

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«СОШ № 2 а.Али- Бердуковский»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ «СОШ № 2
а.Али-Бердуковский»

 /Хутова С.Ч./

17.01

2024 г.



Скаченный материал урока «Россия -мои горизонты»

для 6-11 классов на тему «Россия - страна атомной технологии:

узнаю о профессиях и достижениях атомной отрасли» - 18.01.2024г.

2024г.

Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (5)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях. (1)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (4)

2006 — Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС. (6)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (2)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а та уже в электрическую. Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов нужно на разных стадиях ядерно-топливного цикла для того, чтобы энергия дошла до потребителей, нас с вами. Перед вами схема ядерного топливного цикла и список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

3) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

4) Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его

задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного топлива.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде:

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) 40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным установить точный возраст археологических находок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС — поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг

с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты.

Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.

Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (5)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях. (1)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (4)

2006 — Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС. (6)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (2)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а та уже в электрическую. Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов нужно на разных стадиях ядерно-топливного цикла для того, чтобы энергия дошла до потребителей, нас с вами. Перед вами схема ядерного топливного цикла и список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

3) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

4) Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его

задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного топлива.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде:

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) 40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным установить точный возраст археологических находок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС — поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг

с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты.

Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.



Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

Производство ядерного топлива

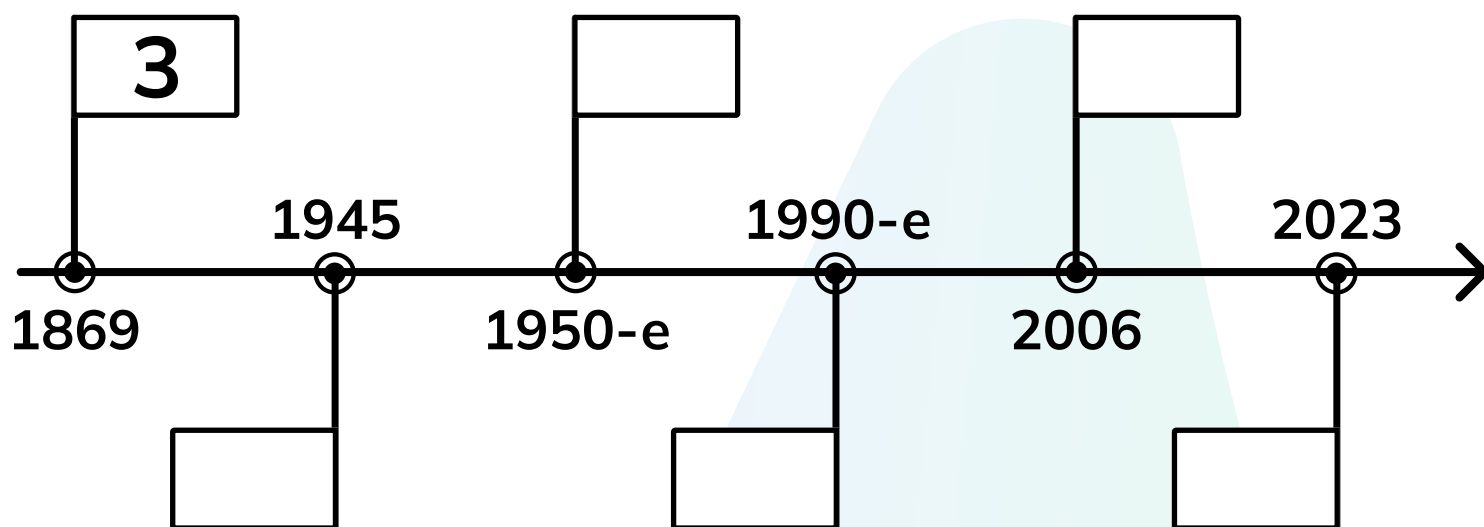
- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

Производство электроэнергии на АЭС

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом



1. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.

2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.

3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.

4. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.

5. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.

6. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

Справочник профессий

Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

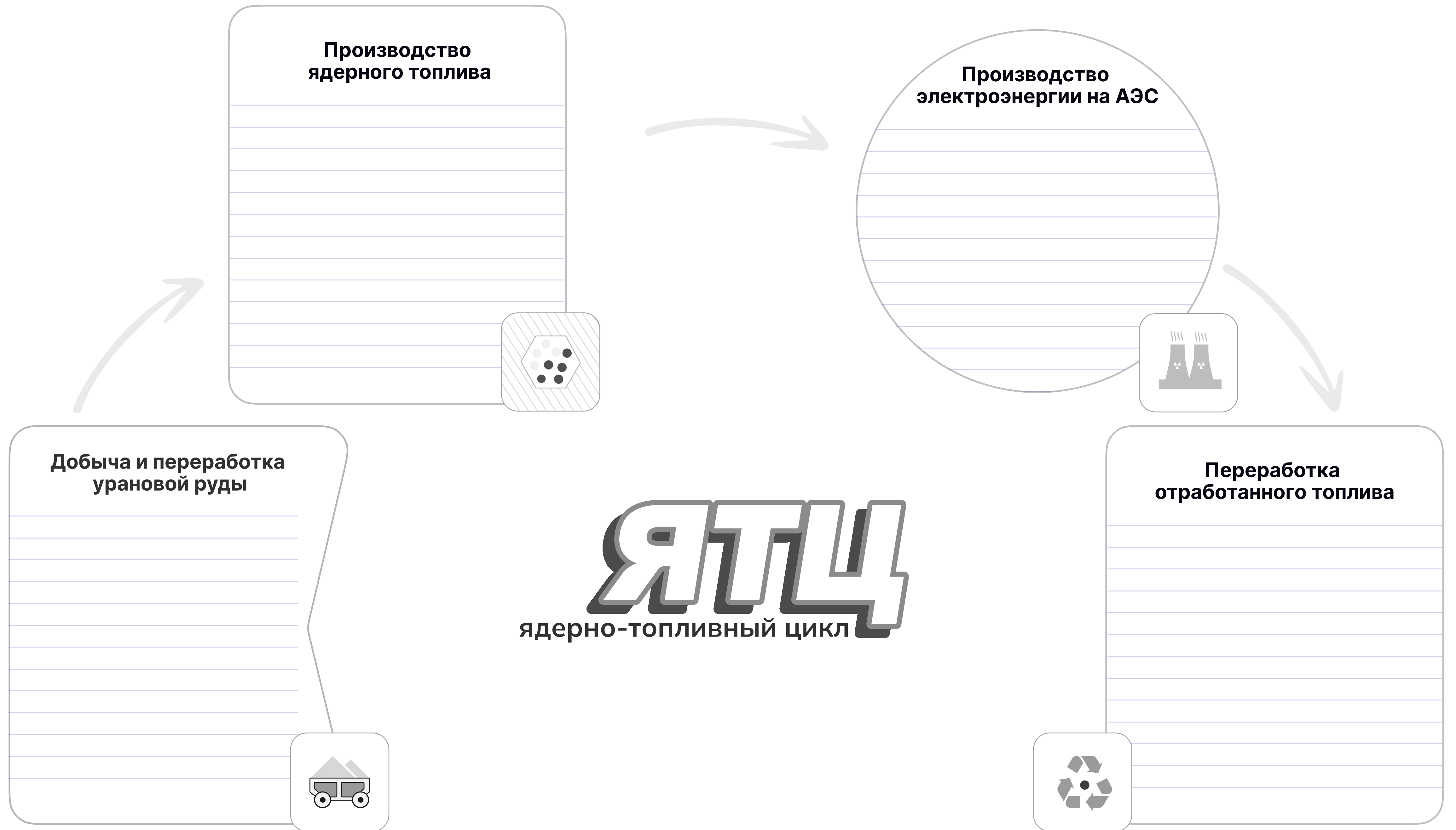
Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.



Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (1)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях. (5)

1980 — Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт. (6)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (8)

2000 — К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства. (4)

2020 — В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке. (7)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (2)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а та уже в электрическую. Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов трудятся в атомной промышленности. Перед вами схема цикла производства в атомной промышленности и

применения атомных технологий в других отраслях, а также список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла. Будьте внимательны — среди специалистов есть и те, чья работа тоже связана с атомной энергией, но непосредственно в работе ядерного топливного цикла они участия не принимают. Для них укажите места, где можно встретить этих специалистов.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

3) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

4) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

5) Переработка отработанного ядерного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

6) Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных и даже опасных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель – сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Контролёр продукции обогащения — этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола — этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики — его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота — этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Контролёр продукции обогащения, инженер обогатительной фабрики — обогащение урана;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного ядерного топлива.

Другие атомные технологии:

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота, капитан атомного ледокола — флот, транспорт.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде: <https://profigrad.bvbinfo.ru/question-list>.

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в

разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) 40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным установить точный возраст археологических находок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпустить к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС — поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки – эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

7) Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высокоресурсными корпусами.

8) Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.

БУДУЩЕЕ. Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетике в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей отходов.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты.

Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.

Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (1)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях. (5)

1980 — Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт. (6)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (8)

2000 — К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства. (4)

2020 — В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке. (7)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (2)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а та уже в электрическую. Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов трудятся в атомной промышленности. Перед вами схема цикла производства в атомной промышленности и

применения атомных технологий в других отраслях, а также список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла. Будьте внимательны — среди специалистов есть и те, чья работа тоже связана с атомной энергией, но непосредственно в работе ядерного топливного цикла они участия не принимают. Для них укажите места, где можно встретить этих специалистов.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

3) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

4) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

5) Переработка отработанного ядерного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

6) Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных и даже опасных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель – сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Контролёр продукции обогащения — этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола — этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики — его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота — этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Контролёр продукции обогащения, инженер обогатительной фабрики — обогащение урана;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного ядерного топлива.

Другие атомные технологии:

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота, капитан атомного ледокола — флот, транспорт.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде: <https://profigrad.bvbinfo.ru/question-list>.

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в

разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) 40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным установить точный возраст археологических находок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпустить к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС — поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки – эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

7) Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высокоресурсными корпусами.

8) Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.

БУДУЩЕЕ. Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетике в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей отходов.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты.

Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.



Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

Обогащение урана

- Контролёр продукции обогащения
- Инженер обогатительной фабрики

Производство ядерного топлива

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

Производство электроэнергии на АЭС

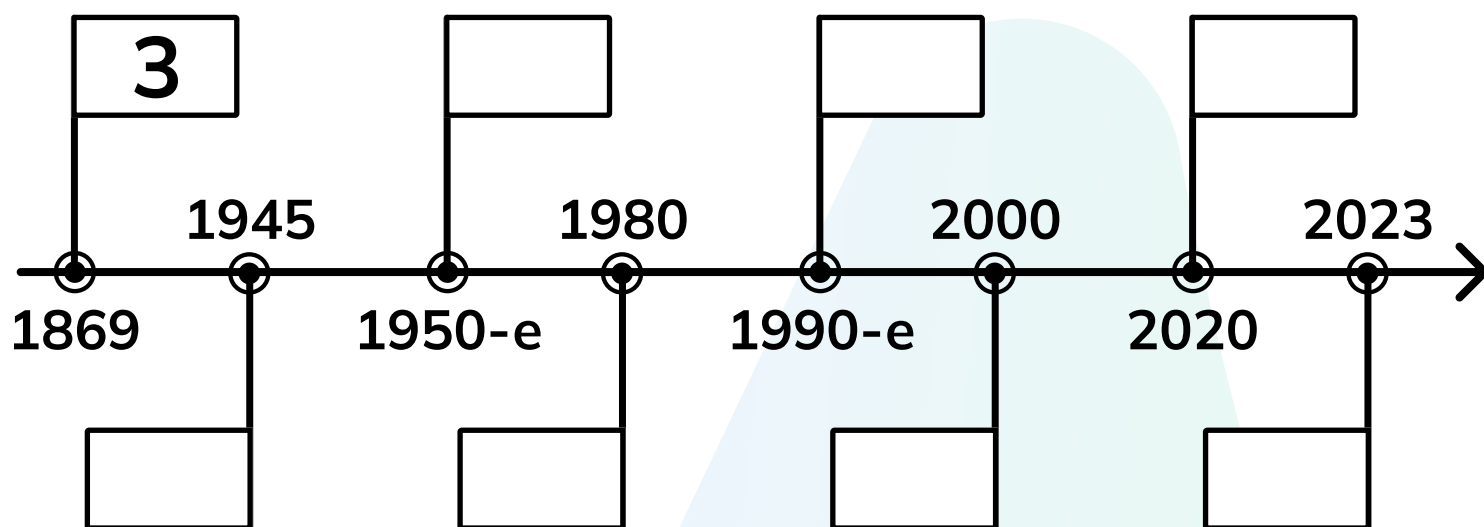
- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Флот, транспорт

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
- Капитан атомного ледокола



1. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
5. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
6. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
7. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
8. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.



Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

Справочник профессий

Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нестандартных ситуаций.

Контролёр продукции обогащения

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

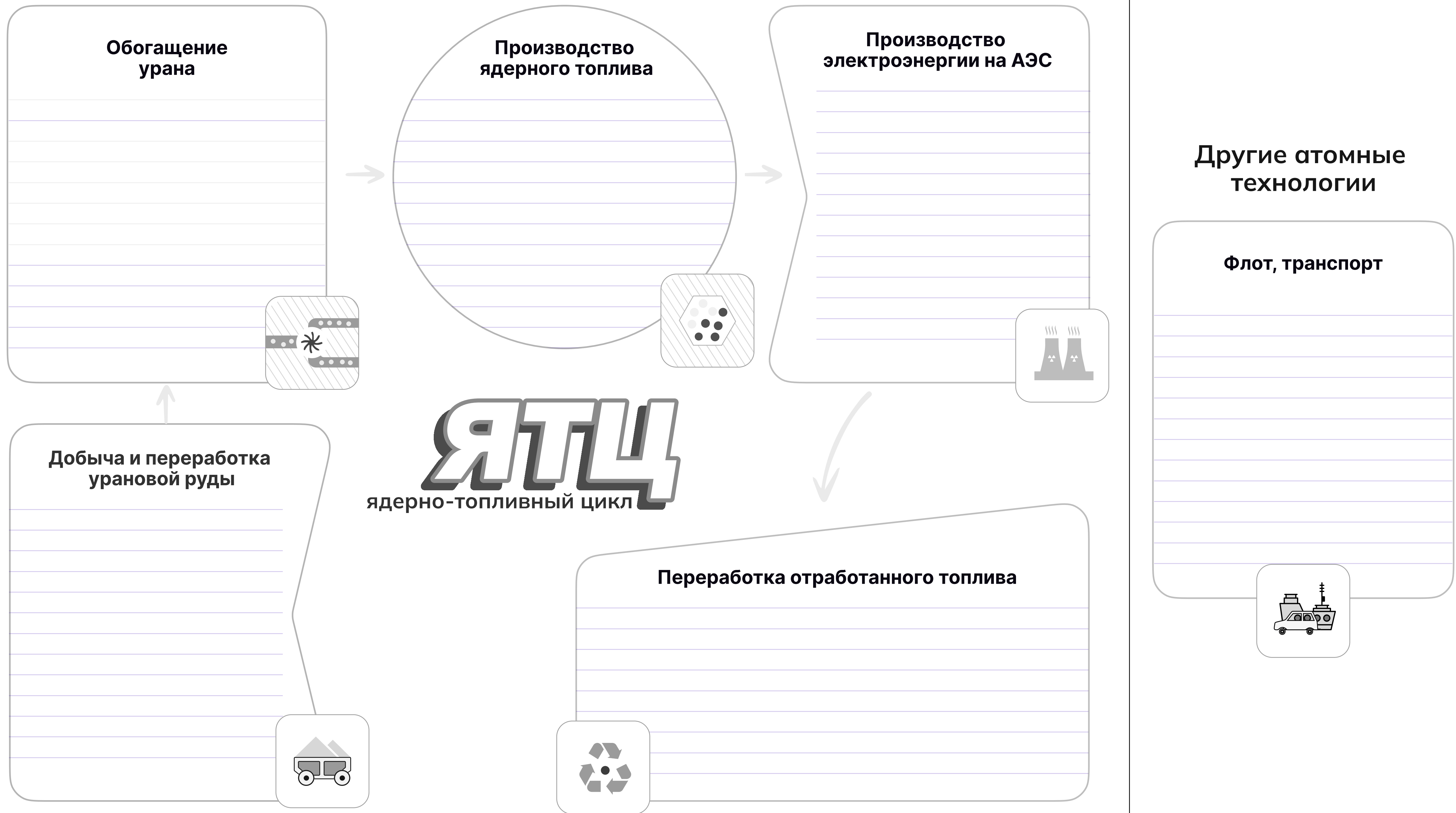
Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.



Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1943 — Создаётся Лаборатория №2 Академии наук СССР, где небольшой коллектив молодых учёных проводит первые экспериментальные работы Атомного проекта СССР. Позже Лаборатория №2 станет знаменитым Курчатовским институтом и встанет у истоков атомной промышленности. (8)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (4)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных

целях. (7)

1980 — Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт. (1)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (5)

2000 — К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства. (6)

2006 — Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС. (10)

2020 — В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке. (2)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом.

Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (9)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а уже та — в электрическую.

Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов трудятся в атомной промышленности. Перед вами схема цикла производства в атомной промышленности и применения атомных технологий в других отраслях, а также список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла. Будьте внимательны — среди специалистов есть и те, чья работа тоже связана с атомной энергией, но непосредственно в работе ядерного топливного цикла они участия не принимают. Для них укажите места, где можно встретить этих специалистов.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

3) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

4) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

5) Переработка отработанного ядерного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

6) Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

7) Научные исследования, здравоохранение

Все знают о существовании рентгена, но атомные технологии в медицине шагают вперёд. Они помогают диагностировать сложнейшие заболевания и спасают множество жизней.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных и даже опасных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Медицинский физик — этот специалист рассчитывает дозы облучения для диагностики и лечения пациентов. Он знает всё о том, как работать со сложным оборудованием, а ещё создаёт безопасные условия для персонала больницы и пациентов в особых отделениях.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики — его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота — этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Контролёр продукции обогащения — этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола — этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Специалист по радиационной селекции — он использует радиацию, чтобы получать новые виды растений, устойчивых к заболеваниям и дающих высокий урожай. Такая селекция ещё называется мутационной: её отличие от генной инженерии в том, что она исключает возможность направленного получения генетических изменений (такие мутации являются случайными).

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Контролёр продукции обогащения, инженер обогатительной фабрики — обогащение урана;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного ядерного топлива.

Другие атомные технологии:

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота, капитан атомного ледокола — флот, транспорт;

Специалист по радиационной селекции, медицинский физик — научные исследования, здравоохранение.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде: <https://profigrad.bvbinfo.ru/question-list>.

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает

бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) На АЭС приходится выработка 40% энергии в России.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным устанавливать верные даты археологических раскопок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры).

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС – поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

7) Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей: материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высокоресурсными корпусами.

8) Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.

БУДУЩЕЕ. Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века — предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетики в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей отходов.

9) В России строится первый в мире энергокомплекс на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах — новой энергетической платформы будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Проект «Прорыв» обеспечит безопасную, экономически эффективную и экологически чистую энергию на тысячелетие вперёд. Ученые и инженеры работают над тем, чтобы людям хватило природных запасов урана на тысячи лет, а отработавшее ядерное топливо и отходы перерабатывались и использовались вновь.

10) Российским учёным удалось создать сенсор для регистрации поступающих от ядерного реактора потоков практически неуловимых элементарных частиц «нейтрино», который позволит предотвращать техногенные катастрофы.

РЕАЛЬНОСТЬ. Ученые Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» создали этот сенсор. Он позволит предотвращать техногенные катастрофы, ведь у таких частиц нет заряда, крайне малая масса и скорость, близкая к скорости света, они легко

проходят даже через бетонную защиту и оборудование атомных электростанций. Нейтринный детектор позволит дистанционно отслеживать процессы, происходящие в активной зоне ядерного реактора.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты. Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.

Проориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

Введение

Вступительное слово

Слово педагога: Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.

По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия».

Внимание на экран!

Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.

Слово педагога: Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

Обзор отрасли. Было-стало

Игра «Было-стало»

Слово педагога: Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.

Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.

Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.

Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?

Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.

Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».

Факты в правильном порядке:

1869 — Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности. (3)

1943 — Создаётся Лаборатория №2 Академии наук СССР, где небольшой коллектив молодых учёных проводит первые экспериментальные работы Атомного проекта СССР. Позже Лаборатория №2 станет знаменитым Курчатовским институтом и встанет у истоков атомной промышленности. (8)

1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (4)

1950-е — Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных

целях. (7)

1980 — Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт. (1)

Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (5)

2000 — К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства. (6)

2006 — Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС. (10)

2020 — В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке. (2)

2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом.

Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (9)

Слово педагога: И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

Видеоролик «Было-стало»

Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?

Ответы обучающихся.

Интерактив «Профессии в атомной сфере»

Воспользуйтесь раздаточными материалами.

Слово педагога: На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а уже та в электрическую.

Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов трудятся в атомной промышленности. Перед вами схема цикла производства в атомной промышленности и применения атомных технологий в других отраслях, а также список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла. Будьте внимательны — среди специалистов есть и те, чья работа тоже связана с атомной энергией, но непосредственно в работе ядерного топливного цикла они участия не принимают. Для них укажите места, где можно встретить этих специалистов.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

Этапы ядерно-топливного цикла:

1) Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

2) Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

3) Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

4) Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

5) Переработка отработанного ядерного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

6) Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

7) Научные исследования, здравоохранение

Все знают о существовании рентгена, но атомные технологии в медицине шагают вперёд. Они помогают диагностировать сложнейшие заболевания и спасают множество жизней.

Справочник профессий:

Шахтёр-уранщик — этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных и даже опасных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог — этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Медицинский физик — этот специалист рассчитывает дозы облучения для диагностики и лечения пациентов. Он знает всё о том, как работать со сложным оборудованием, а ещё создаёт безопасные условия для персонала больницы и пациентов в особых отделениях.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики — этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций — этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Инженер по ядерной физике — этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики — его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива — он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота — этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Контролёр продукции обогащения — этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола — этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Специалист по радиационной селекции — он использует радиацию, чтобы получать новые виды растений, устойчивых к заболеваниям и дающих высокий урожай. Такая селекция ещё называется мутационной: её отличие от генной инженерии в том, что она исключает возможность направленного получения генетических изменений (такие мутации являются случайными).

Инженер по строительству атомных электростанций — этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Правильные цепочки для педагога:

Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;

Контролёр продукции обогащения, инженер обогатительной фабрики — обогащение урана;

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного ядерного топлива.

Другие атомные технологии:

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота, капитан атомного ледокола — флот, транспорт;

Специалист по радиационной селекции, медицинский физик — научные исследования, здравоохранение.

Видеоролик «Интервью с экспертом»

Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.

Слово педагога: Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде: <https://profigrad.bvbinfo.ru/question-list>.

Информация

Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.

Перспективы отрасли. Будет

Видеоролик «Россия — моё будущее»

Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».

Слово педагога: Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает

бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

Обсуждение видеоролика

Слово педагога: Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?

Ответы обучающихся.

Игра «Будущее или реальность»

Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».

Слово педагога: Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:

1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.

РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.

2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.

РЕАЛЬНОСТЬ. Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.

3) На АЭС приходится выработка 40% энергии в России.

БУДУЩЕЕ. Пока что на АЭС приходится 20 % энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.

4) Ядерная энергия помогает учёным устанавливать верные даты археологических раскопок.

РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры).

5) В России уже выпускается 25 наименований радиофармпрепаратов.

БУДУЩЕЕ. Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.

6) АЭС – поставщик не только энергии, но и необходимой для жизни человечества пресной воды.

РЕАЛЬНОСТЬ. На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.

7) Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей: материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высокоресурсными корпусами.

8) Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.

БУДУЩЕЕ. Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века — предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетики в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей отходов.

9) В России строится первый в мире энергокомплекс на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах — новой энергетической платформы будущего.

РЕАЛЬНОСТЬ. Проект «Прорыв» обеспечит безопасную, экономически эффективную и экологически чистую энергию на тысячелетие вперёд. Ученые и инженеры работают над тем, чтобы людям хватило природных запасов урана на тысячи лет, а отработавшее ядерное топливо и отходы перерабатывались и использовались вновь.

10) Российским учёным удалось создать сенсор для регистрации поступающих от ядерного реактора потоков практически неуловимых элементарных частиц «нейтрино», который позволит предотвращать техногенные катастрофы.

РЕАЛЬНОСТЬ. Ученые Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» создали этот сенсор. Он позволит предотвращать техногенные катастрофы, ведь у таких частиц нет заряда, крайне малая масса и скорость, близкая к скорости света, они легко

проходят даже через бетонную защиту и оборудование атомных электростанций. Нейтринный детектор позволит дистанционно отслеживать процессы, происходящие в активной зоне ядерного реактора.

Заключение

Большая карта отраслей

Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:

Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.

Слово педагога: Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущим частям карты.

Обучающиеся выполняют задание.

Заключительное слово педагога

Слово педагога: Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.

**Добыча и переработка
урановой руды**

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

Обогащение урана

- Контролёр продукции обогащения
- Инженер обогатительной фабрики

**Производство ядерного
топлива**

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

**Производство
электроэнергии на АЭС**

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

**Переработка
отработанного
ядерного топлива**

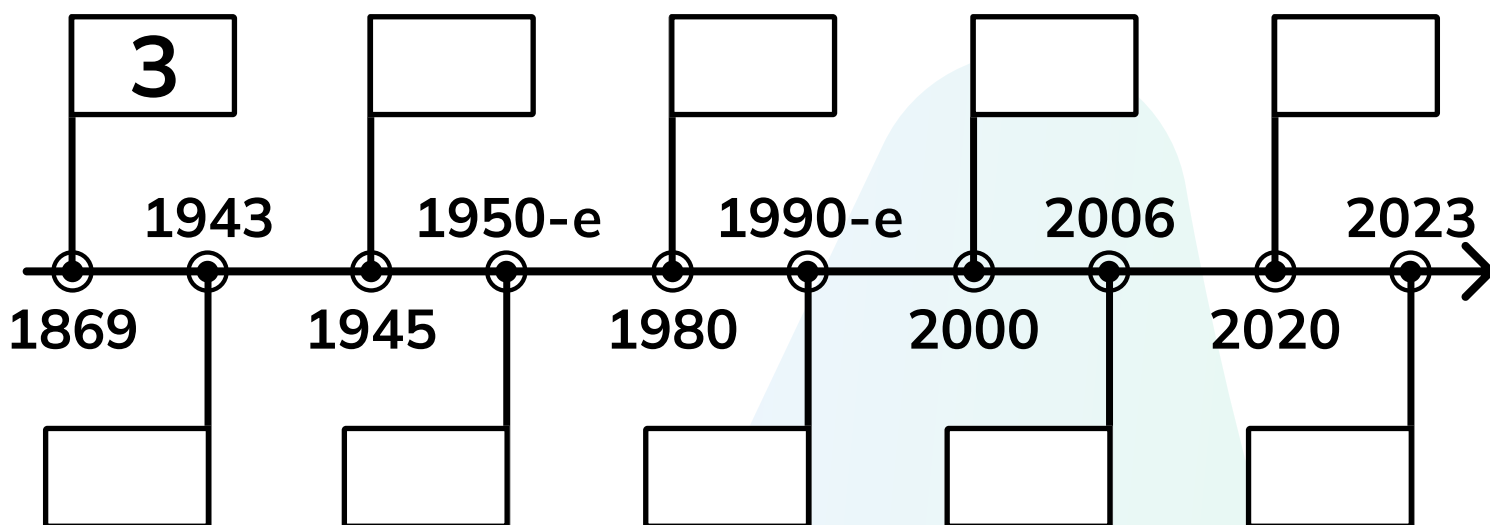
- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Флот, транспорт

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
- Капитан атомного ледокола

**Научные исследования,
здравоохранение**

- Специалист по радиационной селекции
- Медицинский физик



1. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
2. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
5. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.
6. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
7. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
8. Создаётся Лаборатория №2 Академии наук СССР, где небольшой коллектив молодых учёных проводит первые экспериментальные работы Атомного проекта СССР. Позже Лаборатория №2 станет знаменитым Курчатовским институтом и встанет у истоков атомной промышленности.
9. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
10. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

Научные исследования, здравоохранение

Все знают о существовании рентгена, но атомные технологии в медицине шагают вперёд. Они помогают диагностировать сложнейшие заболевания и спасают множество жизней.

Справочник профессий

Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

Медицинский физик

Этот специалист рассчитывает дозы облучения для диагностики и лечения пациентов. Он знает всё о том, как работать со сложным оборудованием, а ещё создаёт безопасные условия для персонала больницы и пациентов в особых отделениях.

Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.

Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

Инженер обогатительной фабрики

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

Специалист судоремонтного производства в области атомного флота

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

Контролёр продукции обогащения

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

Капитан атомного ледокола

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

Специалист по радиационной селекции

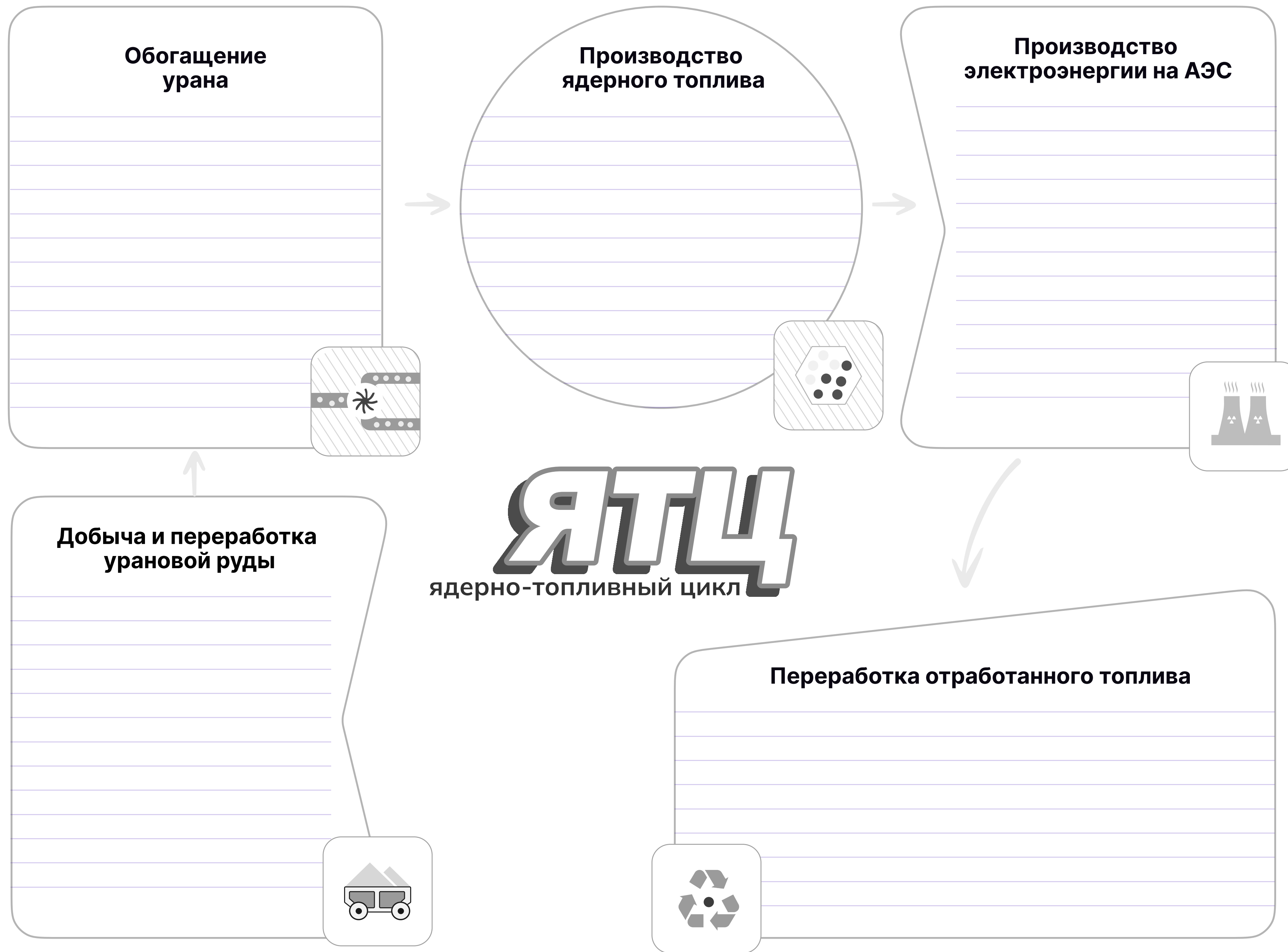
Он использует радиацию, чтобы получать новые виды растений, устойчивых к заболеваниям и дающих высокий урожай. Такая селекция ещё называется мутационной: её отличие от генной инженерии в том, что она исключает возможность направленного получения генетических изменений (такие мутации являются случайными).

Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

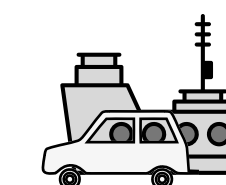
Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.



Другие атомные технологии

Флот, транспорт



Научные исследования, здравоохранение

