

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

Внеурочное занятие по теме

НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Методические рекомендации

10-11 класс, 1-2 курс СПО

Номо·Science | Р О С А Т О М

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

Уважаемые педагоги!

Перед вами методические материалы «Атомного урока», разработанные при поддержке экспертов Госкорпорации «Росатом». Они помогут вам в простой и нескучной форме рассказать школьникам об атомной энергетике и ее достижениях. Каждый «Атомный урок» интерактивный и включает в себя сценарий проведения занятия, подробную презентацию и методические рекомендации. С содержанием урока обучающиеся могут также познакомиться самостоятельно, посмотрев короткий видеоролик.

Обращаем ваше внимание, что доступ к материалам «Атомного урока» открыт на сайте проекта – [атомныйурок.рф](https://atomnyyurok.rf) – в течение всего учебного года. Но стать участником педагогического конкурса «Атомный урок X Ледокол знаний» вы сможете при условии, если проведете «Атомный урок» в период с 16 октября по 16 ноября 2023 года.

Как принять участие:

- зарегистрируйтесь на сайте проекта;
- проведите урок по предложенным методическим материалам;
- в конце урока предложите вашим ученикам ответить на вопросы викторины.

Правильные ответы учеников формируют рейтинг педагога в единой турнирной таблице проекта. 50 лучших учителей встретятся в финале и поборются за главный приз – участие в научно-познавательной экспедиции на Северный полюс с одним из своих учеников.

Мы будем рады получать от вас обратную связь по электронной почте atomlesson@homo-science.ru или в форме обратной связи на официальном сайте проекта. Вместе мы сделаем этот проект еще содержательнее и интереснее!

Уже сейчас Вы можете присоединиться к педагогическому сообществу «Атомный урок» в телеграм-канале проекта и обмениваться опытом со своими коллегами из разных уголков страны.



T.ME/ATOMLESSON2023

КОРОТКО О ВАЖНОМ

Всероссийский «Атомный урок» – ежегодный проект в составе научно-просветительской программы «Homo Science», разработанной и реализуемой при поддержке Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

«Homo Science» – это научно-познавательная платформа, где молодые ученые и популяризаторы науки делятся своими знаниями по естественно-научным дисциплинам в интересной для молодежи форме (подкасты, фильмы, статьи и т.д.). Материалы платформы полезны как для подготовки к занятиям, так и для самостоятельного изучения обучающимися предложенных тем.

Подрастающее поколение – это самая активная часть современного российского общества, которая максимально открыта ко всему новому. И очень важно, что слышат и видят вокруг себя те, на кого возложены надежды завтрашнего дня.

Присоединяясь к «Атомному уроку», вы становитесь для своих учеников проводниками в мир технологий и достижений отечественной атомной промышленности.

Эта непростая, но важная миссия достойна уважения! Желаем вам успеха!

**HOMO-SCIENCE.RU**

СОДЕРЖАНИЕ

- 5** План проведения атомного урока
- 7** Сценарий проведения атомного урока
- 14** Методические рекомендации к проведению атомного урока
- 16** Дополнительные материалы к проведению атомного урока

ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА «НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Возраст: 10-11 класс, 1-2 курс СПО

Продолжительность урока: 40-45 минут

Цель: сформировать у обучающихся представления о возможностях и широте применения передовых атомных технологий (атомная энергетика, радиационные технологии).

Задачи:

- актуализировать ценность новых технологий в жизни человечества;
- рассказать обучающимся о передовых атомных технологиях;
- рассказать о пользе, которую приносит развитие технологий (экологическая, экономическая и др.).

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся знают:

- о значении атомных технологий в жизни человека;
- о функциях и устройстве атомной электростанции;
- о принципах действия и применении радиационных технологий в медицине, сельском хозяйстве, транспорте, в культуре и археологии.

Имеют представление:

- о наукоемкости атомных технологий;
- о значении и основных правилах использования человеком ионизирующего излучения;
- об основных направлениях деятельности Госкорпорации «Росатом».

Способны:

- рассказать о применении радиационных технологий в различных сферах деятельности человека;
- рассказать об устройстве атомной электростанции и возможных сферах их дополнительного применения (производство тепла, опреснение воды).

Необходимое обеспечение:

- технические средства для трансляции презентации;
- презентация к занятию;

- раздаточные материалы: лампочка, медицинская маска, яблоко, бутылка питьевой воды, бумажный свиток, билет на самолет, брелок/игрушка в виде скелета, старая книга, небольшая картина, желательно на холсте.

ПЛАН УРОКА

1. Введение в тему урока.
2. Основная часть:
 - Использование радиации человеком.
 - Последствия влияния радиации на человека.
3. Подведение итогов, рефлексия: оценка обучающимися полученных знаний и опыта.

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА «НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Предварительная подготовка. На демонстрационном столе размещаются оборудование для проведения опыта.

1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕМУ УРОКА

Ведущий: добрый день, ребята! Начать наш урок я хочу с маленького чуда.

Ведущий демонстрирует один из опытов, представленных в методических рекомендациях.

Ведущий: не так давно то, что вы увидели, вы посчитали бы чудом. Но теперь вы знаете, что чуда тут нет, есть только законы физики. Кстати, какие?

Ответы обучающихся

Ведущий: верно. Чем сильнее развивается наука и технологии, тем меньше человечество верит в чудеса. Но физические явления, которые изучают физики-ядерщики, для стороннего человека до сих пор похожи на волшебство. Как можно увидеть человека или даже атомный реактор, не вскрывая его? Как вылечить рак, не вырезая опухоль? Как получить огромную энергию из кусочка вещества, который помещается на пальце? И что объединяет решение всех этих вопросов?

Ответы обучающихся | радиоактивность, ионизирующее излучение

Ведущий: спасибо за ответы. В основе радиоактивности, как вы помните, лежит способность веществ испускать элементарные частицы. Частицы эти разные, у них разный вес и разная энергия, поэтому одни не могут проникнуть сквозь оконное стекло, а другие проходят сквозь твердые породы на десяток километров. Сегодня возможности ионизирующего излучения активно развиваются и находят все новое и новое применение.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАЦИИ ЧЕЛОВЕКОМ

Ведущий: сейчас каждой паре, сидящей за одним столом, я дам один предмет. В течение 5 минут вам нужно будет подумать, как полученный вами предмет связан с применением человеком радиации в повседневной жизни. Версии могут быть самыми разными, не бойтесь ошибиться. Возможно то, что сейчас звучит фантастически, спустя время станет обыденным явлением.

Ведущий раздает предметы и засекает время.

Ведущий: итак, время вышло. Первым я предлагаю разгадать секрет лампы, которая каждый день загорается в наших домах.

Ответы обучающихся

Электричество, которое зажигает лампочку, вырабатывается на атомной электростанции. Ее топливо – энергия, выделяемая при распаде ядер атомов. Процесс спонтанного распада атомов вызывает ионизирующее излучение, то есть радиация. После ответа обучающиеся оставляют свой предмет на демонстрационном столе.

СЛАЙД 2

Ведущий: давайте вместе вспомним, как работает атомная электростанция.

Работа со схемой на слайде. Ведущий может самостоятельно озвучить основную информацию (представлена в методических рекомендациях), или пригласить одного или нескольких желающих обучающихся.

СЛАЙД 3

Ведущий: создание атомных электростанций – одно из выдающихся достижений отечественных ученых. Среди них можно выделить Игоря Васильевича Курчатова, одного из основоположников использования ядерной энергии. Сегодня атомные электростанции в России и мире строит Госкорпорация «Росатом». Слышали ли вы о ней?

Ответы обучающихся

В Госкорпорацию «Росатом» входят около 350 предприятий в 28 городах присутствия, на них работают около 330 тысяч человек.

За последние 18 лет построены 18 блоков АЭС большой мощности, из них 9 за рубежом, а также двухреакторная ПАТЭС. «Росатом» сейчас возводит 22 энергоблока в 7 странах. В портфеле проектов находятся 33 блока в 11 странах.

«Росатом» является мировым лидером по количеству энергоблоков АЭС в портфеле зарубежных заказов.

СЛАЙД 4

Ведущий: чтобы все самое важное, что прозвучит сегодня на уроке, осталось с нами, давайте создадим кластер. В центре мы разместим слово «радиация» и будем добавлять к нему другие слова или предложения, которые выражают факты, идеи, образы, раскрывающие содержание этого явления, с которыми мы познакомимся по ходу урока. Все новые записи мы будем соединять прямой линией с ключевым словом. Давайте начнем.

Ведущий приглашает обучающихся, которые работали с лампочкой. Пока они вносят в схему слова, которые считают нужными, ведущий продолжает.

Ведущий: давайте снова обратимся к нашим предметам. Как радиация может применяться для медицинской маски? А как она связана со скелетом?

Ответы обучающихся

Радиация применяется в медицине.

Способность ионизирующего излучения убивать живые организмы люди используют для обеззараживания. Так обеззараживают медицинскую технику и расходные материалы, например, маски и перчатки, системы переливания крови, некоторые видов лекарств, шприцев.

Ионизирующее излучение применяют в диагностике – с помощью рентгеновского излучения и компьютерной томографии можно увидеть и оценить состояние внутренних органов, костей.

После ответа обучающиеся оставляют свой предмет на демонстрационном столе и дополняют кластер после комментариев ведущего.

СЛАЙД 5

Ведущий: несмотря на такие очевидные преимущества, которые дает нам радиация в здравоохранении, ионизирующее излучение может быть вредно для живых клеток: активные частицы, как микропули, разрушают их. Но диагностика на рентгене и аппарате КТ проводится быстро, поэтому количество частиц и повреждений очень невелико. И все же врачи стараются не проводить эти процедуры часто, оптимальным вариантом считается проведение не более одной процедуры в год.

Тем не менее ученые научились использовать разрушающую силу ионизирующего излучения против агрессивных клеток – раковых опухолей. Раковые клетки надо убивать, и ионизирующее излучение отлично подходит для этого. Сейчас с помощью лучевой терапии удастся вылечить пациентов даже на поздних стадиях, когда другие методы – хирургический и химический – уже не помогают или помогают плохо. Кстати, Госкорпорация «Росатом» – один из крупнейших в мире производителей медицинских изотопов. Ежегодно изотопы, произведенные «Росатомом» (чаще всего это изотоп молибден-99), помогают 2,5 миллионам пациентов по всему миру.

Ведущий: следующие предметы, на первый взгляд, связывает только здоровый образ жизни. Но это не только так, давайте в этом убедимся (*ведущий передает слово обучающимся с яблоком и водой*).

Ответы обучающихся

Облучение помогает продлить срок хранения продуктов питания, позволяет остановить прорастание (например, картофеля, лука), бороться с вредителями, наносящими вред урожаю.

Также облучение может обеззаразить воду, что особенно важно для регионов с дефицитом воды.

После ответа обучающиеся оставляют свой предмет на демонстрационном столе и дополняют кластер после комментариев ведущего.

СЛАЙД 6

Ведущий: обеззараживание продуктов радиацией – самый быстрый, безопасный и дешевый способ обеззараживания в наше время. В том числе, этот метод очень рекомендует МАГАТЭ – международное агентство по атомной энергетике. Для маркировки продуктов, обработанных ионизирующим излучением, используется специальный знак – «радура».

Воду радиация позволяет не только обеззараживать. Давайте вспомним, где содержатся основные запасы воды на Земле? (Ледники, океаны, моря). И с этими запасами есть проблема – морская и океанская вода соленые, человек не может их пить без предварительного опреснения. И в этом нам могут помочь электростанции, прежде всего атомные. Помимо своего основного назначения – генерации электрической и тепловой энергии, – атомная электростанция может использоваться для опреснения морской воды. Например, Мангистауский атомный энергокомбинат в Казахстане на момент своей эксплуатации в 1972 – 1999 годах

имел единственную атомную опреснительную установку в мире, поставляя пресную воду для города Шевченко (ныне – город Актау) и промышленных объектов в объёме 120 000 м³ в сутки. Это 120 000 000 литровых бутылок воды или 48 олимпийских бассейнов.

Ведущий: итак, переходим к следующему предмету. Чем с нами поделятся обладатели билета на самолет?

Ответы обучающихся

Ионизирующее излучение используется для систем безопасности. Такие, например, установлены в аэропортах, через них проходит багаж.

Также обучающиеся могут вспомнить о повышенном радиационном фоне на высоте полета самолета.

После ответа обучающиеся оставляют свой предмет на демонстрационном столе и дополняют кластер после комментариев ведущего.

СЛАЙД 7

Ведущий: уникальное свойство X-лучей «видеть» сквозь материалы используют для проверки почтовых отправлений и грузов. Научно-технический центр «ЯФИ» Госкорпорации «Росатом» выпускает автоматизированные пропускные пункты, в которых за час досматривают до 25 грузовиков, выявляя с помощью неразрушающего радиационного контроля любые запрещенные вещества и предметы. А есть и более экзотические примеры. Например, в Африке браконьеры охотятся на носорогов ради их рогов. Чтобы сделать бизнес на рогах невозможным, в рог стали вживлять крохотные источники. У них очень слабое излучение, которое не вредит животным. Однако оно достаточно сильное, чтобы его обнаружили при досмотре в аэропорту или на таможне. Увидят – и преступника арестуют.

Ведущий: мы добрались, пожалуй, до самых загадочных предметов. Давайте перейдем к ним (*ведущий передает слово обладателям свитка, книги и картины*).

Ответы обучающихся

Радиоизотопная обработка способна вернуть к жизни раритетные книги. Облучение в гамма-камере убьет опасные для бумаги микроорганизмы, и так можно спасти даже те издания, что серьезно пострадали во время чрезвычайных происшествий.

Метод компьютерной томографии используют археологи для чтения ветхих древних рукописей, которые могут рассыпаться от простого прикосновения.

С помощью X-лучей легко определить возраст произведений искусства, состав материала — и таким образом разоблачить подделки.

После ответа обучающиеся оставляют свой предмет на демонстрационном столе и дополняют кластер после комментариев ведущего.

Ведущий: радиация важна не только для нынешнего дня, но и для изучения дней давно минувших. Важную роль в археологии сыграло открытие метода радиоизотопной датировки, разработанного в 1946 году и успешно применяемого до сих пор.

Этот метод также позволяет выявлять подделки предметов искусства. К примеру, если при покупке очень дорогой картины XVIII века приобретателя одолевают сомнения в ее подлинности, можно попытаться установить возраст произведения по содержанию углерода-14. В лаборатории кусочек холста отрезают, сжигают и определяют содержание интересующего изотопа, после чего рассчитывают, когда был изготовлен холст.

В 1950 году в Дании близ деревушки Толлунд во время разработки торфа на глубине двух с половиной метров было найдено хорошо сохранившееся тело мужчины. Специалисты долго пытались понять, кто он и откуда, сравнивали с базой пропавших в последние десятилетия людей, но все безрезультатно. И только с помощью радиоуглеродного метода ученые выяснили, что мужчина умер примерно в IV веке до нашей эры.

С археологией связан и еще один интересный пример использования ионизирующего излучения. Есть такие частицы — мюоны. Они образуются в верхних слоях атмосферы под воздействием космических частиц. Они похожи на электроны, но примерно в 200 раз тяжелее их. Они могут проникать на глубину в десяток километров, проходя даже через толщу твердых пород. Ученые использовали это свойство для просвечивания и диагностики больших объектов, куда очень трудно

или даже невозможно попасть. Так была обнаружена ранее неизвестная камера в пирамиде Хеопса длиной около 30 м.

3. ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА

Ведущий: вы заметили, как много вокруг нас технологий и предметов, неразрывно связанных с ионизирующим излучением? Какую пользу оно приносит человечеству?

Ответы обучающихся

Ведущий: ионизирующее излучение – природное явление и сопровождает человека на протяжении всей его жизни. При каких условиях оно полезно для человека, а при каких вредно? В течение минуты я прошу вас подумать и в случае, если вы вспомнили условия, при которых излучение полезно, занять место справа от демонстрационного стола, а если вы можете перечислить условия, при которых излучение опасно – занять место слева.

Обучающиеся расходятся

Ведущий: в течение трех минут вам в группах нужно подготовить несколько аргументов, подтверждающих вашу позицию.

Работа в группах, обмен мнениями

Ведущий: благодарю вас за работу. Вы правы – дозированное и контролируемое ионизирующее излучение приносит человеку много пользы. Поэтому в ядерных технологиях всегда высока научная составляющая – как правильно сделать так, чтобы излучение работало только на пользу. Давайте снова обратимся к нашему кластеру. У нас есть несколько минут, чтобы дополнить его теми словами и идеями, которые мы еще не отразили.

Завершение работы с кластером

4. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, РЕФЛЕКСИЯ

Ведущий: посмотрите, как здорово у нас получилось! Теперь все самое важное, прозвучавшее на уроке, останется с нами. А что сегодня на уроке вам понравилось и запомнилось больше всего? Когда было неинтересно и непонятно?

Ответы обучающихся

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ АТОМНОГО УРОКА «НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Необходимо заранее подготовить все необходимое для проведения начального опыта, а также работы пар/групп на уроке.

2. ВВЕДЕНИЕ В ТЕМУ УРОКА. ПОГРУЖЕНИЕ В ТЕМАТИКУ ЗАНЯТИЯ

Возможные варианты начального опыта (на усмотрение ведущего может быть проведен любой другой опыт, важный момент – он должен быть зрелищным, вызывать удивление). Подготовку и демонстрацию опыта можно поручить желающим обучающимся.

Радуга без дождя

Необходимые материалы: стеклянная миска, зеркало, фонарик.

Глубокая миска из прозрачного стекла наполняется водой до половины емкости. На дно кладется зеркальце. Снизу под миской помещается включенный фонарик, свет направляется вверх. Свет преломляется в воде и образуется радуга.

Меняющаяся стрелка

Необходимые материалы: бумага, фломастер, скотч, стакан, вода.

На бумаге фломастером рисуется стрелка, лист приклеивается к стене. В прозрачный стеклянный стакан наливаем воду и ставим перед стрелкой. Смотрим на стрелку через стакан – она изменила направление. Стакан с водой – это своего рода лупа с двояковыпуклой линзой. Стрелка располагается между лупой и фокусом, поэтому мы видим действительное изображение и мнимое.

Огнеупорный шарик

Необходимые материалы: два воздушных шарика, свеча, спички, вода.

Надуваем и завязываем один из шариков. Во второй шарик наливаем немного воды, надуваем и тоже завязываем. Поджигаем свечу и подносим шарик с воздухом к пламени свечи. Он тут же лопается. Теперь подносим к пламени шарик с водой. Спустя время на нем остаются черные пятна от свечи, но он не лопается.

Теплопроводность воды в 24 раза больше, чем у воздуха. Значит, вода проводит тепло в 24 раза быстрее, чем воздух. Пока вода не испарится внутри шарика – он не лопнет.

Шагающая вода

Необходимые материалы: вода, 8 прозрачных пластиковых стаканчиков, пищевой краситель разных цветов, бумажные полотенца (или салфетки).

Стаканы необходимо расположить в ряд, налить немного воды в каждый второй, а затем добавьте в каждый стакан с водой краситель разного цвета. Из бумажных полотенец делают несколько полосок и помещаются в стаканы— одним концом в стакан с водой, другим — в пустой. В итоге вода постепенно переместится в пустые стаканчики, а бумажные полоски окрасятся в разные цвета.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАЦИИ ЧЕЛОВЕКОМ

Распределение предметов парам может осуществляться как в случайном порядке (например, участники не глядя вытаскивают свой предмет из коробки), так и на усмотрение ведущего (тогда предметы можно распределить по уровню подготовки участников). В зависимости от количества участников, предметы для работы можно давать не парам участников, а четверкам и индивидуально. Также предметы у пар/ групп могут повторяться.

Информация об устройстве АЭС:



MYATOM.RU

4. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, РЕФЛЕКСИЯ

По итогам создания кластера на уроке группа обучающихся может в качестве творческого задания перенести его в электронный вид, поработать над оформлением и дополнительным содержанием. Готовый кластер затем можно разместить на тематическом стенде, передать участникам занятия.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОВЕДЕНИЮ АТОМНОГО УРОКА «НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Собери АЭС

Онлайн-игра, в которой нужно максимально быстро возвести собственную электростанцию из основных блоков. Для 10-11 классов лучше выбрать сложный уровень.

<http://myatom.ru/wp-content/uploads/games/aes/aes/>

Опреснение с помощью атомных технологий

<https://www.atomic-energy.ru/video/72901>

Радиационные технологии

<https://www.rosatom.ru/about-nuclear-industry/ves-spektr-radiatsionnykh-tekhnologiy/>

Радиоуглеродная датировка

<https://myatom.ru/enciclopedia/34045/>

Викторина



НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО: МАГИЯ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 10-11 класс, 1-2 курс СПО