РОСАТОМ

Homo · Science

РОСАТОМ

АТОМНЫЙ УРОК

ЭНЕРГИЯ ЯДРА. БЕЗУГЛЕРОДНОЕ БУДУЩЕЕ

Методический материал для 5–7 классов

Вступительное слово

Уважаемый педагог!

Перед вами методические материалы, разработанные специально для вас, которые помогут организовать внеурочную работу и поделиться с детьми знаниями в разных областях науки в игровой форме.

Они созданы в рамках проекта «Атомный урок», который стартовал в год 75-летия атомной промышленности России. Проект получил позитивный отклик педагогов, и к нему присоединилось более 300 школ.

Сегодня «Атомный урок» стал частью Homo Science — масштабного просветительского проекта Госкорпорации «Росатом». Homo Science — это площадка, где известные учёные и научно-популярные блогеры объясняют сложные вещи простым языком в самых разных жанрах и форматах. Это больше, чем научно-популярная платформа — это ещё и фестивали науки, форумы, лекции, конкурсы. Контент Homo Science полезен при проведении уроков, а также для самостоятельного изучения школьниками. В 2021 году программа приурочена к Году науки и технологий в России.

Проект «Атомный урок» включает в себя онлайн- и офлайн-мероприятия, курсы повышения квалификации, мастер-классы, просветительские проекты, а также видеоурок, который поможет погрузиться в новую тему. Всё это вы найдёте на сайте атомныйурок.рф

Регистрируйтесь на сайте и участвуйте в просветительском проекте «Энергия будущего»: финалист вместе с учеником станут участниками экспедиции на Северный полюс, а ещё два педагога с учениками попадут на просветительское мероприятие в Сочи. Для участия предложите ученикам пройти на сайте викторину по теме урока – это первый из трёх этапов конкурса.

Всем педагогам, участвующим в проекте «Атомный урок», мы направим благодарственные письма, которые дополнят ваше портфолио.

Присоединиться к проекту Homo Science:

www.homo-science.ru

@homoscience_ru

homoscience_ru

homsci

HomoScience

Содержание

План проведения атомного урока 5

Сценарий проведения атомного урока 11

Рекомендации к проведению атомного урока 16

Дополнительные материалы 18

ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА

Энергия ядра. Безуглеродное будущее

Возраст: 5-7 класс.

Цель: формирование у обучающихся представлений о концепции безуглеродного будущего и основных направлениях её реализации.

Задачи:

- рассказать обучающимся о различных источниках получения энергии на Земле;
- формировать представление о последствиях масштабного промышленного производства (выбросы в атмосферу, парниковый эффект и их последствия) и необходимости внедрения концепции безуглеродного будущего;
- познакомить с альтернативными источниками энергии и атомной энергетикой как наиболее эффективным источником на данный момент;
- рассказать о термоядерной энергетике как технологии достижения безуглеродного будущего;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние повседневного поведения в быту и последствий нерационального потребления.

Предполагаемые результаты:

Обучающиеся знают:

- виды электростанций в зависимости от используемого источника энергии;
- механизм возникновения парникового эффекта, его последствия;
- чем возобновляемые ресурсы отличаются от невозобновляемых;
- расположение крупных электростанций, использующих возобновляемые источники энергии;
- основные пути применения человеком энергии ядра (распада и синтеза).

Имеют представление:

- об основных вехах истории энергетики;
- о «зелёной энергетике», знают о её особенностях;
- о принципе действия ядерной реакции;
- о сути термоядерного синтеза.

Способны:

- оценить влияние своей повседневной жизни на окружающую среду, в том числе на рост концентрации углекислого газа в атмосфере;
- выделить преимущества АЭС с точки зрения отсутствия вредных выбросов в атмосферу;
- анализировать явление с закреплённой за ними роли.

Необходимое обеспечение:

- Технические средства для трансляции видеороликов, презентации.
- Презентация к занятию.
- Бланки с заданием о типах электростанций.
- Бланки с анкетой по расчету экологического следа.
- Карточки с заданием для групп (названия электростанций).

- Большая карта России.
- Жетоны из цветной бумаги для деления на группы.

План проведения:

1) Введение в тему урока. Погружение в тематику занятия.
2) Источники энергии на Земле и экология: знакомство с историей развития энергетики, влиянием промышленного развития на экологию.
3) Альтернативные источники энергии, основы атомной и ядерной физики, ядерные реакторы и атомная энергетика: знакомство с «зелёными» источниками энергии, атомная энергетика как наиболее эффективный источник.
4) Энергия будущего: термоядерный синтез как природное явление, технологии его контролируемого воспроизведения.
5) Подведение итогов, рефлексия: викторина, оценка обучающимися полученных знаний и опыта.

План проведения занятия

Этап	Тайминг	Виды деятельности	Образовательное содержание	Содержание взаимодействия участников		Планируемые результаты для обучающихся	Примечания
				Педагог	Обучающиеся		
Введение в тему урока	**2 мин**	Приветствие учителя.		• приветствует обучающихся; • сообщает тему урока.	• отвечают на приветствие, настраиваются на дальнейшую работу.		Презентация.
Источники энергии на Земле и экология	**10 мин**	Рассказ учителя, работа в парах, работа с анкетой.	Виды источников энергии. История энергетики. Парниковый эффект и его последствия.	• рассказывает об использовании человеком различных источников энергии и последствиях этого применения; • формирует представление о парниковом эффекте и его последствиях; • организует работу в парах; • организует работу с анкетой; • по результатам анкеты актуализирует у участников представления об их повседневном влиянии на окружающую среду.	• отвечают на вопросы учителя; • задают вопросы; • работают в парах; • заполняют анкету и участвуют в обсуждении её результатов.	• имеют представление об основных вехах истории энергетики; • знают виды электростанций в зависимости от используемого источника энергии; • знают механизм возникновения парникового эффекта, его последствия; • могут оценить влияние своей повседневной жизни на окружающую среду, в том числе на рост концентрации углекислого газа в атмосфере.	Презентация. Бланки с заданием о типах электростанций. Бланки с анкетой.

Этап	Тай-минг	Виды дея-тельности	Образовательное содержание	Содержание взаимодействия участников		Планируемые результаты для обучающихся	Примечания
				Педагог	Обучающиеся		
Альтернативные источники энергии. Основы атомной и ядерной физики. Ядерные реакторы и атомная энергетика.	**10 мин**	Рассказ учителя, обсуждение, работа в группах.	Альтернативные источники энергии. Возобновляемость ресурсов. «Зелёная» энергетика. Ядерная энергетика. Атомные электростанции.	• рассказывает о возобновляемых источниках энергии и концепции безуглеродного будущего; • организует работу в группах, при необходимости дает подсказки при выполнении задания; • рассказывает о развитии и применении атомной энергии.	• отвечают на вопросы, участвуют в обсуждениях; • в группе выполняют задание по определению местоположения крупных «зелёных» электростанций.	• знают, чем возобновляемые ресурсы отличаются от невозобновляемых; • знают расположение крупных электростанций, использующих возобновляемые источники энергии; • знакомы с понятием «зелёная энергетика», знают о её особенностях; • имеют представление о принципе действия ядерной реакции; • знают основные пути применения человеком ядерной энергии; • понимают преимущества АЭС с точки зрения отсутствия вредных выбросов в атмосферу.	Презентация. Большая карта России.

Этап	Тайминг	Виды деятельности	Образовательное содержание	Содержание взаимодействия участников		Планируемые результаты для обучающихся	Примечания
				Педагог	Обучающиеся		
Энергия будущего	**12 мин**	Рассказ учителя, обсуждение, работа в группах.	Термоядерный синтез в природе. Проблемы его контролируемого воспроизведения. Международный проект ITER.	• рассказывает о сути термоядерного синтеза, условиях, необходимых для его воспроизведения; • знакомит с разработками и проектами в сфере воспроизведения термоядерного синтеза; • организует в группах обсуждение актуального состояния и перспектив развития водородной энергетики.	• отвечают на вопросы, участвуют в обсуждениях; • участвуют в обсуждении в группе.	• имеют представление о сути термоядерного синтеза; • знают основные проекты и разработки, благодаря которым можно создать энергетически выгодную термоядерную установку; • умеют анализировать явление с закрепленной за ними роли.	Презентация. Жетоны из цветной бумаги для деления на группы.
Подведение итогов. Рефлексия	**11 мин**	Викторина, обсуждение итогов занятия.	Закрепление полученной информации	• проводит викторину; • с обучающимися анализирует прошедший урок.	• участвуют в викторине и анализе прошедшего урока.	• развитие способности к анализу и самоанализу.	Презентация.

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА

Сценарий проведения атомного урока

Введение в тему урока

Ведущий: Добрый день, ребята! Сегодня на уроке нам с вами предстоят необычные вещи: вместе мы перенесёмся на тысячи лет назад, к рождению галактик, рассмотрим самые мельчайшие из видимых глазу процессов и даже заглянем в будущее. Все эти, казалось бы, далекие друг от друга вещи, объединяет одно — стремление к «зелёному», свободному от вмешательств человека в природу, будущему.

Источники энергии на Земле и экология

Ведущий: Давайте сейчас вместе проследим, почему такое «зелёное» будущее стало не просто мечтой отдельных людей, а задачей, от решения которой зависит возможность дальнейшей жизни на Земле.

Давным-давно людям была необходима энергия для приготовления пищи и обогрева жилища. Для этого они изначально сжигали дрова. Со временем люди нашли в глубинах земли уголь, нефть и газ. Но после открытия электричества и появления механического транспорта (паровозов и автомобилей) они научились переводить тепло в другие виды энергии, построили электростанции и двигатели внутреннего сгорания. Потребность в энергии значительно возросла. Какие виды электростанций вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?

Ответы обучающихся

Ведущий: Спасибо за ответы! А теперь я предлагаю точно запомнить, какие же бывают электростанции и выполнить моё задание. Вам необходимо объединиться с соседом по парте и правильно соотнести описание электростанции и её название.

Ведущий раздаёт бланки с заданием (см. Приложение 1). Обучающиеся выполняют задание, а затем с ведущим проверяют правильность его выполнения.

Ведущий: Двадцатый век ознаменовался значительным промышленным ростом. За 100 лет производство энергии выросло в 50 раз. Теперь мы не можем представить свою жизнь без транспорта, электроприборов, интернета. Ценой такого прогресса стало значительное повышение содержания углекислого газа в нашей атмосфере.

Он появляется при сжигании топлива, даже если вы не видите дым. Один килограмм угля при сжигании приводит к выбросу в атмосферу почти трёх килограммов углекислого газа.

Повышение содержания углекислого газа приводит к парниковому эффекту. Часть солнечного света, попадая на нашу планету, отражается обратно в космос. Однако благодаря углекислому газу, который как плёнка парника покрывает Землю, всё меньше тепла возвращается обратно в космос, и температура на Земле начинает расти.

За последнюю тысячу лет наша планета ещё не видела такого потепления. Особенно оно заметно на Северном Полюсе, где за последний век температура выросла почти на 4 градуса. Кажется мало, но посмотрите на карту льдов в Северном Ледовитом океане. Жёлтые линии — это границы льда всего 30 лет назад. Многих тысячелетних ледников уже не существует, а уровень мирового океана поднялся на 15 см.

В конечном счёте, потепление коснулось всего человечества, в десятки раз возросло число погодных аномалий, в том числе ураганов, засух и наводнений.

Не только промышленное производство является источником повышения содержания углекислого газа. Повседневная жизнь (питание, перемещения) тоже складывается в определённый след каждого из нас.

И этот след можно рассчитать. Я предлагаю каждому из вас сейчас заполнить анкету, которая позволит узнать, сколько гектаров земной поверхности требуется, чтобы обеспечить все ваши потребности.

Ведущий раздаёт бланки с анкетой (см. Приложение 2). Обучающиеся выполняют задание, а затем с ведущим обсуждают полученные данные.

Альтернативные источники энергии. Основы атомной и ядерной физики. Ядерные реакторы и атомная энергетика.

Ведущий: Как мы сегодня уже вспомнили, помимо сжигания топлива, человечество издревле научилось использовать энергию рек, ветра и Солнца. Многие из вас видели ветряные и водяные мельницы, а некоторым посчастливилось прокатиться по водной глади на паруснике, разгоняемом силой ветра.

На сегодня во всём мире строятся сотни ветряных, солнечных и гидроэлектростанций. Это так называемые возобновляемые источники энергии — их нельзя исчерпать, они восстанавливаются за счёт природных процессов. Прекрасный способ получить энергию и не загрязнить окружающую среду. Доля «зелёной энергетики», как её теперь принято называть, растёт от года к году не только во всём мире, но и в нашей стране. А знаете ли вы, где в России находятся такие электростанции?

Ответы обучающихся	В случае затруднения, ведущий может назвать и показать на карте такие электростанции, как: Саяно-Шушенская ГЭС (Республика Хакасия), Маркинская ВЭС (Ростовская область), СЭС «Охотниково» (Республика Крым), Братская ГЭС (Иркутская область), Мутновская ГеоЭС (Камчатский край)

Ведущий: Однако все эти электростанции не способны в одиночку заменить нам сжигание дров, угля, нефтепродуктов. Дело в том, что ветер не всегда дует, а солнечные панели бесполезны ночью. Необходим источник энергии, который будет с одной стороны безопасным для природы, а с другой стабильно выделять энергию в любое время дня в течение многих лет. И тут нам на помощь приходит ядерная физика.

Всё, что мы наблюдаем вокруг, состоит из атомов. Их устройство достаточно простое. В центре атома есть ядро, а вокруг него двигается рой из лёгких электронов. Вокруг ядра атома может быть разное количество электронов. От этого количества зависят свойства вещества, которое из этих атомов и состоит. Объединяя атомы разных веществ, мы можем получить энергию. Например, как при горении: атомы углерода, из которых состоит уголь, соединяются с атомами кислорода из воздуха. Этот процесс даёт энергию. Но сто лет назад оказалось, что куда выгоднее не соединять целые атомы, а делить ядра самых больших из них.

В недрах Земли содержится редкий металл — уран. Его ядро очень большое и «некрепкое», если его потревожить, оно непременно распадается на части. При этом выделяется энергия, для которой пришлось бы соединить десятки миллионов атомов углерода.

В нашей стране в 1954 году запустили первую в мире атомную электростанцию. Впервые атом получил мирное применение. Вам приходилось слышать о ней?

Ответы обучающихся (Обнинская АЭС, Калужская область).

Эффективность применения ядерного топлива поражает. Сравните: в год современная атомная электростанция потребляет 20 тонн урана и выделяет столько энергии, сколько выделилось бы при сжигании 2 500 000 тонн угля, что соответствует выбросу в атмосферу 7 миллионов тонн углекислого газа.

В мире на сегодня насчитывается более 200 атомных электростанций, которые производят около 15 % всей мировой электроэнергии. Лидером в технологии строительства АЭС является Россия.

Энергия будущего

Ведущий: Однако помимо энергии распада ядер существует и другой мощнейший источник безуглеродной энергии. Пример его работы мы видим каждый день после восхода Солнца. Внутри нашей звезды происходит не распад ядра, как с ураном на атомных электростанциях, а наоборот, ядра атомов водорода сливаются друг с другом.

Повторить такой процесс — мечта человечества. Главная сложность — повторить на Земле условия, в которых он протекает на Солнце: создать необходимую температуру и плотность вещества. А ведь это более 15 миллионов градусов. Впервые такой температуры смогли достичь в нашей стране на установке ТОКАМАК-3А 50 лет назад. Международный проект ITER, в котором значительную роль играют отечественные разработки, планирует запустить первый реактор, в котором станет возможным объединять ядра атомов, в течение ближайшего десятилетия и открыть путь к созданию уже промышленных образцов.

Мы успели обсудить так много способов, которые позволят людям получать нужное количество энергии при этом сохраняя Землю! Давайте вместе попробуем оценить, так ли это. Сейчас каждому из вас я в случайном порядке раздам цветной жетон и после этого попрошу объединиться в группы по полученным цветам.

Деление на 5 групп в зависимости от цвета.

Ведущий: У каждой группы будет своя задача. В течение трёх минут обсудить все «зелёные» источники энергии, а затем поделиться своими выводами со всеми. Каждая группа получает возможность пользоваться интернетом и справочными материалами для поиска дополнительных аргументов. Задачи групп:

- Чёрный цвет. Критическая оценка. Необходимо выявить возможные препятствия, риски, опасности.

- Жёлтый цвет. Поиск преимуществ и плюсов.

- Красный цвет. Какие ощущения и личные предположения есть по поводу «зелёных» источников энергии.

- Белый цвет. Анализ фактов. Что уже реально достигнуто в сокращении выброса углекислого газа при получении энергии, чего объективно не хватает.

- Зелёный цвет. Поиск других путей, которые позволят сократить опасные выбросы в атмосферу.

Обсуждение в группах, выступления, общее обсуждение и подведение итогов.

Ведущий: Спасибо за активную работу! Большой взрыв технологий в XX веке привёл к тёмным климатическим временам, пора и нам зажечь свои звёзды, использовать «зелёную» энергию. И, возможно, зажечь эти звёзды удастся кому-то из вас.

Подведение итогов. Рефлексия

Ведущий: Вот и подошёл к концу наш урок. Что было самым важным сегодня на уроке? О чём бы вы хотели узнать больше? О чём из сегодняшнего вы бы хотели рассказать своим близким?

Ответы обучающихся.

Ведущий: В завершение нашей встречи давайте проверим, что вы узнали и запомнили, и ответим на вопросы викторины.

Вопросы викторины

В чём цель международного проекта ИТЭР?	Запустить первый реактор, в котором станет возможным объединять ядра атомов.
Какие электростанции используют возобновляемые источники энергии?	СЭС, ГЭС, ВЭС. Пояснение: Солнце, вода и ветер — ресурсы, которые не исчерпываются по мере их использования.
На каких видах электростанций в России вырабатывается больше всего электроэнергии?	Теплоэлектростанции.
Какие электростанции проектируются с учётом действия Луны и Солнца одновременно?	Геотермальные электростанции. Это особый вид гидроэлектростанции, использующий энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли. Приливные станции строят на берегу морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды. Колебания уровня воды у берега могут достигать 18 метров.
В каком субъекте РФ находятся крупнейшие солнечные электростанции?	Республика Крым.
Где и когда была построена первая атомная электростанция?	1954 г., город Обнинск.
Что такое «зелёные источники энергии»?	Возобновляемые источники энергии, использование которых сокращает выбросы углерода в атмосферу.
Что такое «углеродный след»?	Совокупность всех выбросов парниковых газов, произведённых прямо и косвенно отдельным человеком, организацией, мероприятием или продуктом.
Чем опасен парниковый эффект?	Вымирание видов животных (не успевают приспособиться к быстрому потеплению климата). Повышение уровня моря. Проблемы в сельском хозяйстве, которые ведут к недостатку продовольствия.

Ведущий: Я благодарю вас за активное участие в нашем уроке. До свидания!

РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ АТОМНОГО УРОКА

Рекомендации к проведению атомного урока

Возрастные особенности участников

Устойчивое внимание — 10-15 минут, далее необходима смена деятельности.

Максимальная продолжительность занятия — 1 час с обязательным перерывом.

Ребёнок в этом возрасте учится аргументировать, доказывать свою точку зрения, у него активнее развивается абстрактное мышление. Ведущая деятельность в этом возрасте постепенно переходит с учёбы на общение, становится важным быть в группе, в команде. Хорошо подойдут ролевые и деловые игры, обсуждение конкретных кейсов (текстовых, видео). Можно давать менее чёткие и более творческие задачи, предлагать вопросы и проблемные ситуации.

Возможные трудности в проведении занятий

Если вы столкнулись с тем, что участник(и) задал(и) вопрос, на который вы не можете ответить, то можно использовать следующие стратегии:

- Поблагодарить за вопрос (но не формальная благодарность, а озвучить, почему это интересный, уместный, важный вопрос).
- Прямо сказать, что похоже, вы не знаете на него ответ (извиняться не нужно, вы не обязаны знать каждую деталь).
- Если есть возможность, оперативно связаться с тем, кто точно знает ответ. Если нет — сказать ребятам, что пока оставим этот вопрос, а во время выполнения ими заданий постараться найти информацию и дать ответ.
- Если оперативно выяснить правильный ответ невозможно, предложить ребятам подумать, какой специалист может знать ответ.

Краткое описание вариативных форм

Задание по соотнесению названия и описания электростанции можно заменить на просмотр видеоролика по этой тематике (виды электростанций). Либо можно за группами обучающихся закрепить тот или иной вид электростанции и попросить их с использованием справочных материалов создать инфографику об электростанциях.

На этапе вопроса, где в России находятся «зелёные» электростанции, можно вместе с обучающимися найти их на карте.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дополнительные материалы

Ссылки на дополнительные материалы

Термоядерный синтез. Энергия будущего.	https://www.atomic-energy.ru/video/83070
Как построить Солнце (специальный репортаж Россия 24).	https://www.atomic-energy.ru/video/72700
Горизонты атома: ИТЭР.	https://www.atomic-energy.ru/video/67296
Урок «Экологические проблемы электроэнергетики и пути их решения».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5922/main/79074/
Как работает АЭС.	https://rosatom.ru/about-nuclear-industry/powerplant/
Ветроэнергетика. Как работает?	https://rosatom.ru/production/vetroenergetika/
Водородная энергетика.	https://rosatom.ru/production/vodorodnaya-energetika/
Урок «Чистые источники энергии».	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7927/start/306122/

Викторина

Энергия ядра.
Безуглеродное будущее.