

***Тема: Энергосбережение на автотранспорте***

1. Горюче-смазочные материалы
2. Электроэнергия
3. Использование газа для автоперевозок

## **7 урок**

***Тема: Энергосбережение в сельском хозяйстве***

1. Применение комплексного тепло- и холодо-снабжения на молочно-товарных фермах
2. Химическое консервирование кормов

## **8 урок**

### ***Тема: Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве***

1. Повышение теплозащиты зданий и тепловых сетей (эффективное использование теплоизоляции)
2. Увеличение объемов внедрения газоразрядных источников света

## **9 урок**

### ***Тема: Энергосбережение в машиностроении***

1. Переход к новым технологиям в производстве
2. Переход на зимнее и летнее время

## **Примеры вопросов для обсуждения**

- 1) Какой газ применяется при теплоизоляции окон?  
(гелий)
- 2) Как сохраняли тепло в сельском доме 19 в.?  
(завалинка)
- 3) Существует ли вечный источник солнечной энергии? Если да, то где?  
(Да, в местах постоянного активного Солнца (пустыня Сахара))
- 4) Назовите виды альтернативной энергетики?  
(Солнечная и ветровая энергия, энергия волн, энергия приливов, геотермальная энергия, энергия биомассы)
- 5) Какой вид альтернативной энергетики вы использовали бы в Брянске? Почему?  
(Энергия ветра и солнца, энергия брожения биомассы)
- 6) Что такое энергосбережение?  
(экономия энергии)
- 7) Что такое энергетика?  
(Топливо-энергетический комплекс страны, который охватывает передачу, преобразование и использование разных видов энергии и энергетических ресурсов)
- 8) Основные способы энергосбережения в квартире?
- 9) Подумать, каким образом рациональнее расположить источники света в квартире, чтобы, как можно, рациональнее использовать энергоресурсы?
- 10) В каких отраслях можно применить энергию ветра?
- 11) Недостатки приливных и отливных электростанций?
- 12) Где применяются станции, работающие на геотермальных ресурсах? Принцип работы.
- 13) Откуда берется энергия, используемая в вашей области?
- 14) Принцип работы ветряных электростанций?

## **Ситуации для обсуждения.**

1. Летом в здания проникает влажный, теплый воздух, а поскольку, в массивных зданиях (например, в церквях) холоднее, излишняя влага садится на стены и пол (зимой влажность там равна 20%, а летом - 100%) . Как изменить это положение?

**ОТВЕТ:** Физики советуют проветривать и отапливать такие здания зимой, тогда летом стены, оставаясь теплыми , не будут адсорбировать влагу из воздуха.

2. В городе не хватает электроэнергии. Трудно использовать на данной территории известные виды альтернативной энергетики. Но, как и везде, очень много различных отходов производства. Как их можно использовать с пользой, улучшив энергетическую ситуацию?

**ОТВЕТ:** "Огневые заводы" - заводы по переработке отходов (производственных, бытовых, медицинских и т. д.) не только дают продукты вторичной переработки сырья (например, грунт для зеленых насаждений), но и не засоряют окружающую среду (очищают выпускаемые газы от примесей). Они также дают немало электрической энергии, которую можно использовать и на производстве, и на транспорте, и для бытовых нужд.

3. В Приморском Крае необходимо расширить производство. Не хватает электроэнергии. Что делать?

**ОТВЕТ:** Можно использовать энергию отливов и приливов.

4. В горном населенном пункте решили провести электричество. Проложить к нему электросеть - дело дорогостоящее. Как можно решить эту проблему еще?

**ОТВЕТ:** Использование энергии солнца, ветра, воды.



## ***Примеры заданий к олимпиаде***

### **1. Как хранить энергию ветра?**

При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и недостаток ее в периоды безветрия. Как же накапливать и сохранять впрок энергию ветра?

Простейший способ состоит в том, что ветряное колесо движет насос, который накачивает воду в расположенный выше резервуар, а потом, вода, стекая из него, приводит в действие водяную турбину и генератор постоянного или переменного тока. Другой способ - электрический ток от ветроагрегата разлагает воду на  $O_2$  и  $H_2$ . Водород можно хранить в сжиженном виде и сжигать в топках тепловых электростанций по мере надобности.

### **2. Существует ли почти вечный источник энергии в природе?**

Да. Причем этот источник нам дает природа совсем даром. Замерзающие природные водоемы обеспечивают перепады температур, которые легко превратить в работу.

А еще большие запасы тепла скрыты в фазовых превращениях воды. Подсчитано, что скрытая теплота, выделяющаяся при замерзании воды равна энергии, которую можно получить при сбрасывании этого же количества воды с двухкилометровой плотины: при этом можно успешно и без особых затрат использовать огромные запасы тепла, которые зря теряются.

### **3. Как использовать морскую воду для получения энергии?**

В море, оказывается, можно создавать не только гидравлические, но и тепловые электростанции. Для получения электроэнергии в них используется разность температур поверхностных и глубинных слоев океана, составляющая в некоторых районах 20-25°C.

### **4. Возможно ли накопить впрок летом солнечное тепло, а потом экономно использовать его зимой?**

В принципе возможно. Самый простой по конструкции аккумулятор солнечной энергии может быть таким: нагретая в солнечных коллекторах вода в течении всего лета ежедневно закачивается в закрытый в земле громадный бетонный или стальной бак, емкостью, допустим, 100 тыс. м<sup>3</sup>. Такой объем с теплой водой не скоро остынет, и всю зиму можно понемногу расходовать эту воду на отопление небольшого микрорайона.

### **5. Возможно ли сберечь энергию в автомобильном транспорте?**

В Швеции разработана оригинальная инерционная система, позволяющая транспортному средству накапливать энергию про запас. В ней, вместо широко известного традиционного маховика, используется гидравлический аккумулятор.

Во время движения, например, автобуса с нагрузкой или под уклон в специальную емкость под большим давлением закачивается жидкость - аккумулятор засасывает энергию. Этой энергии при сбросе давления хватает, чтобы 16-ти тонный автобус с полной нагрузкой проехал при выключенном двигателе 1.2 км.

### **6. Какие же участки считаются наиболее перспективными для использования энергии приливов?**

Это достаточно большой залив (бухта, эстуария), который сравнительно просто отделить дамбой от моря для создания рабочего бассейна. Перепад уровня воды во время приливов и отливов при этом должен превышать 5 м.

## **7. Как можно использовать летучую золу топлива?**

Как наполнитель углеводородных вяжущих веществ при подготовке покрытий в дорожном строительстве.