ТЕМА 10

Россия промышленная: добыча и переработка

МОТИВАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Подготовка к занятию

Полезная информация

Дорогой педагог!

Для проведения занятия рекомендуется заранее подготовить материалы/слайды, разделить класс на группы (рекомендуемое количество — три группы) и предложить им придумать названия, связанные со сферой добычи и переработки, или выбрать из тех, которые даны на слайде. А также попросить обучающихся подготовить листы бумаги, карандаши и ручки.

Если обучающиеся ведут Маршрутную карту как личный профориентационный дневник, можно предложить им фиксировать в ней интересные факты, новые профессии и направления, которые они захотят изучить подробнее.

Для удобства работы с обучающимися с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья) мы подготовили специальные видеоматериалы с субтитрами. Вы можете скачать их по ссылке: https://clck.ru/3WvBKz

Желаем успехов вам и ребятам!

Введение

Слово педагога · **3 мин**

Педагог демонстрирует слайд 1 или зачитывает понятия: шахта, заводские трубы, буровая установка.

Слово педагога: Здравствуйте, ребята! Посмотрите на слайд. Как вы думаете, что объединяет шахту, заводские трубы и буровую установку?

Ответы обучающихся. Возможный ответ: добыча и переработка ресурсов.

Слово педагога: Верно! Все эти объекты связаны с добычей и переработкой природных ресурсов. Может быть, кто-то из вас сможет сказать, что такое добыча, и назвать, что можно добывать из недр земли?

Ответы обучающихся. Возможный ответ: добыча — это извлечение полезных ископаемых из недр Земли или с её поверхности. Но добыть сырьё — только первый этап. Чтобы его можно было использовать, оно проходит переработку. Например, руду дробят, измельчают и обогащают, а нефть и природный газ очищают и разделяют на компоненты. Так получают сырьё и материалы, необходимые

для производства топлива, металлов и многих других продуктов.

Слово педагога: Кстати, а вы знали, что в бронзовом веке люди уже добывали и использовали полезные ископаемые? Например, в районе современного Норильска, близ озера Пясино, обнаружена стоянка с примитивным оборудованием для плавки и литья, а также сырьё — шарики самородной меди.

Педагог демонстрирует слайд 2 с темой занятия.

Слово педагога: Итак, наша сегодняшняя тема — «Россия индустриальная: добыча и переработка». Сегодня мы разберёмся, какими способами добывают разные полезные ископаемые, что происходит с сырьём после добычи, какие технологии используют современные предприятия и какие специалисты отвечают за разные этапы этой большой цепочки.

А пока хочу спросить у вас, как вы думаете, почему в этой сфере особенно важны безопасность и бережное отношение к ресурсам?

Ответы обучающихся. Возможные ответы:

- *Работы могут идти глубоко под землей, там очень важно следить за техникой безопасности;*
- *Ресурсы ограничены, поэтому важно беречь и контролировать их использование;*
- *Контролировать воздействие на окружающую среду нужно, чтобы сохранить природу и здоровье людей.*

Слово педагога: Обеспечение безопасности людей и защита окружающей среды от опасностей производства — важные задачи техносферной безопасности. А сегодня мы узнаем много интересного о горной отрасли: как добывают и перерабатывают полезные ископаемые, какие технологии используют и как делают производство безопаснее.

Игровая механика «Путешествие по отрасли»

Работа в классе · **2 мин**

Перед занятием педагог делит класс на три команды по рядам и объясняет игровую механику всего занятия. Цель обучающихся — набрать как можно больше баллов за участие в занятии, играх и обсуждениях. В течение занятия команды получают очки за активность — участие в обсуждениях, ответы на вопросы, выполнение игровых заданий, презентацию групповой работы. В конце занятия команды получают награду/звание в зависимости от набранных очков. Подводится итог, объявляются победители и вручаются «звания». Можно сделать символическую награду (наклейки, сертификаты, мини-дипломы, значки), чтобы закрепить успех и мотивацию обучающихся.

Возможные звания:

- *«Мастера добычи» (за лучшие идеи по добыче ресурсов);*
- *«Технологи переработки» (за интересные наблюдения и предложения по переработке сырья);*
- *«Инженеры будущего» (за успешную презентацию профессий отрасли);*

- *«Новаторы отрасли» (за самые смелые и креативные идеи, которые выходят за рамки привычного);*
- *«Команда стратегов» (за умение работать вместе, видеть перспективу и предлагать решения для развития отрасли).*

Слово педагога: Предлагаю вам сегодня немного посоревноваться! Перед занятием вы разделились на три команды. Придумайте вашей команде название, связанное с добычей и переработкой. Или воспользуйтесь теми, что предложены на слайде / я сейчас зачитаю.

Педагог демонстрирует слайд 3 с возможными названиями команд и/или зачитывает информацию.

Возможные названия для команд:

- *«Каменные искатели»;*
- *«Шахтёрская бригада»;*
- *«Мастера переработки»;*
- *«Горнорудные мастера»;*
- *«Переработчики будущего»;*
- *«Мастера обогащения»;*
- *«Инженеры рудника».*

Слово педагога: Цель каждой команды — набрать как можно больше баллов за активность. Очки можно получить за участие в обсуждениях, ответы на вопросы, выполнение игровых заданий и презентацию своей работы. В конце занятия мы подведём итоги и объявим команду-победителя — вместе с почётными званиями!

Рекомендация для педагога: если обучающиеся ведут Маршрутную карту в качестве личного профориентационного дневника, педагог может предложить им записывать, делать заметки или зарисовывать в неё свои мысли по ходу занятия.

Слово педагога: А прямо сейчас предлагаю вам посмотреть ролик, в котором вы узнаете о достижениях нашей страны, связанных со сферой добычи и переработки, подробнее.

Видеоролик № 1 об отрасли

Видео · **4 мин**

Текстовая версия видеоролика:

Что общего у смартфона, самолёта и космического аппарата? Материалы, которые когда-то были скрыты в недрах Земли. Но между добычей сырья и готовым изделием десятки инженерных решений и технологических открытий. Всё это — добывающая и перерабатывающая промышленность России.

Как устроена добыча XXI века?

Технологии меняют добывающую отрасль ещё на этапе поиска месторождений. Спутниковые снимки, геофизические приборы и 3D-модели недр помогают геологам находить перспективные участки. Только за 2025 год в России поставили на государственный учёт 317 новых месторождений — от

запасов золота до залежей нефти и газа.

К геологоразведке подключают искусственный интеллект. Нейросети, обученные на данных за полвека, помогают искать алмазы, скрытые под слоями горных пород.

На карьерах тоже технологическая революция. В Хакасии провели испытания автономных гигантов — беспилотные самосвалы способны перевозить по 130 тонн породы без водителя. Так добыча становится точнее, умнее и эффективнее.

Может ли карьер снова стать лесом?

Да, после добычи полезных ископаемых промышленные территории восстанавливают, проводят рекультивацию — выравнивают поверхность, восстанавливают почву, высаживают растения и деревья. Например, в Магнитогорске на промышленных территориях за два года рекультивировали почти 200 гектаров земель.

Так добывающая промышленность не только использует ресурсы планеты, но и заботится о её будущем.

Что происходит с рудой после добычи?

Чтобы отделить ценные материалы от пустой руды, сырьё дробят, измельчают и обогащают. А дальше сложная химическая и металлургическая обработка. Так получают металлы для современной промышленности — медь для электроники, алюминий для авиации, никель для аккумуляторов. А инженеры создают сплавы нового поколения для экстремальных температур, высоких нагрузок и 3D-печати сложных конструкций.

Новым технологиям нужны материалы с новыми возможностями. Кажется, за миллионы лет Земля уже создала всё, что могла. Но инженеры и исследователи продолжают раскрывать потенциал природных ресурсов.

Настоящие сокровища не только в земных недрах, но и в смелых идеях и открытиях.

Обсуждение видеоролика

Работа в классе · **3 мин**

После просмотра ролика рекомендуется обсудить его с обучающимися.

Слово педагога: А теперь давайте посмотрим, насколько много нам уже известно о нашей теме. Сейчас будет опрос на скорость! Отвечаем с места! Я буду зачитывать утверждения. Поднимаем руки, если согласны с утверждением, не поднимаем — если оно ошибочно и вы с ним не согласны! За каждый верный ответ команды получат +10 баллов.

Рекомендация для педагога: в зависимости от подготовленности класса и времени, которым вы располагаете, можно выбрать несколько утверждений для обсуждения.

Слово педагога: Итак, добыча полезных ископаемых — одна из ключевых отраслей российской экономики.

Ответы обучающихся. Верный ответ: верно. Россия — один из мировых лидеров по добыче нефти, газа, угля и некоторых металлов.

Слово педагога: Полезные ископаемые добывают только под землёй.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неверно. В зависимости от вида и условий залегания применяют разные способы добычи. Например, некоторые ценные минералы встречаются в виде мелких частиц в песке. Их добывают открытым способом с помощью специальных драг или землесосов, которые промывают породу и отделяют ценные частицы.

Слово педагога: После добычи руда сразу готова к использованию.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неверно. Обычно руду сначала дробят и измельчают, а затем обогащают, чтобы повысить содержание полезного компонента.

Слово педагога: Цифровые технологии нужны только в офисах и не используются при добыче.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неверно. Современные предприятия используют цифровые модели месторождений, автоматизированный анализ данных, системы мониторинга, датчики и другие цифровые решения непосредственно в производственных процессах.

Слово педагога: Безопасность на руднике — задача только одного специального сотрудника.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неверно. Соблюдение правил безопасности — ответственность всех участников работ.

Слово педагога: Отрасли добычи и переработки обеспечивают рабочие места для миллионов человек.

Ответы обучающихся. Верный ответ: верно. Особенно много рабочих мест создаётся в промышленных регионах, где расположены шахты, заводы и фабрики. Благодаря этим отраслям многие люди получают работу и возможность развиваться профессионально.

Слово педагога: Без добычи и переработки невозможно развитие энергетики, строительства, транспорта.

Ответы обучающихся. Верный ответ: верно. Все эти отрасли зависят от сырья — металлов, угля, нефти и газа. Без этого сырья невозможно построить здания, дороги или обеспечить энергией города и заводы.

Слово педагога: В России добываются только нефть и газ, а уголь — исключительно в других странах.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неверно. Этот твёрдый вид топлива добывают в разных регионах, особенно в таких местах, как Кемеровская область (Кузбасс — Кузнецкий угольный бассейн). Уголь

используют для производства энергии и в разных отраслях промышленности, и Россия — одна из крупнейших угледобывающих стран мира.

Слово педагога: Шахтёры добывают полезные ископаемые глубоко под землёй, используя специальную технику и знания.

Ответы обучающихся. Верный ответ: Верно. Работа шахтёра — очень ответственная, ведь добыча идёт в непростых условиях под землёй. Для этого нужны современная техника и глубокие знания по безопасности и горному делу.

Слово педагога: В настоящее время разрабатываются новые методы добычи ресурсов и создаются современные машины, помогающие повысить производительность предприятий.

Ответы обучающихся. Верный ответ: верно. Технологии постоянно развиваются — появляются роботы, автоматизированные системы, экологичные способы добычи. Это помогает сделать производство эффективнее и безопаснее для людей и окружающей среды.

Слово педагога: Кстати, забота о природе в промышленности — это не только слова, но и серьёзные технологические решения. Например, производство металлов сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу. Чтобы сократить их, «Норникель» с 2016 года реализует масштабную «Серную программу» в Норильске и Мончегорске.

Для этого на предприятиях модернизируют производство, устанавливают новое оборудование и системы, которые позволяют следить за выбросами в реальном времени. Благодаря современным технологиям удаётся улавливать до 98% диоксида серы, который раньше попадал в воздух, и перерабатывать его в гипс. Полученный материал затем продают строительным компаниям.

За последние десять лет выбросы значительно сократились, а Норильск вышел из рейтингов городов с самым загрязнённым воздухом. И за такими результатами стоит работа самых разных специалистов: инженеров, технологов, химиков, экологов и многих других.

Подсчёт баллов, педагог подводит итог командному соревнованию.

Слово педагога: Прекрасно! Здорово, что вы уже столько знаете об этой сфере! А знаете, насколько глубоко могут уходить современные рудники? На руднике «Скалистый» компании «Норникель» шахтные стволы достигают глубины 2056 метров — более двух километров. Это самый глубокий рудник Евразии. Из-за близости к центру Земли температура пород на такой глубине может достигать +50 градусов! Но благодаря уникальной системе вентилирования и охлаждения воздуха для сотрудников создаются абсолютно комфортные условия. Более того, здесь внедряют элементы безлюдного производства — некоторыми процессами, например бурением или погрузкой, операторы управляют дистанционно, прямо с поверхности, как в видеоигре.

А теперь продолжим наше путешествие по отрасли — впереди ещё одна интересная игра!

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Игра-разминка «Секрет вещей»

Работа в классе · **5 мин**

Цель игры — показать, что привычные бытовые предметы напрямую связаны с добычей и переработкой полезных ископаемых. Педагог зачитывает наименования нескольких привычных предметов каждой команде по очереди, а обучающиеся «разбирают» предмет на составляющие. После каждого ответа педагог и другие команды оценивают разбор. За верный разбор команда получает +10 баллов.

Слово педагога: Итак, я буду называть вам привычные предметы, которые мы используем в повседневной жизни или часто видим. Ваша задача — «разобрать» каждый предмет, определить, из каких природных материалов он сделан, как эти материалы добывают и что происходит с ними после добычи. За верный и содержательный ответ команда получает 10 баллов.

Предметы для зачитывания по очереди каждой команде:

- *Стеклянная бутылка;*
- *Металлическая ложка;*
- *Пластиковая бутылка;*
- *Кирпич;*
- *Смартфон;*
- *Кольцо.*

Комментарии для педагога с пояснениями:

- *Стеклянная бутылка – кварцевый песок (добыча), очищение, смешивание с другими компонентами, плавление при высокой температуре и переработка в стекло.*
- *Металлическая ложка – железная руда (добыча), измельчение и обогащение, выплавка стали.*
- *Пластиковая бутылка – нефть или природный газ (добыча), очищение и переработка, получение сырья для полимеров.*
- *Кирпич – глина (добыча), формование, сушка и обжиг.*
- *Смартфон – содержит множество компонентов: медь используется в проводниках и электронных компонентах, золото и серебро — в отдельных контактах и элементах электронных плат, в литий-ионном аккумуляторе используется литий. Всё это сырьё сначала добывают, затем оно проходит несколько этапов обогащения, очистки и дальнейшей переработки.*
- *Кольцо – изготавливают из драгоценных металлов (золото, серебро, платина и другие металлы) и камней (бриллианты, изумруды, сапфиры); руду после добычи дробят и обогащают, затем очищают, а камни сортируют и обрабатывают.*

Ответы обучающихся. Возможные ответы:

- ***Стеклянная бутылка***
  Эта бутылка сделана из стекла, основное сырьё для стекла — это кварцевый песок. Песок добывают в специальных карьерах. Его очищают, смешивают с другими компонентами, затем расплавляют при высокой температуре и получают стекло.
- ***Металлическая ложка***
  Ложки обычно делают из металла. Но откуда берётся металл? Всё начинается с железной руды, её добывают под землёй или в карьерах, потом измельчают и обогащают, затем плавят в больших печах, очищают и превращают в сталь или другой металл.
- ***Пластиковая бутылка***
  Эти бутылки — из пластика, который получают при переработке нефти и природного газа. Эти ресурсы добывают из-под земли и перерабатывают в полимеры. Из этого же материала делают игрушки, упаковки и многое другое.
- ***Кирпич***
  Кирпич изготавливают из глины, которую добывают в специальных местах — карьерах. После добычи глину высушивают и обжигают в печах при высокой температуре.
- ***Смартфон***
  Современный смартфон содержит много разных материалов, полученных из полезных ископаемых: медь — в проводниках, золото и серебро — в некоторых элементах электроники, кремний — в микросхемах. В аккумуляторе используется литий. Все эти элементы добывают из горных пород и перерабатывают на высокотехнологичных предприятиях.
- ***Кольцо***
  Кольца делают из драгоценных металлов, например золота или серебра, а камни — из алмазов и других минералов. Всё это добывают в шахтах и рудниках, обогащают и перерабатывают.

Если обучающиеся быстро справились с заданием, дополнительно можно обсудить:

- *Батарейки или аккумуляторы (разные металлы);*
- *Компьютер, бытовую технику (разнообразие металлов и пластика);*
- *Электрический кабель.*

Комментарии для педагога с пояснениями:

- ***Батарейки или аккумуляторы***
  В батарейках используются разные металлы и минералы: литий, никель, кобальт, железо, марганец и другие элементы. Для их получения нужно добыть минеральное сырьё и переработать в чистые химические соединения для изготовления аккумуляторных элементов. Это отличный пример того, как добыча полезных ископаемых напрямую влияет на создание современных гаджетов и техники.
- ***Компьютер и бытовая техника***
  Компьютеры и другая электроника содержат медь, алюминий, железо, золото, серебро и другие металлы, а также стекло и пластмассы. Кремний для микросхем получают из кварцсодержащего

сырья, медь — из медных руд, а некоторые драгоценные металлы применяют в электронных компонентах. Перед использованием природное сырьё проходит добычу, обогащение, очистку и дальнейшую переработку.

- ***Электрический кабель***
  Внутри него обычно находится медный или алюминиевый проводник. Медь получают из медных руд: их добывают, дробят, измельчают и обогащают, а затем получают и очищают металл. Внешняя изоляция кабеля обычно сделана из полимерных материалов, сырьём для которых служат продукты переработки нефти и природного газа.

Слово педагога: Вы отлично поработали! Теперь мы видим, что путь даже самого обычного предмета может начинаться задолго до его непосредственного изготовления — например, с месторождения, добычи и переработки полезных ископаемых. И всё это — результат большой и сложной работы многих специалистов. Самое время подробнее узнать, что это за специалисты!

Видеоролик № 2 о предприятии

Видео · **4 мин**

Обсуждение видеоролика

Работа в классе · **2 мин**

Слово педагога: Ребята, поделитесь, какие профессии из ролика вы запомнили?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Чем отличаются задачи маркшейдера и машиниста погрузочно-доставочной машины?

Ответы обучающихся. Возможные ответы:

- *Маркшейдер проводит измерения, помогает определить направление подземных выработок, создаёт цифровые модели;*
- *Машинист управляет специальной машиной, которая перевозит горную породу под землёй.*

Слово педагога: Какие качества особенно важны специалистам, которые работают в добыче и переработке?

Ответы обучающихся. Возможные ответы: ответственность, внимательность, точность, умение работать в команде, физическая выносливость, навыки работы с цифровыми инструментами, машинами и оборудованием, готовность осваивать новые технологии и применять их в работе.

Слово педагога: Что может быть особенно важным в условиях работы в этой сфере?

Ответы обучающихся. Возможные ответы: соблюдение техники безопасности, контроль за оборудованием, правильное обращение с материалами, постоянное обучение и освоение новых технологий.

Слово педагога: Какие современные технологии помогают специалистам выполнять свою работу точно и безопасно?

Ответы обучающихся. Возможный ответ: лазерные сканеры помогают создавать 3D-модели подземных выработок, системы позиционирования позволяют отслеживать местонахождение работников, а специальная техника с защищёнными кабинами помогает безопаснее выполнять работы под землёй.

Слово педагога: А как вы думаете, какие новые профессии будут появляться в этой сфере? И какие технологии могут возникнуть?

Ответы обучающихся. Возможные ответы: Могут появиться новые профессии, связанные с управлением беспилотной техникой, роботизированными машинами и цифровыми системами. Возможно, специалисты смогут управлять подземной техникой дистанционно, а искусственный интеллект будет помогать планировать работы.

Слово педагога: Спасибо за ваши ответы! А теперь ещё один факт, который поможет представить масштаб добычи. Общая протяжённость подземных горных выработок только в районе Талнаха (ключевого промышленного центра Норильска) составляет около трёх тысяч километров. Это целая подземная сеть тоннелей, по которым перемещаются люди, техника и добытая руда. Теперь вы чуть лучше понимаете, что делают специалисты в добыче и переработке. Чтобы подготовиться к этим профессиям, все специалисты прошли специальное обучение. И сейчас мы с вами узнаем, какие знания и навыки можно развивать уже в школе, если эта сфера вас заинтересовала. Внимание на экран!

Видеоролик № 3 об образовании

Видео · **4 мин**

Текстовая версия видеоролика:

Сегодня Вася очень взбудоражен! Он рассказал ребятам, что ему удалось прокатиться на машине времени аж в 2050 год! Роботы, экологичные материалы и добыча полезных ископаемых на дне океана! Вася утверждает, что ему это не приснилось и он видел всё своими глазами! И в этот мир будущего, оказывается, можно попасть. Потому что это не фантастика, а самая настоящая реальность, которая ждёт мир добычи, переработки и тяжёлой промышленности! Но как же там оказаться?

Для этого двигаемся за Васей! Начинаем с профильных классов. Инженерные классы, технологические классы созданы специально для вас! Углублённо изучаем физику, химию, математику и технологию. Ведь думать как настоящий инженер и учёный — это особый навык! А ещё вместе с друзьями можно участвовать в проектной деятельности: моделировать роботов-добытчиков, проводить химические эксперименты, погружаться в тайны геологоразведки. Представьте, какие

приключения вас ждут буквально каждую неделю!

Но это только начало! Дальше выбираем интересные кружки: робототехнику и 3D-моделирование, чтобы научиться проектировать и создавать детали и механизмы на компьютере и своими руками, туризм и краеведение — чтобы понять, как сделать добычу полезных ископаемых бережной к природе, получить полевые навыки и знания, необходимые любому геологу. И, конечно, следим за этапами всероссийских олимпиад и конкурсов — нас интересуют инженерные, химические и технические.

А что насчёт лета? Вообще-то Вася собирался играть в футбол и гулять днями напролёт… Но, кажется, планы изменились. Теперь он подумывает поехать на профильную смену в технопарк — там можно увидеть, как работают настоящие инженеры, или записаться в кружок юных туристов, ведь будущим геологам важно знать основы туртехники. Вася мечтает выиграть конкурс с проектом по использованию отходов горнодобывающих предприятий в строительстве. Разве это не здорово — спасать планету и одновременно создавать новые технологии?

После школы Вася сможет освоить одну из востребованных рабочих профессий — например, стать горнорабочим, машинистом погрузочно-доставочной машины, бурильщиком, слесарем по ремонту оборудования или лаборантом-химиком. Без этих специалистов невозможно представить работу современных заводов и добывающих предприятий. Кстати, квалифицированные рабочие сегодня очень востребованы, а их зарплаты могут быть сопоставимы с доходами специалистов в сфере информационных технологий и даже превышать их!

Но где всему этому научиться? Вариантов у Васи немало! Например, можно поступить в Череповецкий металлургический колледж имени И. П. Бардина или Сургутский политехнический колледж.

А ещё стоит обратить внимание на колледжи и техникумы, которые участвуют в федеральном проекте «Профессионалитет». Здесь студенты учатся на современном оборудовании, проходят практику на предприятиях и получают возможность трудоустроиться к работодателям-партнёрам. А при заключении договора о целевом обучении будущая работа будет обеспечена заранее.

А если Вася захочет стать инженером, геологом, маркшейдером или разрабатывать новые технологии? Тогда его ждут ведущие технические университеты страны!

Например, в Санкт-Петербургском горном университете готовят специалистов для горнодобывающей отрасли, а в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС — специалистов по металлургии, новым материалам и промышленным технологиям.

В Заполярном государственном университете имени Н. М. Фёдоровского в Норильске, Сибирском федеральном университете в Красноярске и Иркутском национальном исследовательском техническом университете тоже можно освоить инженерные профессии, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых.

Южно-Уральский государственный университет и Пермский национальный исследовательский политехнический университет готовят инженеров для промышленности, а в Передовой инженерной школе Череповецкого государственного университета будущие специалисты осваивают современные технологии металлургии и промышленного производства.

Возможностей получить профильное образование очень много по всей стране.

Вузы (расширенный список):

- *Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II;*
- *Заполярный государственный университет имени Н. М. Фёдоровского (ЗГУ);*
- *Сибирский федеральный университет (СФУ);*
- *Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ);*
- *Национальный исследовательский технологический университет МИСИС;*
- *Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ);*
- *Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ);*
- *Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (МГТУ);*
- *Томский политехнический университет (ТПУ).*

В общем, Вася до того воодушевился своим путешествием в будущее, что уже мечтает поскорее там оказаться. Управлять роботами и дронами, которые работают в самых сложных условиях, даже на глубоководных морских платформах и в Арктике! Следить за состоянием оборудования с помощью искусственного интеллекта. Делать процессы добычи экологичнее с помощью нано- и биотехнологий... И, кажется, ему удалось убедить ребят, что всё это не сон!

Если и вы захотите попасть в царство добычи, перерабатывающей промышленности и высоких технологий, начинать можно уже сегодня! Ведь именно сегодняшний день — это та самая «капсула времени», которая доставит вас в то будущее, о котором вы мечтаете!

Каждый урок по физике, географии, химии и математике — это шаг к вашей профессии мечты. А проект в школе, кружок или олимпиада — возможность научиться новому и подготовиться к реальным вызовам.

Добыча и переработка — это огромный мир новых возможностей, инноваций и приключений. Вы можете стать теми, кто создаст робота-добытчика, разработает уникальный зелёный материал или построит подземный город будущего!

Выбирайте свой путь, учитесь, развивайтесь и готовьтесь менять мир — отрасль добычи и переработки нуждается именно в вас!

Групповая работа «Завод глазами специалистов»

Работа в классе · **10 мин**

В групповой работе важно показать цепочку работы на производстве и участие разных специалистов. Каждая команда видит на слайде набор картинок, связанных с разными этапами: добыча, переработка, транспортировка, работа инженеров, контроль качества, упаковка продукции и т. д. Командам нужно собрать картинки в логическую последовательность и подписать каждую картинку. После обсуждения в командах представитель от каждой презентует классу готовую последовательность и рассказывает, что делают специалисты на каждом этапе.

Слово педагога: Добыча и переработка — огромный мир, который может открыться вам уже сейчас! А я предлагаю вам снова немного посоревноваться и узнать об этом мире ещё больше! Сегодня мы уже говорили о том, как работает большой завод — от добычи сырья до готовой продукции. И сейчас ваша задача — собрать картинки в правильном порядке, чтобы понять, кто и что делает на каждом этапе. На слайдах вы видите набор картинок для каждой команды.

Педагог демонстрирует слайды 4–6 с изображениями для групповой работы.

Команда 1:

- *Добыча (шахта, карьер, буровая установка);*
- *Транспортировка (поезда, грузовики, трубы).*

Команда 2:

- *Переработка сырья (фабрики, плавильные печи, химические реакторы);*
- *Работа инженеров (мониторинг, управление процессами, компьютеры).*

Команда 3:

- *Контроль качества (лаборатории, тестирование образцов);*
- *Упаковка продукции (заводские линии упаковки, складские помещения).*

Слово педагога: Обсудите в командах, в каком порядке нужно разместить эти картинки, как они связаны между собой. После работы в группах каждая команда покажет свою последовательность и расскажет, чем занимаются специалисты на каждом этапе производства. За логичную последовательность и полную, развёрнутую презентацию ответа каждая команда получит +10 баллов.

Ответы обучающихся. Возможные ответы:

Команда 1: Добыча и транспортировка

Сначала добывают сырьё — это может быть шахта, карьер или буровая установка, где добывают уголь, металлы или нефть. Добытчики запускают спецтехнику — гидромолоты, буровые установки или карьерные экскаваторы, чтобы извлечь полезные ископаемые. На этом этапе трудятся геологи, горные инженеры, шахтёры и бурильщики — они изучают месторождение, проектируют и ведут добычу полезных ископаемых. Также на объектах присутствуют маркшейдеры, которые занимаются точным измерением и контролем выработок, и операторы тяжёлой техники.

Затем сырьё нужно доставить на завод или перерабатывающий пункт, поэтому его перевозят по железной дороге, грузовиками или трубопроводами — в зависимости от вида ресурса. Транспортировка — очень важный этап, ведь если сырьё не доставить вовремя, производство остановится. Сырьё доставляют водители грузовиков, машинисты поездов.

Команда 2: Переработка и работа инженеров

Переработка начинается на заводе, где сырьё обрабатывают — плавят руду, используют химические реактивы для разделения компонентов, превращают нефть в топливо или пластик. На этом этапе работают большие фабрики и установки. Инженеры следят за процессом, управляют машинами через компьютеры — контролируют температуру, давление и качество продукции. Они решают технические задачи, чтобы производство шло без сбоев и было экологичным.

На этапе переработки сырья трудятся инженеры-металлурги, технологи, химики и операторы производственных процессов, которые управляют плавильными печами и химическими реакторами. Инженеры по автоматизации и специалисты по мониторингу отвечают за контроль и оптимизацию производственных процессов с помощью современных компьютерных систем, обеспечивая безопасность и эффективность. Кроме того, инженеры-робототехники и программисты создают и обслуживают автоматизированные системы добычи и переработки.

Команда 3: Контроль качества и упаковка

После переработки продукцию проверяют в лабораториях: лаборанты берут пробы, проводят тесты, чтобы убедиться, что всё соответствует стандартам. Это очень важно, чтобы товар был безопасным и надёжным. Затем продукцию упаковывают — на заводских линиях фасуют в банки, бутылки или коробки, потом складируют и готовят к отправке покупателям или на другие предприятия.

На этом этапе трудятся лаборанты-химики, инженеры по контролю качества. Они проводят тестирования и анализы готовой продукции, чтобы соответствовать стандартам и требованиям безопасности. После проверки продукцию на заводских линиях упаковывают операторы по упаковке.

Подсчёт баллов.

Слово педагога: Отлично! Вы показали, что правильно поняли цепочку: добыча → транспортировка → переработка → контроль качества → упаковка → доставка продукции покупателю. Знаете, какие специалисты трудятся на каждом этапе и за что именно они отвечают. А ещё продемонстрировали прекрасные навыки командной работы, вы были дружными и внимательно слушали одноклассников!

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Подведение итогов занятия

Работа в классе · **6 мин**

Слово педагога: А теперь давайте проверим, насколько хорошо вы разобрались в сфере добычи и переработки! Я буду называть утверждение каждой команде по очереди, а команда будет отвечать «правда» или «неправда». А затем я попрошу кого-то из команды объяснить, почему вы так думаете. За верный ответ вы получите +10 баллов, за правильное объяснение — ещё 5 баллов.

При необходимости педагог может выбрать только часть вопросов, ориентируясь на время занятия.

Слово педагога: Металлург отвечает только за плавку металлов и больше ни за что не отвечает.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неправда.

Объяснение: металлург занимается не только плавкой металлов, но и изучает свойства материалов, учитывает их в своей работе. При этом в металлургии используют разные способы получения металлов: пирометаллургию, где применяют высокие температуры, и гидрометаллургию, где металлы извлекают с помощью специальных растворов и химических процессов. А для обогащения руды используют, например, флотацию, которая помогает отделять ценные минералы от пустой породы.

Слово педагога: Горный инженер проектирует добычу полезных ископаемых и следит за безопасностью в карьере.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: горный инженер отвечает за планирование и безопасное ведение добычи, оценивает риски, организует работы по укреплению горных выработок.

Слово педагога: Технолог-химик занимается контролем качества сырья и продуктов переработки.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: технолог-химик следит за химическими процессами, оптимизирует переработку, контролирует качество и безопасность продукции.

Слово педагога: Эколог на заводе проверяет, чтобы вредные выбросы и отходы не превышали нормы.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: экологи контролируют соблюдение природоохранных норм, разрабатывают меры по снижению вредного воздействия производства на окружающую среду.

Слово педагога: При добыче и переработке необходимо чётко соблюдать технику безопасности и инструкции по работе с оборудованием.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: безопасность — ключевой фактор, от которого зависит здоровье работников и бесперебойная работа техники.

Слово педагога: Все специалисты отрасли работают только на территории завода и никогда не бывают на природе или карьерах.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неправда.

Объяснение: многие специалисты — горные инженеры, экологи, геологи — часто работают в полевых условиях — на карьерах, месторождениях и в природных зонах.

Слово педагога: Крепильщик отвечает за конструкции, поддерживающие устойчивость горных выработок.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: крепь помогает сделать подземные выработки безопаснее и устойчивее.

Слово педагога: Машинист ПДМ работает только на поверхности.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неправда.

Объяснение: погрузочно-доставочные машины широко применяются в подземных выработках для погрузки и транспортировки горной массы.

Слово педагога: Электрослесарь подземный занимается только освещением.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неправда.

Объяснение: он обслуживает и ремонтирует разнообразное электрическое оборудование, кабели, системы сигнализации и автоматики.

Слово педагога: Флотация — один из способов разделения минералов при обогащении руды.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: флотация буквально использует пузырьки воздуха для разделения минералов. Измельчённая руда находится в водной среде, частицы некоторых минералов прикрепляются к пузырькам воздуха и поднимаются вверх, а другие остаются.

Слово педагога: Современным горным специалистам не нужны информатика и цифровые навыки.

Ответы обучающихся. Верный ответ: неправда.

Объяснение: в отрасли используются цифровые модели, автоматизированные системы, датчики и анализ данных.

Слово педагога: Работа в отрасли требует знания разных школьных предметов: физики, химии, математики и технологии.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: для грамотной работы с оборудованием и сырьём нужны знания в точных науках и технологиях.

Слово педагога: Инженер на заводе может разрабатывать новые методы переработки материалов.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: инженеры занимаются созданием инноваций для повышения эффективности, качества и экологичности процессов.

Слово педагога: Шахтёр спускается глубоко под землю, чтобы достать оттуда необходимые минералы и металлы.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: шахтёры работают в сложных условиях — в темноте, при высоких температурах и влажности, на большой глубине. Они обеспечивают добычу полезных ископаемых, необходимых для производства металлов, топлива и других материалов. Эта профессия требует мужества, выносливости и знаний по технике безопасности.

Слово педагога: Слесарь по обслуживанию буровых установок эксплуатирует, обслуживает и ремонтирует оборудование, используемое для бурения скважин.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: слесарь отвечает за разборку, сборку и обслуживание сложных механизмов буровой установки, таких как насосы, контрольные приборы и противовыбросовое оборудование. Его работа гарантирует безопасное и бесперебойное бурение скважин для добычи нефти, газа и других полезных ископаемых. Для этого нужны технические знания о конструкции и работе оборудования, аккуратность и ответственность.

Слово педагога: Обогатитель полезных ископаемых отвечает за повышение концентрации полезного компонента в минеральном сырье, удаляя примеси.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: обогатители проводят физико-химическую обработку сырья, фильтрацию и сортировку, чтобы увеличить содержание нужных минералов и исключить вредные вещества. Это улучшает качество сырья и повышает эффективность последующей переработки, экономит ресурсы и снижает экологическую нагрузку.

Слово педагога: Специалист по разведке нефтяных и газовых месторождений осуществляет поиск, оценку и разработку месторождений, начиная от геологической разведки до экономического анализа.

Ответы обучающихся. Верный ответ: правда.

Объяснение: эти инженеры и геологи проводят геологические исследования, используют современные методы сейсморазведки и моделирования, оценивают перспективы и экономическую целесообразность разработки. Они составляют планы добычи и контролируют все этапы подготовки месторождения, что важно для рационального и безопасного использования ресурсов страны.

Слово педагога: Отлично! Вы показали, что уже хорошо разбираетесь в основах добычи и переработки. Эта сфера — важная часть жизни нашей страны и каждого человека. Благодаря работе

специалистов, которые добывают полезные ископаемые и перерабатывают сырьё, мы пользуемся современной техникой, транспортом и множеством привычных вещей.

В этой отрасли активно применяются цифровые технологии. Например, в 2025 году компания «Норникель» испытывала автоматизированного помощника для проходческого бурения. Он использует датчики, роботизированный тахеометр и бортовой компьютер, чтобы помогать выполнять бурение точнее. Получается, современный бурильщик работает не только с машиной, но и с цифровыми системами.

Технологии помогают и следить за состоянием зданий и сооружений. Многие объекты Норильска стоят на многолетнемёрзлых грунтах, поэтому специалисты используют датчики и цифровую систему мониторинга, которая позволяет контролировать температуру грунта, состояние фундаментов, уровень подземных вод и другие параметры. Если грунт начинает оттаивать, в дело вступают специальные системы охлаждения: с помощью охлаждающего газа они помогают поддерживать грунт в замёрзшем состоянии и сохранять устойчивость зданий.

Сегодня мы познакомились с интересными профессиями и увидели, что путь в эту отрасль начинается уже со школы — с новых знаний, любознательности и интереса к тому, как устроен окружающий мир.

Перед вами облако тегов нашего занятия. В этом облаке собраны главные понятия, которые прозвучали сегодня. Взгляните на него!

Педагог демонстрирует слайд 7 с облаком тегов и/или записывает ключевые слова на доске.

Облако тегов: *добыча, переработка, металлургия, уголь, нефть, газ, руда, сырьё, экология, автоматизация, производство, технологические процессы, бережное отношение к ресурсам, техника безопасности.*

Педагог демонстрирует слайды 8–10 с итогами занятия, зачитывает информацию или предлагает зачитать информацию обучающимся по очереди.

Главные мысли:

- *Добыча — это процесс извлечения полезных ископаемых из земли, например угля, нефти, газа и руд металлов. Именно добыча даёт сырьё для дальнейшей переработки и производства.*
- *Уголь, нефть, газ — ключевые энергоносители и сырьё для химической промышленности. Их добыча и переработка влияют на работу всей экономики.*
- *Руда — природное сырьё, из которого получают металлы после переработки на металлургических заводах.*
- *Будущее добычи, переработки и тяжёлой промышленности связано с развитием новых технологий и бережным отношением к ресурсам.*
- *В отрасли трудится множество специалистов, среди которых: шахтёр, геолог, специалист по добыче нефти и газа, металлург, нефтехимик, оператор станка, геофизик, сталевар, слесарь, оператор нефтяных и газовых скважин и многие другие.*

- *Для работы в этой сфере особенно важны: соблюдение техники безопасности, контроль за оборудованием, правильное обращение с материалами, постоянное обучение и освоение новых технологий.*
- *Уже в школе можно сделать первые шаги к профессиям отрасли: развивать знания по физике, математике, химии, географии, биологии и информатике, участвовать в технических и естественно-научных проектах.*

Слово педагога: Ребята, поразмышляйте о том, что на этом занятии показалось вам самым интересным? Какие новые идеи и мысли у вас появились? Зафиксируйте ваши впечатления в любой удобной форме — в виде заметки, рисунка или схемы. Эти записи помогут вам освежить в памяти наше занятие, если вы этого захотите.

Награждение команд

Слово педагога · **1 мин**

Педагог может предусмотреть возможные призы для победителей в игровой механике «Путешествие по отрасли».

Слово педагога: Ребята, все вы сегодня отлично поработали! Спасибо за вашу активность! А теперь давайте подведём итоги «Путешествия по отрасли», которое шло всё занятие!

Итак, по итогам «Путешествия по отрасли» награждаются:

— 1-е место — команда …. Вы получаете звание «…»!
— 2-е место — команда…. Вам достаётся звание «…»!
— 3-е место — и наконец, команда … на 3-м месте по итогам всех соревнований! Вы настоящие «…»! Поаплодируйте друг другу!

Возможные звания:

- *«Мастера добычи» (за лучшие идеи по добыче ресурсов);*
- *«Технологи переработки» (за интересные наблюдения и предложения по переработке сырья);*
- *«Инженеры будущего» (за успешную презентацию профессий отрасли);*
- *«Новаторы отрасли» (за самые смелые и креативные идеи, которые выходят за рамки привычного);*
- *«Команда стратегов» (за умение работать вместе, видеть перспективу и предлагать решения для развития отрасли).*

Итоговое слово педагога

Слово педагога · **1 мин**

Слово педагога: Ребята, ваши знания по физике, математике, химии и технологии — это первый и очень важный шаг, чтобы стать настоящими специалистами в сфере добычи и переработки. Эта сфера даёт основу для строительства домов, создания машин, производства материалов и энергии. Благодаря работе инженеров, шахтёров, геологов, горняков, нефтехимиков и других специалистов у нас есть современные города, транспорт и многое другое. И каждый из вас, если захочет, может стать

частью этого мира, создавать новые технологии и делать производство более экологичным. Учитесь, экспериментируйте — впереди много удивительных открытий и возможностей! А если вам интересно узнать больше и увидеть, как добыча и переработка отражены в жизни и культуре, посмотрите вместе с родителями эти фильмы:

- *«Страницы жизни» (0+);*
- *«Весна на Заречной улице» (12+).*

Спасибо за активную работу! До новых открытий!