

Конференция: «Традиционная и альтернативная энергетика. Экологически безопасные источники получения электроэнергии»

Учитель: Щербинина Галина Геннадиевна, учитель физики МАОУ «СОШ №21» г. Миасса Челябинской области

Цель урока: сформировать представление о видах электростанций, их достоинствах и недостатках.

Задачи урока:

а) познавательные УУД:

- поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, анализ объектов;
- выделение и формулирование познавательной цели, рефлексия способов и условий действия;
- понимание роли и значения электроэнергии в нашей жизни;
- расширение знаний об устройстве и принципе работы различных видов электростанций;

б) регулятивные УУД:

- прогнозирование и планирование своей деятельности;
- контроль и коррекция полученного результата;
- умение задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с одноклассниками и преподавателем;

в) коммуникативные УУД:

- умение слышать, слушать и понимать собеседника;
- умение выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью;
- умение взаимно контролировать действия друг друга, оказывать поддержку друг другу;

г) личностные УУД:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование естественнонаучной грамотности;
- осознание социальной, практической и личностной значимости учебного предмета «Физика».

Образовательные технологии:

- элементы технологии проблемного обучения;
- информационно-коммуникационные технологии.

Организационные формы образовательной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Учитель: представить сегодня нашу жизнь без электрической энергии невозможно. Электроэнергетика вторглась во все сферы деятельности человека: промышленность и сельское хозяйство, наука и космос. Немыслим

без электроэнергии и наш быт. Столь широкое применение электроэнергии объясняется ее преимуществами перед другими видами энергии. Вспомним эти преимущества.

Ответы учащихся:

- электроэнергию можно получать за счет других разнообразных видов энергии (воды, ветра, солнца и т.д.),
- легко превратить в другие виды энергии,
- без больших потерь передавать на большие расстояния и т.д.

Электричество была и остается главной составляющей жизни человека
Главные вопросы – сколько энергии нужно человечеству? Какой будет энергетика XXI века? Чтобы дать ответы на эти вопросы необходимо знать основные способы получения электроэнергии, изучить проблемы и перспективы современного производства электроэнергии.

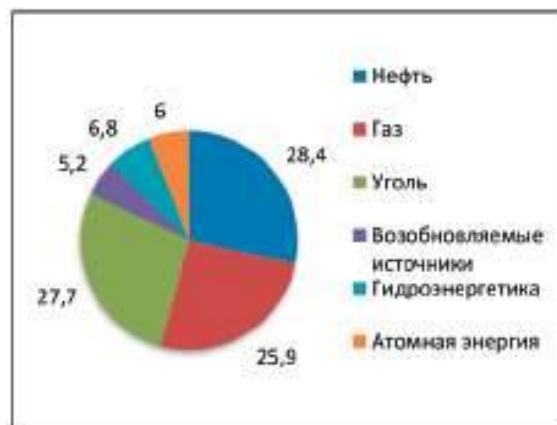
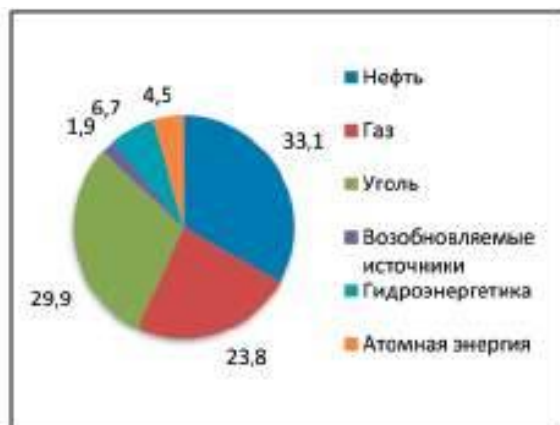
Итак, начинаем...

Слайд 1.

На диаграммах представлена структура источников энергии в 2012 году, % (рис. 1) и прогноз её состояния в 2030 году, % (рис. 2).

Рис. 1. Источники энергии 2012 г.

Рис. 2. Источники энергии 2030 г.



Какой из приведенных ниже выводов соответствует данным, показанным на диаграммах? Через 3 минуты каждая команда должна представить аргументированные ответы на эти вопросы.

1. В структуре мирового потребления энергоресурсов в 2030 году не произойдет никаких изменений.
2. В 2030 году прогнозируется сохранение лидирующей доли возобновляемых источников энергии.
3. Преобладающая доля углеводородных источников энергии в структуре мирового потребления энергоресурсов сохранится до 2030 года.
4. Углеводородные источники энергии в структуре мирового потребления энергоресурсов утратят свое значение.
5. В 2030 году прогнозируется некоторое увеличение доли альтернативных источников энергии.

Ответ: 3, 5.

Учитель: таким образом, значительных изменений в производстве электроэнергии в ближайшее десятилетие не произойдет: по-прежнему, большая часть электроэнергии будет получена на гидро-, тепло- и атомных электростанциях. Вспомним их принципе работы.

(На предыдущем занятии были сформированы 3 команды по 6 человек, которые должны были изучить принцип работы тепловых, атомных и гидроэлектростанций. Чтобы в командах были «знатоки» по всем традиционным способам получения электрической энергии, произвожу «ротацию кадров»: в каждой команде снова будет по 6 человек, но теперь

двое из них будут готовы ответить на вопросы по работе атомной электростанции, 2 «специалиста» -по тепловой и 2- по гидроэлектростанции. Обычно, такое деление провожу сама, стараясь, чтобы команды получились равнозначными).

Каждая из команд получает «Задание 1». Время работы -15 минут. Ответы на вопросы нужно дать в письменном виде. Капитан распределяет обязанности среди своих «братьев по разуму», следит за дисциплиной во время выполнения задания.

Задание 1: Гидроэлектростанция (1 команда)

Гидроэнергетика считается экологически чистым способом получения электроэнергии. Это универсальная, гибкая отрасль, которая в самом малом размере может питать один дом, а в самом большом – снабжать промышленность и население возобновляемой электроэнергией. Гидроэлектростанции (ГЭС) строят на реках, сооружая высокую плотину и создавая большие водохранилища.



Чтобы производить гидроэлектричество, необходимо наличие трёх компонентов: движущейся воды, турбины и генератора. ГЭС – это заводы, которые преобразуют энергию падающей воды в электричество. Плотина строится через реку, чтобы поднять уровень воды, с которого может осуществляться её падение, необходимое для развития движущей силы. Проточная вода поворачивает колесо турбины, которое соединено с генератором. Генератор имеет ротор, который вращает турбина. При повороте ротора генератора производится электричество.

Причина, по которой выработка электроэнергии ГЭС составляет лишь около 20% мирового производства электричества, заключается в необратимом

влиянии на экосистему по всему руслу реки и ирригацию прилегающих территорий. Размеры всего гидроузла, включая водохранилище, достигают сотен тысяч гектаров.

Вопрос 1:

В процессе выработки электроэнергии на ГЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ГЭС.

- А. кинетическая энергия ротора генератора
- В. потенциальная энергия воды в плотине
- С. кинетическая энергия воды в напорном водоводе
- Д. электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- Е. кинетическая энергия вращения турбины

Ответ: ВСЕАД

Вопрос 2:

У ГЭС, как и у любых других электростанций, есть недостатки и преимущества. Выберите среди предложенных утверждений те, которые относятся к экологическим недостаткам работы ГЭС.

- А. В процессе работы практически не тратятся природные ресурсы.
- В. Электроэнергия производится постоянно, есть возможность регулировки производимой мощности.
- С. При строительстве водохранилища затопливаются большие территории.
- Д. Плотина мешает естественной миграции рыбы в реке.
- Е. Водоохранилище ГЭС решает проблему водоснабжения прилегающих районов
- Ф. Сброс воды при работе электростанции производит сильный шум.

Ответ: С, Д, Ф

Вопрос 3:

ГЭС на реке Янцзы имеет бетонную плотину длиной 2309 м и высотой 185 м. Почему для мощных ГЭС важна высота плотины?

Ответ: чем больше высота плотины, тем с большей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение потенциальной энергии воды в её кинетическую энергию

Вопрос 4:

На уроке географии друзья Коля, Петя и Вася узнали, что после постройки Красноярской гидроэлектростанции Енисей перестал замерзать – от плотины ниже по течению даже в самые лютые зимы тянется полынья длиной в десятки, а порой и сотни километров. В чем тут дело, почему даже в лютые $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ реку не сковывает льдом? Друзья высказали 3 предположения для объяснения данного явления. Кто из них прав? Обоснуйте свою точку зрения.

Варианты ответа:

1. Коля: Плотина Красноярской ГЭС чрезвычайно высокая – 124 м. Падая с такой высоты, вода набирает огромную кинетическую энергию, которая после переходит в тепловую (после удара воды о реку).
2. Петя: Вода для вращения турбин берется из глубины Красноярского водохранилища, где она имеет плюсовую температуру.
3. Вася: В целях недопущения обледенения оборудования часть вырабатываемой энергии идет на подогрев воды и ключевых агрегатов.

Ответ: Вода для вращения турбин берется из глубины Красноярского водохранилища, где она имеет плюсовую температуру.

Вопрос 5:

Почему гидроэлектростанции относят к экологически чистым и возобновляемым источникам электроэнергии?

Ответ: к экологически чистым ГЭС относят потому, что отсутствуют выбросы в атмосферу продуктов сгорания топлива, в том числе парниковых газов. К возобновляемым источникам – поскольку используется энергия рек, которая возобновляется.

Задание 1. Атомная электростанция (2 команда)

Использование атомной энергии началось практически одновременно с созданием ядерного оружия. Началом мирного применения принято считать 1954 г., когда в подмосковном Обнинске заработала первая в мире атомная электростанция (АЭС). В настоящее время на атомных электростанциях вырабатывается одна десятая всей производимой на планете электроэнергии. В 32 странах мира сегодня работают 199 АЭС.



В отличие от ядерной бомбы, при взрыве которой происходит неуправляемая цепная реакция деления атомных ядер с одномоментным высвобождением колоссального количества энергии, в ядерном реакторе происходит регулируемая ядерная реакция деления.



Стальной корпус ядерного реактора помещён в железобетонную герметичную оболочку. Как правило, в большинстве типов реакторов в качестве топлива применяется уран – 235 или плутоний – 239. В процессе реакции деления ядер выделяется большое количество энергии в виде тепла, которое нагревает теплоноситель. Для производства водяного пара на АЭС применяются парогенераторы. Пар из парогенератора поступает на турбину,

в которой энергия пара преобразуется в механическую работу – вращение вала турбины, – а он уже вращает ротор электрогенератора. Прошедший через турбину пар поступает в конденсатор. Здесь пар охлаждается, конденсируется и превращается в воду.

В паровой турбине потенциальная энергия сжатого и нагретого водяного пара преобразуется в энергию кинетическую, которая, в свою очередь, преобразуется в механическую работу. Теперь механическая энергия превратилась в электрическую. Конденсатор охлаждается большим количеством воды из внешнего открытого источника, например, водохранилища или пруда-охладителя.

Вопрос 1:

В процессе выработки электроэнергии на АЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность видов энергии, чтобы отразить процесс преобразования энергии при работе АЭС.

- А. Энергия распада атомных ядер в реакторе
- В. Кинетическая энергия паровой турбины
- С. Внутренняя энергия теплоносителя
- Д. Электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- Е. Внутренняя энергия водяного пара

Ответ: АСЕВД

Вопрос 2:

У АЭС, как и у любых других электростанций, есть недостатки и преимущества. Выберите среди предложенных утверждений те, которые демонстрируют преимущества АЭС по сравнению с ТЭС (тепловыми электростанциями).

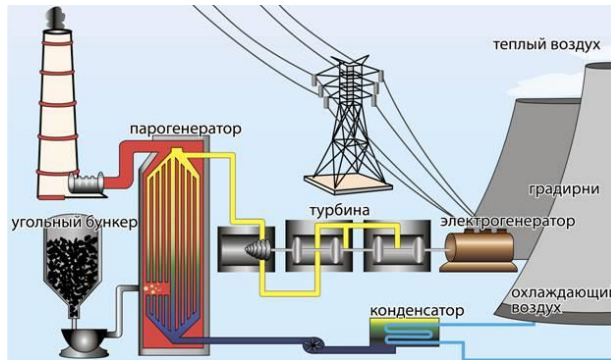
- А. Сложность хранения и переработки отработанного ядерного топлива.
- В. Отсутствуют выбросы в атмосферу продуктов сгорания.
- С. Возможность радиоактивного загрязнения окружающей среды при аварийных ситуациях.
- Д. Для производства электроэнергии не используется атмосферный кислород.
- Е. Изменение себестоимости электроэнергии в связи с колебаниями цен на нефть.

Ответ: В, Д, Е

Вопрос 3:

На рисунке изображена схема работы тепловой электростанции (ТЭС). В чём состоит отличие в производстве электроэнергии в АЭС от ТЭС?

Ответ: при работе ТЭС пар, вращающий турбину, образуется за счёт сгорания топлива, а в АЭС он образуется за счёт энергии, выделяющейся при ядерной реакции



Вопрос 4:

КПД атомных электростанций составляет примерно 20%, а КПД гидроэлектростанций достигает 95%. Какие потери энергии снижают КПД АЭС по сравнению с ГЭС?

Ответ: при работе ГЭС турбина вращается потоками воды, а в АЭС происходит сначала нагрев теплоносителя, а затем нагрев воды и получение пара. Соответственно, почти 80% энергии распада атомных ядер теряется в процессе охлаждения теплоносителя и воды.

Вопрос 5:

Каждая АЭС имеет одну или несколько высоких труб, внешне похожих на дымовые трубы. Это вентиляционные трубы, через них выводятся газоаэрозольные выбросы. Но по большей части это радиоактивные изотопы инертных газов – аргон-41, криптон-87 и ксенон-133. Эти выбросы считаются экологически безопасными. Какими свойствами должны обладать эти радиоактивные изотопы, чтобы такие выбросы не представляли опасности для окружающей среды?

Ответ: такие радиоактивные изотопы должны иметь очень маленький период полураспада (минуты – дни) и превращаться в стабильные изотопы, не оказывающие на окружающую среду пагубного влияния.

Задание 1. Теплоэлектростанции (3 команда)

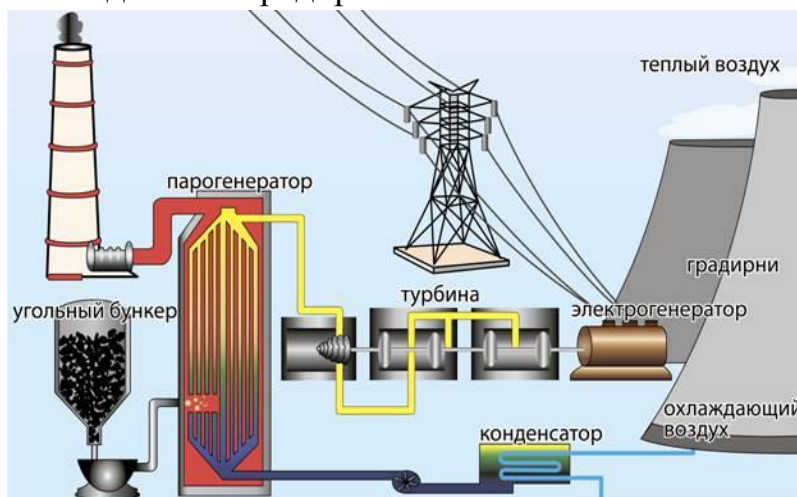
Среди электростанций наибольшее распространение получили тепловые электростанции (ТЭС), которые вырабатывают более 70% мировой электроэнергии.



Различают ТЭС и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Первые вырабатывают только электрический ток, а вторые не только генерируют электричество, но и дают тепло в системы отопления и горячего водоснабжения.

Работа всех ТЭС осуществляется по общей схеме. В котёл постоянно подаётся топливо, вместе с топливом поступает воздух в качестве окислителя. В процессе горения топлива выделяется теплота, нагревающая воду в паровом котле. Образуется водяной пар. Струя пара высокой температуры под высоким давлением попадает на лопасти паровой турбины, они вращаются и приводят во вращение ротор генератора. В процессе вращения ротора генератора вырабатывается электрический ток.

Отработанный пар проходит через конденсатор, превращается в воду и охлаждается в градирне.



Вопрос 1.

В процессе выработки электроэнергии на ТЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ТЭС.

- А) кинетическая энергия вращения турбины и ротора генератора
- В) тепловая энергия сгорания топлива
- С) внутренняя энергия воды и водяного пара
- Д) электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- Е) кинетическая энергия водяного пара

Ответ: ВСЕАД

Вопрос 2.

У ТЭС, как и у любых других электростанций, есть недостатки и преимущества. Выберите среди предложенных утверждений те, которые демонстрируют экологические недостатки работы ТЭС.

- А) Выделяют в атмосферу продукты сгорания: сернистые и азотистые соединения, углекислый газ.
- В) ТЭС занимают небольшие территории и могут строиться в любом месте.
- С) Электроэнергия производится постоянно и зависит только от поставки топлива.
- Д) В ближайшие водоёмы, как правило, сбрасывается тёплая вода, повышающая температуру воды водоёма.
- Е) Потребляют большое количество невозобновляемых природных ресурсов.
- Ж) Производство электроэнергии не зависит от условий окружающей среды.

Ответ: АДЕ

Вопрос 3.

Коэффициент полезного действия ТЭС в среднем составляет 40%, а у ТЭЦ КПД достигает 70%. Почему при одинаковых затратах топлива КПД ТЭЦ выше, чем у ТЭС?

Ответ: При работе ТЭЦ горячая вода, получаемая за счёт сгорания топлива, идёт не только на производство электричества, но и на отопление домов или

горячее водоснабжение. Тем самым более полно используется энергия, выделяемая при сгорании топлива

Вопрос 4.

В начале 20-х годов прошлого века ТЭС, работающей на каменном угле, для продажи 1 кВт·ч электроэнергии требовалось 15,4 кг угля; в 60-х годах этот показатель снизился до 3,95 кг угля. В дальнейшем в связи с возросшими требованиями к экологии производства на станциях установили газоочистители, уловители пыли и золы и затраты угля выросли до 4,6 кг за 1 кВт·ч электроэнергии. Почему установка дополнительного оборудования увеличила расход топлива?

Ответ: для работы газоочистителей, уловителей пыли и золы требуется электроэнергия. Следовательно, часть вырабатываемой станцией электроэнергии должна идти на внутренние нужды. Тем самым увеличивается расход угля

Вопрос 5.

В таблице приведены данные об удельной теплоте сгорания различных видов топлива, используемого в ТЭС, и его стоимости.

Вид топлива	Удельная теплота сгорания топлива, Дж/кг	Стоимость за 1 тонну, руб.
Дизельное топливо	$4,2 \cdot 10^7$	38000
Каменный уголь	$2,9 \cdot 10^7$	12000
Природный газ	$4,5 \cdot 10^7$	21000(сжиженный)
Торф в брикетах	$1,4 \cdot 10^7$	8800

В XX в. некоторые ТЭС работали на торфе, однако в настоящее время этот ресурс практически не используется. Установки на дизельном топливе применяются, как правило, для удалённых районов, где не требуются значительные объёмы электроэнергии. Чем объясняются такие особенности использования торфа и дизельного топлива?

Ответ: Торф, очевидно, перестали использовать в связи с его низкой энергоэффективностью, поскольку у торфа, несмотря на невысокую цену, самая низкая теплота сгорания. Дизельное топливо имеет высокую удельную теплоту сгорания, но оно слишком дорого для массового производства электроэнергии

Задание 2.

В течение 5 минут каждая команда выделяет преимущества и недостатки рассматриваемых ими электростанций, готовит выступление на 3 минуты.

В это время члены экспертной комиссии (одноклассники или учителя, присутствующие на уроке) проверяют «Задание 1». Критерии оценивания представлены в «Приложении»

Председатель жюри озвучивает результаты выполнения первого задания, делает комментарии, выделяет лучшие ответы, зачитывает правильные ответы, если какая-либо команда не справилась с заданием.

Каждая из команд делает сообщение о плюсах и минусах тепловых, атомных и гидроэлектростанций.

Учитель демонстрирует слайды презентации: «Самые- самые- самые...»

После обсуждения выступлений учащихся, учитель возвращается к 4 заданию первой команды.

Учитель: Давайте посчитаем, насколько может нагреться вода при падении с плотины.

Учащиеся получают значение $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. То есть она все-таки нагревается! Но, конечно, нагрев этот слишком незначительный по сравнению с температурой воды в водосбросе – там все-таки есть несколько градусов. Именно за счет этих нескольких градусов в гигантском объеме перетекающей воды Енисей не замерзает зимой и, напротив, никогда не прогревается летом (вода-то по-прежнему берется с глубин водохранилища!), даже в жару вода в реке не теплее $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, и купаются в ней только «моржи».

Во время решения и анализа задачи члены экспертной комиссии проанализировали выполнение командами «Задания №2» и оглашают результаты.

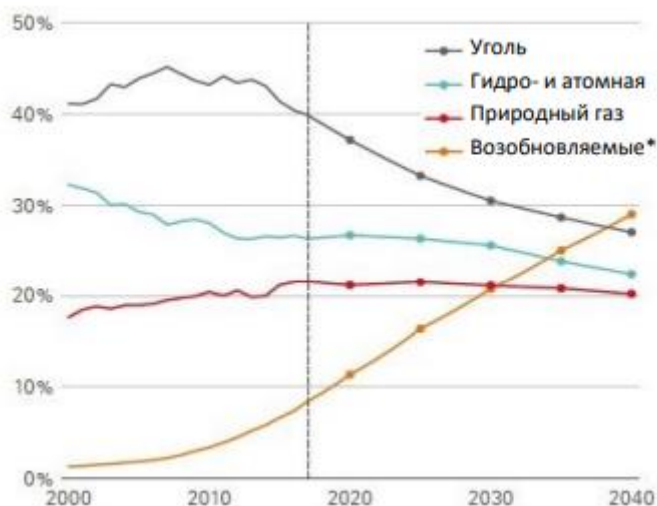
Учитель: итак, уровень потребления электроэнергии во всем мире стремительно растёт. Использовать источники недорогой и экологически чистой («зелёной») энергии – одна из целей в области устойчивого развития. На протяжении многих десятилетий основными источниками электроэнергии являлись такие виды ископаемого топлива, как уголь, нефть и природный газ. Однако при сжигании этих видов топлива происходят выбросы в атмосферу парниковых газов, которые вызывают изменение климата и оказывают негативное воздействие на благополучие людей и окружающую среду. Как же решить эту проблему?

Просмотр видеоурока «Традиционная и альтернативная энергетика. Экологически безопасные источники получения электроэнергии» («Российская электронная школа») (9 минут)

Задание 3. Энергетическая проблема. Альтернативная энергетика.

Существует несколько прогнозов развития мировой энергетики до 2040 г. Один из них представлен на этом графике.

Доля различных источников энергии в выработке электроэнергии с 2000 г. до 2040 г. (прогноз)



*Возобновляемые источники энергии включают ветровую энергию, солнечную энергию, геотермальную энергию, биомассу, биотопливо.

Задание: проанализируйте график, отметьте в таблице нужные варианты ответа: «Какие элементы сценария развития энергетики, представленные в таблице, подтверждаются данными графика, какие – не подтверждаются?» Отметьте в таблице «Да», «Нет» для каждого элемента сценария (отметить правильный ответ можно значками «+», «-» или каким-либо другим образом)

Подтверждается ли элемент сценария развития энергетики данными графика	Да	Нет
В 2030 г. для выработки большей части электроэнергии будет использоваться уголь.		
В 2040 г. доля возобновляемых источников энергии в выработке электроэнергии значительно увеличится по сравнению с 2000 г.		
В 2040 г. в мире не будет работать ни одной атомной электростанции.		
В 2035 г. доля природного газа в выработке электроэнергии будет больше, чем угля.		
В период с 2030 по 2040 гг. доля гидро- и атомной энергии, и угля в производстве электроэнергии будет постепенно снижаться.		
Начиная с 2030 г. доля возобновляемых источников энергии в выработке электроэнергии будет больше, чем доля природного газа.		

Индивидуальная работа по карточкам (3 минуты). Обсуждение полученных результатов.

Учитель знакомит учащихся с критериями оценивания, каждый вносит в лист достижений заработанные баллы.

Критерии оценивания:

2 Выбраны ответы	«да», «да», «нет», «нет», «да», «да» в указанной последовательности.
1 балл	Выбраны 5 верных ответов, при этом один ответ не выбран; верно выбраны 5 ответов, при этом допущена одна ошибка.
0 баллов	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

Задание 4.

Учащиеся выполняют КВИЗ: Рекорды в энергетике, или что вы знаете о самых-самых электростанциях? (Онлайн-журнал «Энергия+»)

Ссылка:

<https://e-plus.media/energoquiz/kviz-rekordy-v-energetike-ili-cto-vy-znaete-o-samyh-samyh-elektrostancziyah/>

Учитель подводит итоги урока, благодарит участников и членов жюри за плодотворную работу, озвучивает и комментирует домашнее задание.

Домашнее задание:

Выполняют все учащиеся	Выполнить тренировочные задания к уроку 12 по теме: «Традиционная и альтернативная энергетика. Экологически безопасные источники получения электроэнергии» («Российская электронная школа»)
По вариантам	а) Контрольные задания. Вариант 1. б) Контрольные задания. Вариант 2.
По желанию	Составить тест, КВИЗ, презентацию и т.д. по использованию альтернативных источников получения электрической энергии.

Используемые интернет- ресурсы:

1. <https://fis.wikireading.ru/h5f4UC8IWV>
2. <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5922/main/79074/>
3. <https://e-plus.media/energoquiz/kviz-rekordy-v-energetike-ili-cto-vy-znaete-o-samyh-samyh-elektrostantsiyah/>
4. Онлайн-журнал «Энергия+»
5. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (**банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности»**)
6. Абдулаева О.А. Естественнонаучная грамотность. Физические системы. Тренажер. 7-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О.А. Абдулаева, А.В. Ляпцева; под ред. И.Ю. Алексашиной. - М.: Просвещение, 2020.

