

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 8» города Черкесска**



Скаченный материал урока «Россия мои горизонты» для 6-11 классов на тему
«Пробую профессию в сфере промышленности» - 26.10.2023г.

Черкесск, 2023г.

Профориентационное занятие «Пробую профессию в сфере промышленности»

Введение

Подготовка к уроку Темы 8

Уважаемые педагоги!

Перед проведением профориентационного занятия «Пробую профессию в сфере промышленности» ознакомьтесь с памяткой во вложении. Профпроба в компьютерном классе предполагает самостоятельное выполнение заданий обучающимися на ПК (индивидуально или в малых группах), в обычном классе — демонстрация заданий педагогом на экране.

Приветствие

Слово педагога: Здравствуйте, ребята! На одном из прошлых занятий мы с вами познакомились с новым, интересным форматом профессиональных проб (*кто-то уже проходил их в прошлом году и был с ним знаком*). Помните, в какой профессии вы все себя попробовали?

Ответы обучающихся.

Да, это была профессия «Учитель». Напомню, что виртуальные профессиональные пробы позволяют ребятам в любом уголке нашей страны попробовать свои силы в самых разных отраслях и профессиях и найти то, что им действительно будет по душе.

Сценарии и задания каждой профпробы продуманы и созданы при участии высококлассных профессионалов своего дела. Именно поэтому во время прохождения профпроб вы получаете возможность примерить на себя реальные задачи и ситуации, с которыми сталкиваются специалисты во время работы.

Сегодня мы познакомимся с новым специалистом, посмотрим видеоролик о том, чем он занимается, и как выглядит его работа в реальной жизни. И попробуем справиться с его задачами. Кто это будет, мы узнаем чуть позже.

Пробу мы с вами разберём на уроке вместе, но у вас будет возможность пройти эту и другие профпробы самостоятельно в свободное время. В конце урока я напому вам, где вы сможете их найти.

Игра-разминка

Разминка на основе материалов предыдущего занятия (Тема 7. Профориентационное занятие «Россия промышленная: узнаю достижения страны в сфере промышленности и производства»). Для проведения игры вы можете использовать Презентацию №1.

Слово педагога: Ребята, давайте вспомним, о чём мы с вами говорили на прошлом занятии?

Ответы обучающихся про промышленность.

Слово педагога: Что нового вы для себя узнали? Может быть, что-то вас удивило или больше всего запомнилось?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! А сейчас я предлагаю провести небольшую разминку в уже знакомом для вас формате «Верю — не верю». Вспомним некоторые факты о промышленности, которые вы узнали на прошлом занятии. Сейчас на экране будут появляться утверждения, а ваша задача — дать ответ правильные они или нет. Если считаете, что утверждение верное — поднимайте большие пальцы вверх, если думаете, что оно ошибочное — опускайте вниз.

1) В современной мировой промышленности занято примерно 500 миллионов человек
ВЕРНО. А промышленное производство за последние десятилетия выросло более, чем в 50 раз.

2) Наша страна является одной из главных промышленных держав
ВЕРНО. И мы способны производить промышленные товары практически любого вида.

3) Миллион человек в нашей стране работают в машиностроении
ВЕРНО. И в этом направлении есть масса интересных и востребованных специальностей.

4) Твоя тетрадь — продукт тяжёлой промышленности
ВЕРНО. Целлюлозно-бумажная промышленность — это отрасль лесной промышленности, а лесная промышленность относится к тяжёлой промышленности.

5) Машиностроение — подотрасль лёгкой промышленности
НЕВЕРНО. Глобально машиностроение относится к тяжёлой промышленности.

6) Сталь считается редким и труднодобываемым металлом
НЕВЕРНО. Сталь — один из самых популярных и распространённых металлов в мире.

7) Металл можно получить не только из железной руды, но и из металлического лома

ВЕРНО. В своём производстве металлургические предприятия могут использовать и то и другое.

8) В современной промышленности появляются инновационные технологии, которые позволяют придавать материалам новые свойства и формы

ВЕРНО. К таким технологиям можно отнести 3D-печать (аддитивные технологии) и производство композитных материалов.

9) Геммолог знает, где искать «чёрное золото», и делает расчёты по оптимальной разработке нефтяных залежей

НЕВЕРНО. Этим занимается геолог-нефтяник. А геммолог — это специалист, который изучает состав и свойства драгоценных камней.

10) Инженер-буровик занимается поиском и оценкой месторождений газа

НЕВЕРНО. Инженер-буровик — специалист, который планирует, разрабатывает дизайн, реализует и контролирует программы бурения скважин. В его обязанности входит сделать процесс добычи максимально безопасным и эффективным.

Слово педагога: Здорово! Тема промышленности действительно очень широка и интересна. Я рад(-а), что вы так много всего запомнили.

Портрет специалиста

Слово педагога: Ребята, предлагаю попробовать угадать, о какой профессии сегодня пойдёт речь. Возможно, у вас это получится не с первой подсказки, но тем только интереснее.

Любая вещь из чего-то сделана. Из чего именно — знает этот специалист.

Он одновременно и учёный, и инженер. Его знания и опыт помогают ему создавать новые материалы.

Этот специалист востребован как в крупнейших исследовательских и нанотехнологических центрах, так и в промышленных отраслях (машиностроение, авиастроение, ракетостроение и другие), а также в медицине.

Он изучает и создаёт прочные и лёгкие сплавы для облегчения веса автомобилей, материалы для протезирования, новые виды упаковок для товаров и многое другое.

Его работа — изучать, использовать, усовершенствовать и создавать натуральные и синтетические материалы.

После каждой подсказки ребята говорят о своих догадках.

Слово педагога: Сегодня мы познакомимся с очень интересной профессией — материаловед. Обсуждение в классе. Как вы думаете, какие задачи выполняет материаловед? В чём важность этой профессии? Какими качествами важно обладать такому специалисту?

Слово педагога: Сегодняшний урок нам даст возможность проверить все ваши предположения, побольше узнать о работе материаловеда и попробовать свои силы в этой области.

Но никто не расскажет нам о профессии материаловеда лучше, чем сам материаловед. Давайте посмотрим. Внимание на экран.

Видеоролик «Материаловед»

Обучающиеся знакомятся с представителем профессии, углубляются в профессиональный портрет материаловеда, узнают об особенностях работы.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Ребята, вам понравился ролик? Ваши ожидания оправдались? Вы именно так представляли себе работу материаловеда? Что вас удивило в работе этого специалиста? Что вам самим хотелось бы попробовать сделать?

Профпроба: «Материаловед»

Формат: Профпроба в обычном классе

Рекомендация

Распределите класс на 3-4 мини-группы, для каждой группы должен быть подготовлен раздаточный материал (см. Приложение к уроку: Раздаточный материал). В сценарии дополнительно будут отмечены задания в раздаточном материале.

Педагог выступает модератором занятия (необходим ПК с доступом в Интернет или заранее установленная программа с пробой на ПК, см. файл в приложении к уроку или в следующем блоке).

Ученики выполняют задания в мини-группах и участвуют в обсуждении заданий.

С целью дополнительного погружения обучающихся в тему вы можете заранее выбрать из класса (или из старших классов, профильных инженерных классов) 1-2 обучающихся, которые смогут выступить в роли модераторов пробы и провести занятие. В этом случае рекомендуется подготовить ребят заранее к данному профориентационному занятию

(пройти совместно пробу и проиграть сценарный план).

Доступ к профпробе

Ссылка на профпробу: bvb-kb.ru/mv.

Введите ссылку в браузер компьютера, задействованного для прохождения профпробы или заранее скачайте профпробу в формате .exe. Рекомендуется заранее включить и проверить пробу на ПК.

Важно! Не забудьте ознакомиться с памяткой, размещённой в начале занятия, и организовать рабочее пространство, а также подготовить дополнительные материалы в соответствии с рекомендациями.

Стартовая страница

Слово педагога: Итак, перед вами стартовая страница новой профессиональной пробы.

Давайте прочитаем, что здесь написано.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Если вы используете файл в формате .exe, заранее скачайте слайды стартовой страницы, описания задания / инновационные материалы и заключительного экрана. Файл .exe содержит в себе только этап практики.

Раздаточный материал, страница 1.

Задание: Ребята, в ваших распечатанных материалах остались свободные ячейки, заполните их.

Вопросы для обсуждения:

Как вы думаете какие задачи ещё стоят перед материаловедом?

Почему эта профессия важна?

Какие качества важны для этой профессии?

Задание

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Раздаточный материал, страница 2.

Слово педагога: Ребята, перед тем как приступить к выполнению пробы, обратите внимание: в правом верхнем углу есть справочник, это ваш помощник — всегда можно получить ответы на вопросы по теме или дополнительную информацию.

При прохождении пробы вы можете советоваться в мини-группах, совместно находить решение задания, помогать друг другу, если вы не знаете правильный ответ — воспользуйтесь справочником и не бойтесь выбрать неправильный вариант, в этом случае система вам даст подсказку. Ваша задача — выполнить задания и попробовать себя в роли специалиста.

Инновационные материалы

Слово педагога: В сегодняшней профпробе нам предстоит выступить в роли руководителя группы материаловедов, которые занимаются изучением свойств различных металлов. И перед нами встанут серьёзные и важные задачи. Прежде чем перейти непосредственно к заданиям, давайте прочитаем, какую ещё информацию оставил для нас специалист, и что же нам предстоит делать.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Обратите внимание на «Справочник» — он поможет в прохождении профпробы.

Часть 1: Разработка материала

Слово педагога: Приступаем к прохождению профпробы. Не забывайте обращаться к справочнику, чтобы лучше разобраться в материале.

Свойства

Слово педагога: Итак, наша основная задача — разработка материала для строительства домов. И первое задание — определить, какие качества и свойства при этом мы будем учитывать.

Перед вами 8 разных свойств, изучите их внимательно и выберете те, которые, по вашему мнению, наиболее подходят нашей задаче. Обратите внимание на список требуемых свойств, приведённых слева. Те, что наиболее подходящие, отметьте галочкой, а те, которые вы считаете неподходящими — крестиком.

Раздаточный материал, страницы 3-4.

Ребята отмечают в раздаточном материале нужные свойства, потом каждая группа объясняет свой выбор.

После педагог или ученик-модератор поочередно открывает каждую ячейку в пробе и зачитывает комментарии.

3 верных варианта: прочность, огнестойкость, хладостойкость.

Элементы

Раздаточный материал, страницы 5-6.

Слово педагога: Итак, мы определили с вами, какими основными свойствами должен обладать наш материал. Каким он должен быть?

Ответы обучающихся (огнестойким, прочным, хладостойким).

Переходим к следующей странице раздаточных материалов. Теперь перед нами задача ещё интереснее: понять, какие химические элементы необходимы, чтобы получилась действительно прочная, огне- и хладостойкая сталь. Перед вами лежит периодическая система химических элементов, известная всем таблица Менделеева (*без актиноидов и лантаноидов*). К каждому из свойств нужно подобрать химические элементы из предложенных на следующей странице. Здесь же можно ознакомиться с основными параметрами этих элементов. Ваша задача: определить, какие элементы добавить, а от каких вовсе отказаться. Обведите в таблице выбранные элементы. Для этого внимательно изучите информацию об этих химических элементах, а также справочник.

Обращаю ваше внимание на то, что некоторые «отрицательные» свойства химических элементов могут никак не отражаться на значимых для нас параметрах. Смотрите на требуемые свойства металла.

Обучающиеся выполняют задание.

Педагог озвучивает правильные варианты с помощью экранов профпробы, презентации или своей версии раздаточных материалов.

Внимание! В интерактивной версии профпробы (онлайн или .exe) после выбора подходящего элемента система предложит определить объём, который нужно добавить в металл.

Механика: нажимая на один из показателей, заполнить ячейку цветом (верный только один из предложенных показателей, но иногда на него нужно нажать несколько раз, пока ячейка полностью не заполнится).

Подсказка для педагога:

Огнестойкость

Ниобий. Изучив открывшиеся свойства, мы видим, что этот элемент повышает огнестойкость и прочность, что важно для нашего будущего материала. Критерий дороговизны в данном случае значения не имеет. Вывод: добавляем элемент. Объём: 0,01%

Бор — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,0005%

Титан — отказаться от элемента, так как он снижает огнестойкость.

Прочность

Ванадий — добавляем, так как повышает прочность и огнестойкость, а дороговизна в данном случае не имеет значения. Объём: 0,01%

Углерод — добавляем, так как параметры свариваемости и пластичности не имеют значения, а повышение прочности есть в условиях задачи. Объём: 0,1%

Сера — отказаться от элемента, так как он не подходит ни по одному параметру.

Хладостойкость

Цирконий — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, коррозионная стойкость). Объём: 0,2%.

Кобальт — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, устойчивость к износу). Объём: 0,2%.

Никель — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,1%.

Золото — отказаться от элемента, так как он не подходит по основным параметрам (снижает огнестойкость и хладостойкость).

Слово педагога: Ребята, мы проделали с вами большую, можно сказать научную, работу: мы определили не только важные свойства, которые нужны нашему будущему металлу, но и нашли необходимые элементы и пропорции, которые мы будем использовать при создании нового материала. Разного рода исследования и интересные эксперименты — обычное дело для материалововеда. Он всегда в поисках чего-то нового. Главное — вся работа материалововеда направлена на то, чтобы сделать жизнь человека комфортнее и безопаснее. Итак, первый этап завершён. Идём дальше.

Часть 2: Испытания

Выбор способа испытаний

Слово педагога: Второй этап — это испытания. Очень важно убедиться, что все наши выводы и предположения действительно правильные и удостовериться в надёжности будущего материала. Сделать это можно исключительно экспериментальным путём, проводя различного рода испытания. Но испытания эти должны быть обоснованными, способы испытаний правильно выбранными и сами испытания грамотно проведены.

Сейчас нам предстоит выбрать, какими способами мы можем проверить ключевые свойства нашего материала. Перед вами описания способов испытаний и их названия. Давайте внимательно их прочитаем.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Ваша задача определить, какой из способов предназначен для проверки огнестойкости, и каким образом нужно проверить прочность и хладостойкость. Под каждым способом галочкой отметьте тот вариант, который считаете правильным.

Раздаточный материал, страница 7.

Учащиеся озвучивают ответы, педагог или ученик-модератор зачитывает верные ответы:

огнестойкость,
хладостойкость,
прочность.

Слово педагога: Мы с вами определили способы проверки необходимых нам свойств, пора переходить к самим испытаниям.

Огнестойкость

Слово педагога: Перед вами результаты первых испытаний на огнестойкость. Ознакомьтесь с информацией, рассчитайте недостающие значения и определите, какие образцы по итогам испытания нам не подходят. Обратите внимание на формулу для расчётов внизу страницы.

При расчётах может понадобиться калькулятор.

Раздаточный материал, страница 8.

Слово педагога: Ну что, какие значения у вас получились, и какие образцы, по вашему мнению, не прошли испытания?

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Педагог вводит полученные значения в профпробу.

При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Подсказка для педагога: недостающие значения: образец №3 — $320/472=0,68$, образец №5 — $200/450=0,44$; не прошли испытания: образцы 1 и 5.

Дополнительное задание: экземпляры таблицы с пустыми ячейками в раздаточных материалах, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Раздаточный материал, страница 9.

Слово педагога: Прежде чем мы перейдём к следующему заданию, предлагаю рассчитать коэффициент термического разупрочнения ещё для нескольких опытных образцов и определить, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Для проверки используйте раздаточный материал, версию для педагога.

Задание: рассчитайте коэффициент термического разупрочнения для новых образцов.

Определите, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Хладостойкость

Слово педагога: Следующим испытанием было определение ударной вязкости. Прочитайте задание и определите, какие из образцов не прошли это испытание.

Раздаточный материал, страница 10.

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Образец №3 не прошёл испытания.

Педагог выбирает образцы в профпробе. При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Прочность

Слово педагога: Осталось протестировать наши материалы на прочность. Давайте определим, какой образец самый прочный.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст слайда.

Раздаточный материал, страница 11.

Учащиеся выбирают и озвучивают правильный ответ.

Слово педагога: Ребята, поздравляю! Вы справились и разработали отличный материал: прочную, огне- и хладостойкую сталь!

Дополнительное задание: распечатать экземпляры таблицы с пустыми ячейками, раздать по мини-группам или индивидуально, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Для проверки можно воспользоваться версией раздаточных материалов для педагогов.

Слово педагога: А теперь давайте усложним задание, ведь, конечно, материаловеды работают с более сложными формулами. И я предлагаю вам попробовать самим рассчитать твёрдость некоторых образцов с разными значениями диагонали отпечатка с помощью формулы измерения твёрдости по Виккерсу.

Раздаточный материал, страница 12.

Слово педагога: Измерьте твёрдость образцов, используя следующую формулу:

HV (твёрдость) = $1,8544 \cdot (0,2 \text{ кг} / d^2)$ — измерение твёрдости по Виккерсу.

По итогам расчётов определите два самых твёрдых. Чем выше HV, тем твёрже материал. При выполнении задания вам потребуется калькулятор.

Испытания закончены

Ознакомительный слайд.

Слово педагога: Отличная работа! Вы выполнили все задания и получили нужный результат. Попробовали оказаться на месте важного и нужного специалиста. Ведь профессия материаловед считается одной из самых востребованных и перспективных профессий в промышленности.

Заключительный экран

Слово педагога: Мы с вами прошли очень интересную, на мой взгляд, профессиональную пробу. Давайте подведём итоги.

Педагог зачитывает слайд, обсуждает написанное с учащимися.

Игра «Найди пару»

Если позволяет время, то можно провести с учащимися небольшую игру.

Слово педагога: Вы много сегодня узнали о свойствах металлов, прошли целую профпробу, а сейчас я предлагаю немного поиграть в игру, которую придумала для вас команда материаловедов. Перед вами таблица с уже созданными когда-то материалами, уникальные свойства которых позволили создавать новое и качественно улучшать жизнь человека. Но всё дело в том, что в таблице перепутались ячейки. И теперь описания не соответствуют картинкам. Наведите порядок и найдите пару каждой картинке. Поехали!

Демонстрация слайда «Найди пару». На первом слайде — перепутанные данные. На втором — правильные ответы.

Правильные ответы для педагога:

Рессорно-пружинная сталь — Рельсы: её способности восстанавливать и сохранять форму после деформации позавидует любая кухонная открывашка после столкновения с бабушкиной закруткой.

Нитинол — Хирургические инструменты: Память у этой стали лучше, чем у любого студента на экзамене: даже при изменении температур она вернёт свою прежнюю форму.

Сталь Гадфильда — Тюремные решетки: Этот металл становится только крепче при заточке и ударах. С ней ни один преступник не сбежит! Кстати, открыли её случайно и до сих пор не нашли аналогов.

Атмосферостойкая сталь — Фасады зданий: Эта сталь выглядит, как ржавая, но это лишь особый внешний слой. Она не только добавляет модный вид зданию, но и сохраняет свои свойства и структуру даже при воздействии экстремальных температур и коррозии. Два в одном!

Слово педагога:

Рессорно-пружинная сталь

Рессорно-пружинные стали — группа металлов, у которых очень высокий предел упругости. Одним из главных достоинств рессорно-пружинных сталей является их высокая устойчивость к усталости материала — даже при длительном непрерывном использовании и сильных нагрузках изделия из таких сплавов сохраняют свои изначальные свойства и не деформируются.

Применяются: от автомобильной и железнодорожной промышленности до производства бытовой техники и электроники.

Нитинол

Нитинол обладает свойством памяти формы. Если деформировать изделие из нитинола и потом нагреть, оно вернётся к изначальной форме. А ещё нитинол в 10 раз эластичнее любого

металла, и его называют «металлическими мышцами». Нитинол нашёл широкое применение в медицине. С помощью нитиноловых фиксаторов соединяются и выпрямляются сломанные части костей, а нитиноловая спираль способна восстановить сечение поврежденного сосуда в организме человека.

Сталь Гадфильда

Эта сталь характеризуется высокой степенью износа, возможностью применения в условиях высокого давления и ударов, а также обладает высокой пластичностью. Продукция из стали Гадфильда отличается очень высоким сроком эксплуатации.

Атмосферостойкая сталь

Обычно металлические изделия требуют защиты от воздействия агрессивной среды и от появления ржавчины, которая разрушает изделие и существенно сокращает срок его эксплуатации. А бывает и наоборот, когда ржавчина предохраняет металл от разрушения. Таким свойством обладает атмосферостойкая сталь.

Заключение

Рефлексия

Слово педагога: Ребята, как вам сегодняшняя проба? Было сложно?

Ответы обучающихся.

Впереди вас ждёт ещё множество интересных профессий. А сейчас хочу предложить вам поделиться впечатлениями и обсудить сегодняшнее занятие.

Вопросы для обсуждения:

Ребята, что было самое интересное для вас?

Что узнали новое для себя?

Какой этап показался вам интереснее: первый (научно-исследовательский) или второй (практический)?

Какие исследования вам понравилось проводить больше всего?

Что в работе материаловедов вам показалось самым сложным?

Задумались об этом направлении? Кто из вас хотел бы стать материаловедом?

Какими качествами должен обладать материаловед?

Педагог комментирует ответы и мнения ребят, делится своими впечатлениями.

Слово педагога: Ребята, я очень рад(-а), что сегодня мы с вами вместе попробовали себя в роли материаловедов. Мы все отлично справились, и я думаю, что кто-то из вас в будущем обязательно выберет для себя этот интересный и увлекательный профессиональный путь.

Карточка профессии «Материаловед»

Дополнительные материалы приложены к сценарию занятия. Заранее распечатать карточку профессии (можно одну на класс, на команду или отдельно для каждого ученика).

Слово педагога: У нас с вами осталось последнее задание. Оно не обязательное, но будет здорово, если у каждого из вас получится его выполнить. Наверняка, кто-то из вас обратил внимание, что на финальной страничке профпробы есть «Артефакт». За прохождение различных профпроб вы будете получать различные «бонусы».

При наличии технической возможности, открыть «Артефакт» в классе.

За прохождение первой профпробы вы уже получили карточку профессии «Учитель». Сегодня вы получаете новую карточку по новой профессии. Каждый из вас может поделиться своим личным впечатлением, написать отзыв о своих новых знаниях, открытиях. Может что-то вас удивило, впечатлило, заинтересовало. Эта карточка будет размещена (*педагог говорит где*), и вы всегда сможете её заполнить.

Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда/ коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

Профиград

Слово педагога: И в завершении нашего занятия, как я и обещал(-а), напоминаю, что в виртуальном городе профессий Профиград вы можете самостоятельно пройти эту и другие профпробы, а ещё там вас ждут дополнительные бонусы за их прохождение. Я благодарю вас за урок. Сегодня мы с вами отлично поработали.

Большая карта отраслей

Информация для педагога:

1) Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда / коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

2) Артефакты профпроб. На финальной странице профпроб, справа размещён «Артефакт». Нажав на него, откроется карточка пройденной профессии и набор из букв. Эти буквы — фрагменты слова-пароля. Пройдя все пробы по теме «Промышленность»: металлург, материаловед, специалист по аддитивным технологиям и инженер-конструктор в

машиностроении, ребята могут собрать 12 букв, из которых можно составить слово-пароль «ПРОИЗВОДСТВО» (не сообщайте это слово детям, они должны составить его сами). Это слово можно ввести в специальную форму в Профиграде. Она откроет ребятам «Свиток знаний» с дополнительными материалами об отрасли.

3) «Большая карта отраслей». В конце каждого занятия-профпробы ребята будут получать фрагмент карты отрасли. В ней они смогут записывать свои впечатления от занятий, новые знания об отрасли и профессиях, а также спрятанное в профпробах слово-пароль. 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: В завершении нашего занятия, я хочу, чтобы вы смогли записать то, что вам больше всего запомнилось на этом уроке. Для этого я раздам вам первый фрагмент «Большой карты отраслей». Часть хэштегов здесь уже проставлена, а вы можете продолжить список так, как хотите. Начиная с первой команды, заполняйте любые пункты и передавайте следующей команде. Этот листок нам нужно обязательно сохранить, так как на каждом последующем занятии мы будем присоединять к нему новую часть. В конце нашего курса у нас получится большая карта, на которой мы увидим весь путь, который мы прошли.

Сегодня вы — молодой и амбициозный учёный, занимающийся разработкой нового вида металла: суперпрочной стали.

Ваша миссия — создать инновационный материал, обладающий высокой степенью огнестойкости, хладостойкости и прочности, и который можно будет использовать в различных отраслях: начиная от строительства и машиностроения, заканчивая энергетикой.

Вам предстоит исследовать различные химические соединения, структуры и методы обработки, чтобы достичь желаемых свойств материала.

Удачи в вашем научном путешествии! Ваши открытия могут сделать важный вклад в индустрию и науку.

Часть 1. Разработка материала

Задание 1. Определение свойств

Ваше первое задание — определить, какие качества мы будем учитывать при разработке металла для строительства домов.

Как пройти это задание?

Откройте и изучите все свойства, чтобы выбрать подходящие. Обратите внимание на характеристики в левой части экрана — именно их нужно обязательно учесть при разработке.

Когда вы откроете все карточки, станет доступна кнопка «Подтвердить». Нажмите на неё в тех вариантах, которые помогут новому металлу сохранять свойства **при высоких температурах, сильном морозе и воздействии внешних сил**.

Как только вы найдёте все три правильных ответа, сможете перейти дальше.

Задание 2. Подбор элементов

Металлы бывают в чистом виде, то есть без примесей, например, золото высшей пробы, или в виде сплавов. Любой сплав — это определённый набор металлов и других химических элементов в разных пропорциях. Например, сталью называют сплав железа с углеродом, в котором также может быть незначительный набор каких-либо примесей (сера, фосфор, кремний и др.)

Но примеси могут ухудшить сталь, а вот чтобы улучшить её свойства, добавляют специальные элементы. Этот процесс называют легированием, а вводимые элементы — легирующими. Легирующие элементы становятся причиной более сложного взаимодействия компонентов стали, при этом образуются новые фазы и структуры.

Все эти элементы можно найти в таблице Менделеева. Задача материаловеда — подобрать нужный элемент в такой пропорции, чтобы наверняка улучшить конкретное свойство. Добавишь слишком мало — ничего не изменится. Переборщишь даже на половину процента от общего объёма — испортишь материал безвозвратно.

Кстати, про работу с легированной сталью можно узнать в онлайн-пробе по профессии «Металлург».

Как пройти это задание?

Вы будете по очереди подбирать элементы и их объём для каждой характеристики стали: огнестойкости, прочности и хладостойкости. Их названия написаны в верхней части экрана.

Выберите любой элемент в таблице, откройте его свойства (кнопка с замком) и решите, подойдёт ли он для улучшения материала. А затем подберите нужную долю этого элемента от общего объёма сплава, нажимая на кнопки с числами.

Обратите внимание: если вы находитесь на этапе с огнестойкостью, то нужно выбирать элементы, которые её повышают, а не понижают. И так для всех свойств.

Попробуйте пройти задание самостоятельно, но если возникают сложности, ниже мы подготовили для вас ответы.

- | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| • Огнестойкость: | • Прочность: | • Хладостойкость: |
| а. Ниобий: 0.01% | а. Ванадий: 0,01% | а. Никель: 0,1% |
| б. Бор: 0.0005% | б. Углерод: 0,1% | б. Кобальт: 0,2% |
| с. Титан: не подходит | с. Сера: не подходит | с. Цирконий: 0,2% |
| | | д. Золото: не подходит |

Надеемся, у вас всё получилось. Двигаемся дальше!

Часть 2. Испытания

Задание 1. Выбор способа испытаний

Материаловеды знают, какой физический параметр или величину нужно измерить, чтобы убедиться, что металл достиг нужных требований. Но иногда эти испытания выглядят удивительными и неочевидными для простых людей, не связанных с наукой.

Например, чтобы проверить сталь на хладостойкость, её недостаточно просто заморозить. На неё нужно как-то воздействовать, заставить треснуть, при этом измеряя конкретные величины. Сейчас вам нужно догадаться, о каких величинах и каких испытаниях идёт речь.

Вы ещё столкнётесь с подобными лабораторными испытаниями в университетах и колледжах, если решите связать свою жизнь с инженерией. А пока давайте выберем правильные ответы:

1. «Определяем предел текучести, разрывая металл при 600 °С и комнатной температуре». Речь идёт об огнестойкости! После верного выбора вы можете прочитать подробности об эксперименте во всплывающем окне.
2. «Определяем ударную вязкость, разбивая образец маятником». Это испытания на хладостойкость! Именно ударная вязкость расскажет материаловеду всё о влиянии низких температур.
3. «Вдавливает в образец алмазную пирамидку и сравниваем диагональ отпечатков». Конечно, у нас осталась только прочность. Вернее, данным способом проверяют твёрдость, а это немного другое физическое свойство, но оно настолько тесно связано с прочностью, что специалист может получить из этих испытаний все нужные ему сведения. Подробнее читайте в окне после ответа.

Задание 2. Проведение испытаний

Это финальное задание пробы. Чтобы его выполнить, вам нужно воссоздать все лабораторные эксперименты и выбрать тот образец, который дойдёт до конца.

Огнестойкость

Напомним теорию. Чтобы проверить металл на огнестойкость, заготовки разрывают при 600 °С и при комнатной температуре. Датчики снимают величины предела текучести, и затем их делят один на другой. Именно так получают коэффициент термического разупрочнения.

Если он ниже 0,6 — образец не прошёл испытания. Это значит, что при высоких температурах металл теряет более 40% своей прочности и разрушается.

Сначала вам нужно посчитать недостающие значения коэффициентов. Это можно сделать в калькуляторе, расположенном под таблицей. Если формула на экране показалась слишком сложной, то ниже мы приводим правильные ответы:

Образец №3: $320 / 472 = 0,68$

Образец №5: $200 / 450 = 0,44$

Введите эти значения в таблицу и нажмите «Проверить». Если значения верные, все кнопки «Выбрать» в правом столбце станут активны. Вам нужно выбрать два образца, у которых коэффициент термического разупрочнения ниже 0,6.

Это образцы №1 и №5.

Двигаемся дальше!

Хладостойкость

Тут всё просто! Наверное...

Вам снова нужно выбрать образец, который не прошёл испытания. Присмотритесь к графикам: на одном из них показатель ударной вязкости при температуре -60 °С заметно ниже требуемых 50 Дж/см².

Конечно, это образец №3 (верхний правый график).

Прочность

Проверим её с помощью измерения твёрдости по Виккерсу! Чем твёрже образец, тем прочнее сталь.

Нажмите «Оставить отпечаток» для каждого из трёх образцов, затем «Измерить», чтобы появилась длина диагонали, а затем выберите образец с самым маленьким отпечатком.

Чем меньше отпечаток пирамидки, тем твёрже сталь.

Ну вот и всё, можно вас поздравить! Вы прирождённый материаловед — по крайней мере, специализирующийся на инновационных сплавах.

Профориентационное занятие «Пробую профессию в сфере промышленности»

Введение

Подготовка к уроку Темы 8

Уважаемые педагоги!

Перед проведением профориентационного занятия «Пробую профессию в сфере промышленности» ознакомьтесь с памяткой во вложении. Профпроба в компьютерном классе предполагает самостоятельное выполнение заданий обучающимися на ПК (индивидуально или в малых группах), в обычном классе — демонстрация заданий педагогом на экране.

Приветствие

Слово педагога: Здравствуйте, ребята! На одном из прошлых занятий мы с вами познакомились с новым, интересным форматом профессиональных проб (*кто-то уже проходил их в прошлом году и был с ним знаком*). Помните, в какой профессии вы все себя попробовали?

Ответы обучающихся.

Да, это была профессия «Учитель». Напомню, что виртуальные профессиональные пробы позволяют ребятам в любом уголке нашей страны попробовать свои силы в самых разных отраслях и профессиях и найти то, что им действительно будет по душе.

Сценарии и задания каждой профпробы продуманы и созданы при участии высококлассных профессионалов своего дела. Именно поэтому во время прохождения профпроб вы получаете возможность примерить на себя реальные задачи и ситуации, с которыми сталкиваются специалисты во время работы.

Сегодня мы познакомимся с новым специалистом, посмотрим видеоролик о том, чем он занимается, и как выглядит его работа в реальной жизни. И попробуем справиться с его задачами. Кто это будет, мы узнаем чуть позже.

Пробу мы с вами разберём на уроке вместе, но у вас будет возможность пройти эту и другие профпробы самостоятельно в свободное время. В конце урока я напомню вам, где вы сможете их найти.

Игра-разминка

Разминка на основе материалов предыдущего занятия (Тема 7. Профориентационное занятие «Россия промышленная: узнаю достижения страны в сфере промышленности и производства»). Для проведения игры вы можете использовать Презентацию №1.

Слово педагога: Ребята, давайте вспомним, о чём мы с вами говорили на прошлом занятии?

Ответы обучающихся про промышленность.

Слово педагога: Что нового вы для себя узнали? Может быть, что-то вас удивило или больше всего запомнилось?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! А сейчас я предлагаю провести небольшую разминку в уже знакомом для вас формате «Верю — не верю». Вспомним некоторые факты о промышленности, которые вы узнали на прошлом занятии. Сейчас на экране будут появляться утверждения, а ваша задача — дать ответ правильные они или нет. Если считаете, что утверждение верное — поднимайте большие пальцы вверх, если думаете, что оно ошибочное — опускайте вниз.

1) В современной мировой промышленности занято примерно 500 миллионов человек
ВЕРНО. А промышленное производство за последние десятилетия выросло более, чем в 50 раз.

2) Наша страна является одной из главных промышленных держав
ВЕРНО. И мы способны производить промышленные товары практически любого вида.

3) Миллион человек в нашей стране работают в машиностроении
ВЕРНО. И в этом направлении есть масса интересных и востребованных специальностей.

4) Твоя тетрадь — продукт тяжёлой промышленности
ВЕРНО. Целлюлозно-бумажная промышленность — это отрасль лесной промышленности, а лесная промышленность относится к тяжёлой промышленности.

5) Машиностроение — подотрасль лёгкой промышленности
НЕВЕРНО. Глобально машиностроение относится к тяжёлой промышленности.

6) Сталь считается редким и труднодобываемым металлом
НЕВЕРНО. Сталь — один из самых популярных и распространённых металлов в мире.

7) Металл можно получить не только из железной руды, но и из металлического лома

ВЕРНО. В своём производстве металлургические предприятия могут использовать и то и другое.

8) В современной промышленности появляются инновационные технологии, которые позволяют придавать материалам новые свойства и формы

ВЕРНО. К таким технологиям можно отнести 3D-печать (аддитивные технологии) и производство композитных материалов.

9) Геммолог знает, где искать «чёрное золото», и делает расчёты по оптимальной разработке нефтяных залежей

НЕВЕРНО. Этим занимается геолог-нефтяник. А геммолог — это специалист, который изучает состав и свойства драгоценных камней.

10) Инженер-буровик занимается поиском и оценкой месторождений газа

НЕВЕРНО. Инженер-буровик — специалист, который планирует, разрабатывает дизайн, реализует и контролирует программы бурения скважин. В его обязанности входит сделать процесс добычи максимально безопасным и эффективным.

Слово педагога: Здорово! Тема промышленности действительно очень широка и интересна. Я рад(-а), что вы так много всего запомнили.

Портрет специалиста

Слово педагога: Ребята, предлагаю попробовать угадать, о какой профессии сегодня пойдёт речь. Возможно, у вас это получится не с первой подсказки, но тем только интереснее.

Любая вещь из чего-то сделана. Из чего именно — знает этот специалист.

Он одновременно и учёный, и инженер. Его знания и опыт помогают ему создавать новые материалы.

Этот специалист востребован как в крупнейших исследовательских и нанотехнологических центрах, так и в промышленных отраслях (машиностроение, авиастроение, ракетостроение и другие), а также в медицине.

Он изучает и создаёт прочные и лёгкие сплавы для облегчения веса автомобилей, материалы для протезирования, новые виды упаковок для товаров и многое другое.

Его работа — изучать, использовать, усовершенствовать и создавать натуральные и синтетические материалы.

После каждой подсказки ребята говорят о своих догадках.

Слово педагога: Сегодня мы познакомимся с очень интересной профессией — материаловед. *Обсуждение в классе. Как вы думаете, какие задачи выполняет материаловед? В чём важность этой профессии? Какими качествами важно обладать такому специалисту?*

Слово педагога: Сегодняшний урок нам даст возможность проверить все ваши предположения, побольше узнать о работе материаловеда и попробовать свои силы в этой области.

Но никто не расскажет нам о профессии материаловеда лучше, чем сам материаловед. Давайте посмотрим. Внимание на экран.

Видеоролик «Материаловед»

Обучающиеся знакомятся с представителем профессии, углубляются в профессиональный портрет материаловеда, узнают об особенностях работы.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Ребята, вам понравился ролик? Ваши ожидания оправдались? Вы именно так представляли себе работу материаловеда? Что вас удивило в работе этого специалиста? Что вам самим хотелось бы попробовать сделать?

Профпроба: «Материаловед»

Формат: Профпроба в обычном классе

Рекомендация

Распределите класс на 3-4 мини-группы, для каждой группы должен быть подготовлен раздаточный материал (см. Приложение к уроку: Раздаточный материал). В сценарии дополнительно будут отмечены задания в раздаточном материале.

Педагог выступает модератором занятия (необходим ПК с доступом в Интернет или заранее установленная программа с пробой на ПК, см. файл в приложении к уроку или в следующем блоке).

Ученики выполняют задания в мини-группах и участвуют в обсуждении заданий.

С целью дополнительного погружения обучающихся в тему вы можете заранее выбрать из класса (или из старших классов, профильных инженерных классов) 1-2 обучающихся, которые смогут выступить в роли модераторов пробы и провести занятие. В этом случае рекомендуется подготовить ребят заранее к данному профориентационному занятию

(пройти совместно пробу и проиграть сценарный план).

Доступ к профпробе

Ссылка на профпробу: bvb-kb.ru/mv.

Введите ссылку в браузер компьютера, задействованного для прохождения профпробы или заранее скачайте профпробу в формате .exe. Рекомендуется заранее включить и проверить пробу на ПК.

Важно! Не забудьте ознакомиться с памяткой, размещённой в начале занятия, и организовать рабочее пространство, а также подготовить дополнительные материалы в соответствии с рекомендациями.

Стартовая страница

Слово педагога: Итак, перед вами стартовая страница новой профессиональной пробы.

Давайте прочитаем, что здесь написано.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Если вы используете файл в формате .exe, заранее скачайте слайды стартовой страницы, описания задания / инновационные материалы и заключительного экрана. Файл .exe содержит в себе только этап практики.

Раздаточный материал, страница 1.

Задание: Ребята, в ваших распечатанных материалах остались свободные ячейки, заполните их.

Вопросы для обсуждения:

Как вы думаете какие задачи ещё стоят перед материаловедом?

Почему эта профессия важна?

Какие качества важны для этой профессии?

Задание

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Раздаточный материал, страница 2.

Слово педагога: Ребята, перед тем как приступить к выполнению пробы, обратите внимание: в правом верхнем углу есть справочник, это ваш помощник — всегда можно получить ответы на вопросы по теме или дополнительную информацию.

При прохождении пробы вы можете советоваться в мини-группах, совместно находить решение задания, помогать друг другу, если вы не знаете правильный ответ — воспользуйтесь справочником и не бойтесь выбрать неправильный вариант, в этом случае система вам даст подсказку. Ваша задача — выполнить задания и попробовать себя в роли специалиста.

Инновационные материалы

Слово педагога: В сегодняшней профпробе нам предстоит выступить в роли руководителя группы материаловедов, которые занимаются изучением свойств различных металлов. И перед нами встанут серьёзные и важные задачи. Прежде чем перейти непосредственно к заданиям, давайте прочитаем, какую ещё информацию оставил для нас специалист, и что же нам предстоит делать.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Обратите внимание на «Справочник» — он поможет в прохождении профпробы.

Часть 1: Разработка материала

Слово педагога: Приступаем к прохождению профпробы. Не забывайте обращаться к справочнику, чтобы лучше разобраться в материале.

Свойства

Слово педагога: Итак, наша основная задача — разработка материала для строительства домов. И первое задание — определить, какие качества и свойства при этом мы будем учитывать.

Перед вами 8 разных свойств, изучите их внимательно и выберете те, которые, по вашему мнению, наиболее подходят нашей задаче. Обратите внимание на список требуемых свойств, приведённых слева. Те, что наиболее подходящие, отметьте галочкой, а те, которые вы считаете неподходящими — крестиком.

Раздаточный материал, страницы 3-4.

Ребята отмечают в раздаточном материале нужные свойства, потом каждая группа объясняет свой выбор.

После педагог или ученик-модератор поочередно открывает каждую ячейку в пробе и зачитывает комментарии.

3 верных варианта: прочность, огнестойкость, хладостойкость.

Элементы

Раздаточный материал, страницы 5-6.

Слово педагога: Итак, мы определили с вами, какими основными свойствами должен обладать наш материал. Каким он должен быть?

Ответы обучающихся (огнестойким, прочным, хладостойким).

Переходим к следующей странице раздаточных материалов. Теперь перед нами задача ещё интереснее: понять, какие химические элементы необходимы, чтобы получилась действительно прочная, огне- и хладостойкая сталь. Перед вами лежит периодическая система химических элементов, известная всем таблица Менделеева (*без актиноидов и лантаноидов*). К каждому из свойств нужно подобрать химические элементы из предложенных на следующей странице. Здесь же можно ознакомиться с основными параметрами этих элементов. Ваша задача: определить, какие элементы добавить, а от каких вовсе отказаться. Обведите в таблице выбранные элементы. Для этого внимательно изучите информацию об этих химических элементах, а также справочник.

Обращаю ваше внимание на то, что некоторые «отрицательные» свойства химических элементов могут никак не отражаться на значимых для нас параметрах. Смотрите на требуемые свойства металла.

Обучающиеся выполняют задание.

Педагог озвучивает правильные варианты с помощью экранов профпробы, презентации или своей версии раздаточных материалов.

Внимание! В интерактивной версии профпробы (онлайн или .exe) после выбора подходящего элемента система предложит определить объём, который нужно добавить в металл.

Механика: нажимая на один из показателей, заполнить ячейку цветом (верный только один из предложенных показателей, но иногда на него нужно нажать несколько раз, пока ячейка полностью не заполнится).

Подсказка для педагога:

Огнестойкость

Ниобий. Изучив открывшиеся свойства, мы видим, что этот элемент повышает огнестойкость и прочность, что важно для нашего будущего материала. Критерий дороговизны в данном случае значения не имеет. Вывод: добавляем элемент. Объём: 0,01%

Бор — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,0005%

Титан — отказаться от элемента, так как он снижает огнестойкость.

Прочность

Ванадий — добавляем, так как повышает прочность и огнестойкость, а дороговизна в данном случае не имеет значения. Объём: 0,01%

Углерод — добавляем, так как параметры свариваемости и пластичности не имеют значения, а повышение прочности есть в условиях задачи. Объём: 0,1%

Сера — отказаться от элемента, так как он не подходит ни по одному параметру.

Хладостойкость

Цирконий — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, коррозионная стойкость). Объём: 0,2%.

Кобальт — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, устойчивость к износу). Объём: 0,2%.

Никель — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,1%.

Золото — отказаться от элемента, так как он не подходит по основным параметрам (снижает огнестойкость и хладостойкость).

Слово педагога: Ребята, мы проделали с вами большую, можно сказать научную, работу: мы определили не только важные свойства, которые нужны нашему будущему металлу, но и нашли необходимые элементы и пропорции, которые мы будем использовать при создании нового материала. Разного рода исследования и интересные эксперименты — обычное дело для материалововеда. Он всегда в поисках чего-то нового. Главное — вся работа материалововеда направлена на то, чтобы сделать жизнь человека комфортнее и безопаснее. Итак, первый этап завершён. Идём дальше.

Часть 2: Испытания

Выбор способа испытаний

Слово педагога: Второй этап — это испытания. Очень важно убедиться, что все наши выводы и предположения действительно правильные и удостовериться в надёжности будущего материала. Сделать это можно исключительно экспериментальным путём, проводя различного рода испытания. Но испытания эти должны быть обоснованными, способы испытаний правильно выбранными и сами испытания грамотно проведены.

Сейчас нам предстоит выбрать, какими способами мы можем проверить ключевые свойства нашего материала. Перед вами описания способов испытаний и их названия. Давайте внимательно их прочитаем.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Ваша задача определить, какой из способов предназначен для проверки огнестойкости, и каким образом нужно проверить прочность и хладостойкость. Под каждым способом галочкой отметьте тот вариант, который считаете правильным.

Раздаточный материал, страница 7.

Учащиеся озвучивают ответы, педагог или ученик-модератор зачитывает верные ответы:

огнестойкость,
хладостойкость,
прочность.

Слово педагога: Мы с вами определили способы проверки необходимых нам свойств, пора переходить к самим испытаниям.

Огнестойкость

Слово педагога: Перед вами результаты первых испытаний на огнестойкость. Ознакомьтесь с информацией, рассчитайте недостающие значения и определите, какие образцы по итогам испытания нам не подходят. Обратите внимание на формулу для расчётов внизу страницы.

При расчётах может понадобиться калькулятор.

Раздаточный материал, страница 8.

Слово педагога: Ну что, какие значения у вас получились, и какие образцы, по вашему мнению, не прошли испытания?

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Педагог вводит полученные значения в профпробу.

При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Подсказка для педагога: недостающие значения: образец №3 — $320/472=0,68$, образец №5 — $200/450=0,44$; не прошли испытания: образцы 1 и 5.

Дополнительное задание: экземпляры таблицы с пустыми ячейками в раздаточных материалах, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Раздаточный материал, страница 9.

Слово педагога: Прежде чем мы перейдём к следующему заданию, предлагаю рассчитать коэффициент термического разупрочнения ещё для нескольких опытных образцов и определить, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Для проверки используйте раздаточный материал, версию для педагога.

Задание: рассчитайте коэффициент термического разупрочнения для новых образцов.

Определите, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Хладостойкость

Слово педагога: Следующим испытанием было определение ударной вязкости. Прочитайте задание и определите, какие из образцов не прошли это испытание.

Раздаточный материал, страница 10.

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Образец №3 не прошёл испытания.

Педагог выбирает образцы в профпробе. При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Прочность

Слово педагога: Осталось протестировать наши материалы на прочность. Давайте определим, какой образец самый прочный.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст слайда.

Раздаточный материал, страница 11.

Учащиеся выбирают и озвучивают правильный ответ.

Слово педагога: Ребята, поздравляю! Вы справились и разработали отличный материал: прочную, огне- и хладостойкую сталь!

Дополнительное задание: распечатать экземпляры таблицы с пустыми ячейками, раздать по мини-группам или индивидуально, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Для проверки можно воспользоваться версией раздаточных материалов для педагогов.

Слово педагога: А теперь давайте усложним задание, ведь, конечно, материаловеды работают с более сложными формулами. И я предлагаю вам попробовать самим рассчитать твёрдость некоторых образцов с разными значениями диагонали отпечатка с помощью формулы измерения твёрдости по Виккерсу.

Раздаточный материал, страница 12.

Слово педагога: Измерьте твёрдость образцов, используя следующую формулу:

HV (твёрдость) = $1,8544 \cdot (0,2 \text{ кг} / d^2)$ — измерение твёрдости по Виккерсу.

По итогам расчётов определите два самых твёрдых. Чем выше HV, тем твёрже материал. При выполнении задания вам потребуется калькулятор.

Испытания закончены

Ознакомительный слайд.

Слово педагога: Отличная работа! Вы выполнили все задания и получили нужный результат. Попробовали оказаться на месте важного и нужного специалиста. Ведь профессия материаловед считается одной из самых востребованных и перспективных профессий в промышленности.

Заключительный экран

Слово педагога: Мы с вами прошли очень интересную, на мой взгляд, профессиональную пробу. Давайте подведём итоги.

Педагог зачитывает слайд, обсуждает написанное с учащимися.

Игра «Найди пару»

Если позволяет время, то можно провести с учащимися небольшую игру.

Слово педагога: Вы много сегодня узнали о свойствах металлов, прошли целую профпробу, а сейчас я предлагаю немного поиграть в игру, которую придумала для вас команда материаловедов. Перед вами таблица с уже созданными когда-то материалами, уникальные свойства которых позволили создавать новое и качественно улучшать жизнь человека. Но всё дело в том, что в таблице перепутались ячейки. И теперь описания не соответствуют картинкам. Наведите порядок и найдите пару каждой картинке. Поехали!

Демонстрация слайда «Найди пару». На первом слайде — перепутанные данные. На втором — правильные ответы.

Правильные ответы для педагога:

Рессорно-пружинная сталь — Рельсы: её способности восстанавливать и сохранять форму после деформации позавидует любая кухонная открывашка после столкновения с бабушкиной закруткой.

Нитинол — Хирургические инструменты: Память у этой стали лучше, чем у любого студента на экзамене: даже при изменении температур она вернёт свою прежнюю форму.

Сталь Гадфильда — Тюремные решетки: Этот металл становится только крепче при заточке и ударах. С ней ни один преступник не сбежит! Кстати, открыли её случайно и до сих пор не нашли аналогов.

Атмосферостойкая сталь — Фасады зданий: Эта сталь выглядит, как ржавая, но это лишь особый внешний слой. Она не только добавляет модный вид зданию, но и сохраняет свои свойства и структуру даже при воздействии экстремальных температур и коррозии. Два в одном!

Слово педагога:

Рессорно-пружинная сталь

Рессорно-пружинные стали — группа металлов, у которых очень высокий предел упругости. Одним из главных достоинств рессорно-пружинных сталей является их высокая устойчивость к усталости материала — даже при длительном непрерывном использовании и сильных нагрузках изделия из таких сплавов сохраняют свои изначальные свойства и не деформируются.

Применяются: от автомобильной и железнодорожной промышленности до производства бытовой техники и электроники.

Нитинол

Нитинол обладает свойством памяти формы. Если деформировать изделие из нитинола и потом нагреть, оно вернётся к изначальной форме. А ещё нитинол в 10 раз эластичнее любого

металла, и его называют «металлическими мышцами». Нитинол нашёл широкое применение в медицине. С помощью нитиноловых фиксаторов соединяются и выпрямляются сломанные части костей, а нитиноловая спираль способна восстановить сечение поврежденного сосуда в организме человека.

Сталь Гадфильда

Эта сталь характеризуется высокой степенью износа, возможностью применения в условиях высокого давления и ударов, а также обладает высокой пластичностью. Продукция из стали Гадфильда отличается очень высоким сроком эксплуатации.

Атмосферостойкая сталь

Обычно металлические изделия требуют защиты от воздействия агрессивной среды и от появления ржавчины, которая разрушает изделие и существенно сокращает срок его эксплуатации. А бывает и наоборот, когда ржавчина предохраняет металл от разрушения. Таким свойством обладает атмосферостойкая сталь.

Заключение

Рефлексия

Слово педагога: Ребята, как вам сегодняшняя проба? Было сложно?

Ответы обучающихся.

Впереди вас ждёт ещё множество интересных профессий. А сейчас хочу предложить вам поделиться впечатлениями и обсудить сегодняшнее занятие.

Вопросы для обсуждения:

Ребята, что было самое интересное для вас?

Что узнали новое для себя?

Какой этап показался вам интереснее: первый (научно-исследовательский) или второй (практический)?

Какие исследования вам понравилось проводить больше всего?

Что в работе материаловедов вам показалось самым сложным?

Задумались об этом направлении? Кто из вас хотел бы стать материаловедом?

Какими качествами должен обладать материаловед?

Педагог комментирует ответы и мнения ребят, делится своими впечатлениями.

Слово педагога: Ребята, я очень рад(-а), что сегодня мы с вами вместе попробовали себя в роли материаловедов. Мы все отлично справились, и я думаю, что кто-то из вас в будущем обязательно выберет для себя этот интересный и увлекательный профессиональный путь.

Карточка профессии «Материаловед»

Дополнительные материалы приложены к сценарию занятия. Заранее распечатать карточку профессии (можно одну на класс, на команду или отдельно для каждого ученика).

Слово педагога: У нас с вами осталось последнее задание. Оно не обязательное, но будет здорово, если у каждого из вас получится его выполнить. Наверняка, кто-то из вас обратил внимание, что на финальной страничке профпробы есть «Артефакт». За прохождение различных профпроб вы будете получать различные «бонусы».

При наличии технической возможности, открыть «Артефакт» в классе.

За прохождение первой профпробы вы уже получили карточку профессии «Учитель». Сегодня вы получаете новую карточку по новой профессии. Каждый из вас может поделиться своим личным впечатлением, написать отзыв о своих новых знаниях, открытиях. Может что-то вас удивило, впечатлило, заинтересовало. Эта карточка будет размещена (*педагог говорит где*), и вы всегда сможете её заполнить.

Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда/ коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

Профиград

Слово педагога: И в завершении нашего занятия, как я и обещал(-а), напоминаю, что в виртуальном городе профессий Профиград вы можете самостоятельно пройти эту и другие профпробы, а ещё там вас ждут дополнительные бонусы за их прохождение. Я благодарю вас за урок. Сегодня мы с вами отлично поработали.

Большая карта отраслей

Информация для педагога:

1) Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда / коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

2) Артефакты профпроб. На финальной странице профпроб, справа размещён «Артефакт». Нажав на него, откроется карточка пройденной профессии и набор из букв. Эти буквы — фрагменты слова-пароля. Пройдя все пробы по теме «Промышленность»: металлург, материаловед, специалист по аддитивным технологиям и инженер-конструктор в

машиностроении, ребята могут собрать 12 букв, из которых можно составить слово-пароль «ПРОИЗВОДСТВО» (не сообщайте это слово детям, они должны составить его сами). Это слово можно ввести в специальную форму в Профиграде. Она откроет ребятам «Свиток знаний» с дополнительными материалами об отрасли.

3) «Большая карта отраслей». В конце каждого занятия-профпробы ребята будут получать фрагмент карты отрасли. В ней они смогут записывать свои впечатления от занятий, новые знания об отрасли и профессиях, а также спрятанное в профпробах слово-пароль. 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: В завершении нашего занятия, я хочу, чтобы вы смогли записать то, что вам больше всего запомнилось на этом уроке. Для этого я раздам вам первый фрагмент «Большой карты отраслей». Часть хэштегов здесь уже проставлена, а вы можете продолжить список так, как хотите. Начиная с первой команды, заполняйте любые пункты и передавайте следующей команде. Этот листок нам нужно обязательно сохранить, так как на каждом последующем занятии мы будем присоединять к нему новую часть. В конце нашего курса у нас получится большая карта, на которой мы увидим весь путь, который мы прошли.

Сегодня вы — молодой и амбициозный учёный, занимающийся разработкой нового вида металла: суперпрочной стали.

Ваша миссия — создать инновационный материал, обладающий высокой степенью огнестойкости, хладостойкости и прочности, и который можно будет использовать в различных отраслях: начиная от строительства и машиностроения, заканчивая энергетикой.

Вам предстоит исследовать различные химические соединения, структуры и методы обработки, чтобы достичь желаемых свойств материала.

Удачи в вашем научном путешествии! Ваши открытия могут сделать важный вклад в индустрию и науку.

Часть 1. Разработка материала

Задание 1. Определение свойств

Ваше первое задание — определить, какие качества мы будем учитывать при разработке металла для строительства домов.

Как пройти это задание?

Откройте и изучите все свойства, чтобы выбрать подходящие. Обратите внимание на характеристики в левой части экрана — именно их нужно обязательно учесть при разработке.

Когда вы откроете все карточки, станет доступна кнопка «Подтвердить». Нажмите на неё в тех вариантах, которые помогут новому металлу сохранять свойства **при высоких температурах, сильном морозе и воздействии внешних сил**.

Как только вы найдёте все три правильных ответа, сможете перейти дальше.

Задание 2. Подбор элементов

Металлы бывают в чистом виде, то есть без примесей, например, золото высшей пробы, или в виде сплавов. Любой сплав — это определённый набор металлов и других химических элементов в разных пропорциях. Например, сталью называют сплав железа с углеродом, в котором также может быть незначительный набор каких-либо примесей (сера, фосфор, кремний и др.)

Но примеси могут ухудшить сталь, а вот чтобы улучшить её свойства, добавляют специальные элементы. Этот процесс называют легированием, а вводимые элементы — легирующими. Легирующие элементы становятся причиной более сложного взаимодействия компонентов стали, при этом образуются новые фазы и структуры.

Все эти элементы можно найти в таблице Менделеева. Задача материаловеда — подобрать нужный элемент в такой пропорции, чтобы наверняка улучшить конкретное свойство. Добавишь слишком мало — ничего не изменится. Переборщишь даже на половину процента от общего объёма — испортишь материал безвозвратно.

Кстати, про работу с легированной сталью можно узнать в онлайн-пробе по профессии «Металлург».

Как пройти это задание?

Вы будете по очереди подбирать элементы и их объём для каждой характеристики стали: огнестойкости, прочности и хладостойкости. Их названия написаны в верхней части экрана.

Выберите любой элемент в таблице, откройте его свойства (кнопка с замком) и решите, подойдёт ли он для улучшения материала. А затем подберите нужную долю этого элемента от общего объёма сплава, нажимая на кнопки с числами.

Обратите внимание: если вы находитесь на этапе с огнестойкостью, то нужно выбирать элементы, которые её повышают, а не понижают. И так для всех свойств.

Попробуйте пройти задание самостоятельно, но если возникают сложности, ниже мы подготовили для вас ответы.

- | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| • Огнестойкость: | • Прочность: | • Хладостойкость: |
| а. Ниобий: 0.01% | а. Ванадий: 0,01% | а. Никель: 0,1% |
| б. Бор: 0.0005% | б. Углерод: 0,1% | б. Кобальт: 0,2% |
| с. Титан: не подходит | с. Сера: не подходит | с. Цирконий: 0,2% |
| | | д. Золото: не подходит |

Надеемся, у вас всё получилось. Двигаемся дальше!

Часть 2. Испытания

Задание 1. Выбор способа испытаний

Материаловеды знают, какой физический параметр или величину нужно измерить, чтобы убедиться, что металл достиг нужных требований. Но иногда эти испытания выглядят удивительными и неочевидными для простых людей, не связанных с наукой.

Например, чтобы проверить сталь на хладостойкость, её недостаточно просто заморозить. На неё нужно как-то воздействовать, заставить треснуть, при этом измеряя конкретные величины. Сейчас вам нужно догадаться, о каких величинах и каких испытаниях идёт речь.

Вы ещё столкнётесь с подобными лабораторными испытаниями в университетах и колледжах, если решите связать свою жизнь с инженерией. А пока давайте выберем правильные ответы:

1. «Определяем предел текучести, разрывая металл при 600 °С и комнатной температуре». Речь идёт об огнестойкости! После верного выбора вы можете прочитать подробности об эксперименте во всплывающем окне.
2. «Определяем ударную вязкость, разбивая образец маятником». Это испытания на хладостойкость! Именно ударная вязкость расскажет материаловеду всё о влиянии низких температур.
3. «Вдавливает в образец алмазную пирамидку и сравниваем диагональ отпечатков». Конечно, у нас осталась только прочность. Вернее, данным способом проверяют твёрдость, а это немного другое физическое свойство, но оно настолько тесно связано с прочностью, что специалист может получить из этих испытаний все нужные ему сведения. Подробнее читайте в окне после ответа.

Задание 2. Проведение испытаний

Это финальное задание пробы. Чтобы его выполнить, вам нужно воссоздать все лабораторные эксперименты и выбрать тот образец, который дойдёт до конца.

Огнестойкость

Напомним теорию. Чтобы проверить металл на огнестойкость, заготовки разрывают при 600 °С и при комнатной температуре. Датчики снимают величины предела текучести, и затем их делят один на другой. Именно так получают коэффициент термического разупрочнения.

Если он ниже 0,6 — образец не прошёл испытания. Это значит, что при высоких температурах металл теряет более 40% своей прочности и разрушается.

Сначала вам нужно посчитать недостающие значения коэффициентов. Это можно сделать в калькуляторе, расположенном под таблицей. Если формула на экране показалась слишком сложной, то ниже мы приводим правильные ответы:

Образец №3: $320 / 472 = 0,68$

Образец №5: $200 / 450 = 0,44$

Введите эти значения в таблицу и нажмите «Проверить». Если значения верные, все кнопки «Выбрать» в правом столбце станут активны. Вам нужно выбрать два образца, у которых коэффициент термического разупрочнения ниже 0,6.

Это образцы №1 и №5.

Двигаемся дальше!

Хладостойкость

Тут всё просто! Наверное...

Вам снова нужно выбрать образец, который не прошёл испытания. Присмотритесь к графикам: на одном из них показатель ударной вязкости при температуре -60 °С заметно ниже требуемых 50 Дж/см².

Конечно, это образец №3 (верхний правый график).

Прочность

Проверим её с помощью измерения твёрдости по Виккерсу! Чем твёрже образец, тем прочнее сталь.

Нажмите «Оставить отпечаток» для каждого из трёх образцов, затем «Измерить», чтобы появилась длина диагонали, а затем выберите образец с самым маленьким отпечатком.

Чем меньше отпечаток пирамидки, тем твёрже сталь.

Ну вот и всё, можно вас поздравить! Вы прирождённый материаловед — по крайней мере, специализирующийся на инновационных сплавах.

Профориентационное занятие «Пробую профессию в сфере промышленности»

Введение

Подготовка к уроку Темы 8

Уважаемые педагоги!

Перед проведением профориентационного занятия «Пробую профессию в сфере промышленности» ознакомьтесь с памяткой во вложении. Профпроба в компьютерном классе предполагает самостоятельное выполнение заданий обучающимися на ПК (индивидуально или в малых группах), в обычном классе — демонстрация заданий педагогом на экране.

Приветствие

Слово педагога: Здравствуйте, ребята! На одном из прошлых занятий мы с вами познакомились с новым, интересным форматом профессиональных проб (*кто-то уже проходил их в прошлом году и был с ним знаком*). Помните, в какой профессии вы все себя попробовали?

Ответы обучающихся.

Да, это была профессия «Учитель». Напомню, что виртуальные профессиональные пробы позволяют ребятам в любом уголке нашей страны попробовать свои силы в самых разных отраслях и профессиях и найти то, что им действительно будет по душе.

Сценарии и задания каждой профпробы продуманы и созданы при участии высококлассных профессионалов своего дела. Именно поэтому во время прохождения профпроб вы получаете возможность примерить на себя реальные задачи и ситуации, с которыми сталкиваются специалисты во время работы.

Сегодня мы познакомимся с новым специалистом, посмотрим видеоролик о том, чем он занимается, и как выглядит его работа в реальной жизни. И попробуем справиться с его задачами. Кто это будет, мы узнаем чуть позже.

Пробу мы с вами разберём на уроке вместе, но у вас будет возможность пройти эту и другие профпробы самостоятельно в свободное время. В конце урока я напомню вам, где вы сможете их найти.

Игра-разминка

Разминка на основе материалов предыдущего занятия (Тема 7. Профориентационное занятие «Россия промышленная: узнаю достижения страны в сфере промышленности и производства»). Для проведения игры вы можете использовать Презентацию №1.

Слово педагога: Ребята, давайте вспомним, о чём мы с вами говорили на прошлом занятии?

Ответы обучающихся про промышленность.

Слово педагога: Что нового вы для себя узнали? Может быть, что-то вас удивило или больше всего запомнилось?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: Спасибо за ответы! А сейчас я предлагаю провести небольшую разминку в уже знакомом для вас формате «Верю — не верю». Вспомним некоторые факты о промышленности, которые вы узнали на прошлом занятии. Сейчас на экране будут появляться утверждения, а ваша задача — дать ответ правильные они или нет. Если считаете, что утверждение верное — поднимайте большие пальцы вверх, если думаете, что оно ошибочное — опускайте вниз.

1) В современной мировой промышленности занято примерно 500 миллионов человек
ВЕРНО. А промышленное производство за последние десятилетия выросло более, чем в 50 раз.

2) Наша страна является одной из главных промышленных держав
ВЕРНО. И мы способны производить промышленные товары практически любого вида.

3) Миллион человек в нашей стране работают в машиностроении
ВЕРНО. И в этом направлении есть масса интересных и востребованных специальностей.

4) Твоя тетрадь — продукт тяжёлой промышленности
ВЕРНО. Целлюлозно-бумажная промышленность — это отрасль лесной промышленности, а лесная промышленность относится к тяжёлой промышленности.

5) Машиностроение — подотрасль лёгкой промышленности
НЕВЕРНО. Глобально машиностроение относится к тяжёлой промышленности.

6) Сталь считается редким и труднодобываемым металлом
НЕВЕРНО. Сталь — один из самых популярных и распространённых металлов в мире.

7) Металл можно получить не только из железной руды, но и из металлического лома

ВЕРНО. В своём производстве металлургические предприятия могут использовать и то и другое.

8) В современной промышленности появляются инновационные технологии, которые позволяют придавать материалам новые свойства и формы

ВЕРНО. К таким технологиям можно отнести 3D-печать (аддитивные технологии) и производство композитных материалов.

9) Геммолог знает, где искать «чёрное золото», и делает расчёты по оптимальной разработке нефтяных залежей

НЕВЕРНО. Этим занимается геолог-нефтяник. А геммолог — это специалист, который изучает состав и свойства драгоценных камней.

10) Инженер-буровик занимается поиском и оценкой месторождений газа

НЕВЕРНО. Инженер-буровик — специалист, который планирует, разрабатывает дизайн, реализует и контролирует программы бурения скважин. В его обязанности входит сделать процесс добычи максимально безопасным и эффективным.

Слово педагога: Здорово! Тема промышленности действительно очень широка и интересна. Я рад(-а), что вы так много всего запомнили.

Портрет специалиста

Слово педагога: Ребята, предлагаю попробовать угадать, о какой профессии сегодня пойдёт речь. Возможно, у вас это получится не с первой подсказки, но тем только интереснее.

Любая вещь из чего-то сделана. Из чего именно — знает этот специалист.

Он одновременно и учёный, и инженер. Его знания и опыт помогают ему создавать новые материалы.

Этот специалист востребован как в крупнейших исследовательских и нанотехнологических центрах, так и в промышленных отраслях (машиностроение, авиастроение, ракетостроение и другие), а также в медицине.

Он изучает и создаёт прочные и лёгкие сплавы для облегчения веса автомобилей, материалы для протезирования, новые виды упаковок для товаров и многое другое.

Его работа — изучать, использовать, усовершенствовать и создавать натуральные и синтетические материалы.

После каждой подсказки ребята говорят о своих догадках.

Слово педагога: Сегодня мы познакомимся с очень интересной профессией — материаловед. *Обсуждение в классе. Как вы думаете, какие задачи выполняет материаловед? В чём важность этой профессии? Какими качествами важно обладать такому специалисту?*

Слово педагога: Сегодняшний урок нам даст возможность проверить все ваши предположения, побольше узнать о работе материаловеда и попробовать свои силы в этой области.

Но никто не расскажет нам о профессии материаловеда лучше, чем сам материаловед. Давайте посмотрим. Внимание на экран.

Видеоролик «Материаловед»

Обучающиеся знакомятся с представителем профессии, углубляются в профессиональный портрет материаловеда, узнают об особенностях работы.

Обсуждение ролика

Слово педагога: Ребята, вам понравился ролик? Ваши ожидания оправдались? Вы именно так представляли себе работу материаловеда? Что вас удивило в работе этого специалиста? Что вам самим хотелось бы попробовать сделать?

Профпроба: «Материаловед»

Формат: Профпроба в обычном классе

Рекомендация

Распределите класс на 3-4 мини-группы, для каждой группы должен быть подготовлен раздаточный материал (см. Приложение к уроку: Раздаточный материал). В сценарии дополнительно будут отмечены задания в раздаточном материале.

Педагог выступает модератором занятия (необходим ПК с доступом в Интернет или заранее установленная программа с пробой на ПК, см. файл в приложении к уроку или в следующем блоке).

Ученики выполняют задания в мини-группах и участвуют в обсуждении заданий.

С целью дополнительного погружения обучающихся в тему вы можете заранее выбрать из класса (или из старших классов, профильных инженерных классов) 1-2 обучающихся, которые смогут выступить в роли модераторов пробы и провести занятие. В этом случае рекомендуется подготовить ребят заранее к данному профориентационному занятию

(пройти совместно пробу и проиграть сценарный план).

Доступ к профпробе

Ссылка на профпробу: bvb-kb.ru/mv.

Введите ссылку в браузер компьютера, задействованного для прохождения профпробы или заранее скачайте профпробу в формате .exe. Рекомендуется заранее включить и проверить пробу на ПК.

Важно! Не забудьте ознакомиться с памяткой, размещённой в начале занятия, и организовать рабочее пространство, а также подготовить дополнительные материалы в соответствии с рекомендациями.

Стартовая страница

Слово педагога: Итак, перед вами стартовая страница новой профессиональной пробы.

Давайте прочитаем, что здесь написано.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Если вы используете файл в формате .exe, заранее скачайте слайды стартовой страницы, описания задания / инновационные материалы и заключительного экрана. Файл .exe содержит в себе только этап практики.

Раздаточный материал, страница 1.

Задание: Ребята, в ваших распечатанных материалах остались свободные ячейки, заполните их.

Вопросы для обсуждения:

Как вы думаете какие задачи ещё стоят перед материаловедом?

Почему эта профессия важна?

Какие качества важны для этой профессии?

Задание

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Раздаточный материал, страница 2.

Слово педагога: Ребята, перед тем как приступить к выполнению пробы, обратите внимание: в правом верхнем углу есть справочник, это ваш помощник — всегда можно получить ответы на вопросы по теме или дополнительную информацию.

При прохождении пробы вы можете советоваться в мини-группах, совместно находить решение задания, помогать друг другу, если вы не знаете правильный ответ — воспользуйтесь справочником и не бойтесь выбрать неправильный вариант, в этом случае система вам даст подсказку. Ваша задача — выполнить задания и попробовать себя в роли специалиста.

Инновационные материалы

Слово педагога: В сегодняшней профпробе нам предстоит выступить в роли руководителя группы материаловедов, которые занимаются изучением свойств различных металлов. И перед нами встанут серьёзные и важные задачи. Прежде чем перейти непосредственно к заданиям, давайте прочитаем, какую ещё информацию оставил для нас специалист, и что же нам предстоит делать.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Обратите внимание на «Справочник» — он поможет в прохождении профпробы.

Часть 1: Разработка материала

Слово педагога: Приступаем к прохождению профпробы. Не забывайте обращаться к справочнику, чтобы лучше разобраться в материале.

Свойства

Слово педагога: Итак, наша основная задача — разработка материала для строительства домов. И первое задание — определить, какие качества и свойства при этом мы будем учитывать.

Перед вами 8 разных свойств, изучите их внимательно и выберете те, которые, по вашему мнению, наиболее подходят нашей задаче. Обратите внимание на список требуемых свойств, приведённых слева. Те, что наиболее подходящие, отметьте галочкой, а те, которые вы считаете неподходящими — крестиком.

Раздаточный материал, страницы 3-4.

Ребята отмечают в раздаточном материале нужные свойства, потом каждая группа объясняет свой выбор.

После педагог или ученик-модератор поочередно открывает каждую ячейку в пробе и зачитывает комментарии.

3 верных варианта: прочность, огнестойкость, хладостойкость.

Элементы

Раздаточный материал, страницы 5-6.

Слово педагога: Итак, мы определили с вами, какими основными свойствами должен обладать наш материал. Каким он должен быть?

Ответы обучающихся (огнестойким, прочным, хладостойким).

Переходим к следующей странице раздаточных материалов. Теперь перед нами задача ещё интереснее: понять, какие химические элементы необходимы, чтобы получилась действительно прочная, огне- и хладостойкая сталь. Перед вами лежит периодическая система химических элементов, известная всем таблица Менделеева (*без актиноидов и лантаноидов*). К каждому из свойств нужно подобрать химические элементы из предложенных на следующей странице. Здесь же можно ознакомиться с основными параметрами этих элементов. Ваша задача: определить, какие элементы добавить, а от каких вовсе отказаться. Обведите в таблице выбранные элементы. Для этого внимательно изучите информацию об этих химических элементах, а также справочник.

Обращаю ваше внимание на то, что некоторые «отрицательные» свойства химических элементов могут никак не отражаться на значимых для нас параметрах. Смотрите на требуемые свойства металла.

Обучающиеся выполняют задание.

Педагог озвучивает правильные варианты с помощью экранов профпробы, презентации или своей версии раздаточных материалов.

Внимание! В интерактивной версии профпробы (онлайн или .exe) после выбора подходящего элемента система предложит определить объём, который нужно добавить в металл.

Механика: нажимая на один из показателей, заполнить ячейку цветом (верный только один из предложенных показателей, но иногда на него нужно нажать несколько раз, пока ячейка полностью не заполнится).

Подсказка для педагога:

Огнестойкость

Ниобий. Изучив открывшиеся свойства, мы видим, что этот элемент повышает огнестойкость и прочность, что важно для нашего будущего материала. Критерий дороговизны в данном случае значения не имеет. Вывод: добавляем элемент. Объём: 0,01%

Бор — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,0005%

Титан — отказаться от элемента, так как он снижает огнестойкость.

Прочность

Ванадий — добавляем, так как повышает прочность и огнестойкость, а дороговизна в данном случае не имеет значения. Объём: 0,01%

Углерод — добавляем, так как параметры свариваемости и пластичности не имеют значения, а повышение прочности есть в условиях задачи. Объём: 0,1%

Сера — отказаться от элемента, так как он не подходит ни по одному параметру.

Хладостойкость

Цирконий — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, коррозионная стойкость). Объём: 0,2%.

Кобальт — добавляем, так как элемент соответствует важным параметрам, и даже добавляет другие полезные свойства (например, устойчивость к износу). Объём: 0,2%.

Никель — добавляем, так как элемент соответствует всем важным параметрам. Объём: 0,1%.

Золото — отказаться от элемента, так как он не подходит по основным параметрам (снижает огнестойкость и хладостойкость).

Слово педагога: Ребята, мы проделали с вами большую, можно сказать научную, работу: мы определили не только важные свойства, которые нужны нашему будущему металлу, но и нашли необходимые элементы и пропорции, которые мы будем использовать при создании нового материала. Разного рода исследования и интересные эксперименты — обычное дело для материалововеда. Он всегда в поисках чего-то нового. Главное — вся работа материалововеда направлена на то, чтобы сделать жизнь человека комфортнее и безопаснее. Итак, первый этап завершён. Идём дальше.

Часть 2: Испытания

Выбор способа испытаний

Слово педагога: Второй этап — это испытания. Очень важно убедиться, что все наши выводы и предположения действительно правильные и удостовериться в надёжности будущего материала. Сделать это можно исключительно экспериментальным путём, проводя различного рода испытания. Но испытания эти должны быть обоснованными, способы испытаний правильно выбранными и сами испытания грамотно проведены.

Сейчас нам предстоит выбрать, какими способами мы можем проверить ключевые свойства нашего материала. Перед вами описания способов испытаний и их названия. Давайте внимательно их прочитаем.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст.

Ваша задача определить, какой из способов предназначен для проверки огнестойкости, и каким образом нужно проверить прочность и хладостойкость. Под каждым способом галочкой отметьте тот вариант, который считаете правильным.

Раздаточный материал, страница 7.

Учащиеся озвучивают ответы, педагог или ученик-модератор зачитывает верные ответы:

огнестойкость,
хладостойкость,
прочность.

Слово педагога: Мы с вами определили способы проверки необходимых нам свойств, пора переходить к самим испытаниям.

Огнестойкость

Слово педагога: Перед вами результаты первых испытаний на огнестойкость. Ознакомьтесь с информацией, рассчитайте недостающие значения и определите, какие образцы по итогам испытания нам не подходят. Обратите внимание на формулу для расчётов внизу страницы.

При расчётах может понадобиться калькулятор.

Раздаточный материал, страница 8.

Слово педагога: Ну что, какие значения у вас получились, и какие образцы, по вашему мнению, не прошли испытания?

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Педагог вводит полученные значения в профпробу.

При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Подсказка для педагога: недостающие значения: образец №3 — $320/472=0,68$, образец №5 — $200/450=0,44$; не прошли испытания: образцы 1 и 5.

Дополнительное задание: экземпляры таблицы с пустыми ячейками в раздаточных материалах, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Раздаточный материал, страница 9.

Слово педагога: Прежде чем мы перейдём к следующему заданию, предлагаю рассчитать коэффициент термического разупрочнения ещё для нескольких опытных образцов и определить, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Для проверки используйте раздаточный материал, версию для педагога.

Задание: рассчитайте коэффициент термического разупрочнения для новых образцов.

Определите, какие из них **подходят** для дальнейших испытаний.

Хладостойкость

Слово педагога: Следующим испытанием было определение ударной вязкости. Прочитайте задание и определите, какие из образцов не прошли это испытание.

Раздаточный материал, страница 10.

Каждая команда отвечает на поставленные вопросы.

Образец №3 не прошёл испытания.

Педагог выбирает образцы в профпробе. При выборе правильного ответа кнопка «Далее» активируется.

Прочность

Слово педагога: Осталось протестировать наши материалы на прочность. Давайте определим, какой образец самый прочный.

Педагог, модератор-ученик или любой желающий зачитывает текст слайда.

Раздаточный материал, страница 11.

Учащиеся выбирают и озвучивают правильный ответ.

Слово педагога: Ребята, поздравляю! Вы справились и разработали отличный материал: прочную, огне- и хладостойкую сталь!

Дополнительное задание: распечатать экземпляры таблицы с пустыми ячейками, раздать по мини-группам или индивидуально, предложить ребятам заполнить таблицу от руки. Для расчётов понадобятся калькуляторы.

Для проверки можно воспользоваться версией раздаточных материалов для педагогов.

Слово педагога: А теперь давайте усложним задание, ведь, конечно, материаловеды работают с более сложными формулами. И я предлагаю вам попробовать самим рассчитать твёрдость некоторых образцов с разными значениями диагонали отпечатка с помощью формулы измерения твёрдости по Виккерсу.

Раздаточный материал, страница 12.

Слово педагога: Измерьте твёрдость образцов, используя следующую формулу:

HV (твёрдость) = $1,8544 \cdot (0,2 \text{ кг} / d^2)$ — измерение твёрдости по Виккерсу.

По итогам расчётов определите два самых твёрдых. Чем выше HV, тем твёрже материал. При выполнении задания вам потребуется калькулятор.

Испытания закончены

Ознакомительный слайд.

Слово педагога: Отличная работа! Вы выполнили все задания и получили нужный результат. Попробовали оказаться на месте важного и нужного специалиста. Ведь профессия материаловед считается одной из самых востребованных и перспективных профессий в промышленности.

Заключительный экран

Слово педагога: Мы с вами прошли очень интересную, на мой взгляд, профессиональную пробу. Давайте подведём итоги.

Педагог зачитывает слайд, обсуждает написанное с учащимися.

Игра «Найди пару»

Если позволяет время, то можно провести с учащимися небольшую игру.

Слово педагога: Вы много сегодня узнали о свойствах металлов, прошли целую профпробу, а сейчас я предлагаю немного поиграть в игру, которую придумала для вас команда материаловедов. Перед вами таблица с уже созданными когда-то материалами, уникальные свойства которых позволили создавать новое и качественно улучшать жизнь человека. Но всё дело в том, что в таблице перепутались ячейки. И теперь описания не соответствуют картинкам. Наведите порядок и найдите пару каждой картинке. Поехали!

Демонстрация слайда «Найди пару». На первом слайде — перепутанные данные. На втором — правильные ответы.

Правильные ответы для педагога:

Рессорно-пружинная сталь — Рельсы: её способности восстанавливать и сохранять форму после деформации позавидует любая кухонная открывашка после столкновения с бабушкиной закруткой.

Нитинол — Хирургические инструменты: Память у этой стали лучше, чем у любого студента на экзамене: даже при изменении температур она вернёт свою прежнюю форму.

Сталь Гадфильда — Тюремные решетки: Этот металл становится только крепче при заточке и ударах. С ней ни один преступник не сбежит! Кстати, открыли её случайно и до сих пор не нашли аналогов.

Атмосферостойкая сталь — Фасады зданий: Эта сталь выглядит, как ржавая, но это лишь особый внешний слой. Она не только добавляет модный вид зданию, но и сохраняет свои свойства и структуру даже при воздействии экстремальных температур и коррозии. Два в одном!

Слово педагога:

Рессорно-пружинная сталь

Рессорно-пружинные стали — группа металлов, у которых очень высокий предел упругости. Одним из главных достоинств рессорно-пружинных сталей является их высокая устойчивость к усталости материала — даже при длительном непрерывном использовании и сильных нагрузках изделия из таких сплавов сохраняют свои изначальные свойства и не деформируются.

Применяются: от автомобильной и железнодорожной промышленности до производства бытовой техники и электроники.

Нитинол

Нитинол обладает свойством памяти формы. Если деформировать изделие из нитинола и потом нагреть, оно вернётся к изначальной форме. А ещё нитинол в 10 раз эластичнее любого

металла, и его называют «металлическими мышцами». Нитинол нашёл широкое применение в медицине. С помощью нитиноловых фиксаторов соединяются и выпрямляются сломанные части костей, а нитиноловая спираль способна восстановить сечение поврежденного сосуда в организме человека.

Сталь Гадфильда

Эта сталь характеризуется высокой степенью износа, возможностью применения в условиях высокого давления и ударов, а также обладает высокой пластичностью. Продукция из стали Гадфильда отличается очень высоким сроком эксплуатации.

Атмосферостойкая сталь

Обычно металлические изделия требуют защиты от воздействия агрессивной среды и от появления ржавчины, которая разрушает изделие и существенно сокращает срок его эксплуатации. А бывает и наоборот, когда ржавчина предохраняет металл от разрушения. Таким свойством обладает атмосферостойкая сталь.

Заключение

Рефлексия

Слово педагога: Ребята, как вам сегодняшняя проба? Было сложно?

Ответы обучающихся.

Впереди вас ждёт ещё множество интересных профессий. А сейчас хочу предложить вам поделиться впечатлениями и обсудить сегодняшнее занятие.

Вопросы для обсуждения:

Ребята, что было самое интересное для вас?

Что узнали новое для себя?

Какой этап показался вам интереснее: первый (научно-исследовательский) или второй (практический)?

Какие исследования вам понравилось проводить больше всего?

Что в работе материаловедов вам показалось самым сложным?

Задумались об этом направлении? Кто из вас хотел бы стать материаловедом?

Какими качествами должен обладать материаловед?

Педагог комментирует ответы и мнения ребят, делится своими впечатлениями.

Слово педагога: Ребята, я очень рад(-а), что сегодня мы с вами вместе попробовали себя в роли материаловедов. Мы все отлично справились, и я думаю, что кто-то из вас в будущем обязательно выберет для себя этот интересный и увлекательный профессиональный путь.

Карточка профессии «Материаловед»

Дополнительные материалы приложены к сценарию занятия. Заранее распечатать карточку профессии (можно одну на класс, на команду или отдельно для каждого ученика).

Слово педагога: У нас с вами осталось последнее задание. Оно не обязательное, но будет здорово, если у каждого из вас получится его выполнить. Наверняка, кто-то из вас обратил внимание, что на финальной страничке профпробы есть «Артефакт». За прохождение различных профпроб вы будете получать различные «бонусы».

При наличии технической возможности, открыть «Артефакт» в классе.

За прохождение первой профпробы вы уже получили карточку профессии «Учитель». Сегодня вы получаете новую карточку по новой профессии. Каждый из вас может поделиться своим личным впечатлением, написать отзыв о своих новых знаниях, открытиях. Может что-то вас удивило, впечатлило, заинтересовало. Эта карточка будет размещена (*педагог говорит где*), и вы всегда сможете её заполнить.

Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда/ коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

Профиград

Слово педагога: И в завершении нашего занятия, как я и обещал(-а), напоминаю, что в виртуальном городе профессий Профиград вы можете самостоятельно пройти эту и другие профпробы, а ещё там вас ждут дополнительные бонусы за их прохождение. Я благодарю вас за урок. Сегодня мы с вами отлично поработали.

Большая карта отраслей

Информация для педагога:

1) Рекомендуем создать профориентационный уголок (лист / ватман / гирлянда / коробка — формат на ваше усмотрение), где вы и ребята сможете размещать интересные артефакты по профориентационным занятиям, собирать отзывы ребят и обращать их внимание на приобретённый опыт.

2) Артефакты профпроб. На финальной странице профпроб, справа размещён «Артефакт». Нажав на него, откроется карточка пройденной профессии и набор из букв. Эти буквы — фрагменты слова-пароля. Пройдя все пробы по теме «Промышленность»: металлург, материаловед, специалист по аддитивным технологиям и инженер-конструктор в

машиностроении, ребята могут собрать 12 букв, из которых можно составить слово-пароль «ПРОИЗВОДСТВО» (не сообщайте это слово детям, они должны составить его сами). Это слово можно ввести в специальную форму в Профиграде. Она откроет ребятам «Свиток знаний» с дополнительными материалами об отрасли.

3) «Большая карта отраслей». В конце каждого занятия-профпробы ребята будут получать фрагмент карты отрасли. В ней они смогут записывать свои впечатления от занятий, новые знания об отрасли и профессиях, а также спрятанное в профпробах слово-пароль. 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: В завершении нашего занятия, я хочу, чтобы вы смогли записать то, что вам больше всего запомнилось на этом уроке. Для этого я раздам вам первый фрагмент «Большой карты отраслей». Часть хэштегов здесь уже проставлена, а вы можете продолжить список так, как хотите. Начиная с первой команды, заполняйте любые пункты и передавайте следующей команде. Этот листок нам нужно обязательно сохранить, так как на каждом последующем занятии мы будем присоединять к нему новую часть. В конце нашего курса у нас получится большая карта, на которой мы увидим весь путь, который мы прошли.

Сегодня вы — молодой и амбициозный учёный, занимающийся разработкой нового вида металла: суперпрочной стали.

Ваша миссия — создать инновационный материал, обладающий высокой степенью огнестойкости, хладостойкости и прочности, и который можно будет использовать в различных отраслях: начиная от строительства и машиностроения, заканчивая энергетикой.

Вам предстоит исследовать различные химические соединения, структуры и методы обработки, чтобы достичь желаемых свойств материала.

Удачи в вашем научном путешествии! Ваши открытия могут сделать важный вклад в индустрию и науку.

Часть 1. Разработка материала

Задание 1. Определение свойств

Ваше первое задание — определить, какие качества мы будем учитывать при разработке металла для строительства домов.

Как пройти это задание?

Откройте и изучите все свойства, чтобы выбрать подходящие. Обратите внимание на характеристики в левой части экрана — именно их нужно обязательно учесть при разработке.

Когда вы откроете все карточки, станет доступна кнопка «Подтвердить». Нажмите на неё в тех вариантах, которые помогут новому металлу сохранять свойства **при высоких температурах, сильном морозе и воздействии внешних сил**.

Как только вы найдёте все три правильных ответа, сможете перейти дальше.

Задание 2. Подбор элементов

Металлы бывают в чистом виде, то есть без примесей, например, золото высшей пробы, или в виде сплавов. Любой сплав — это определённый набор металлов и других химических элементов в разных пропорциях. Например, сталью называют сплав железа с углеродом, в котором также может быть незначительный набор каких-либо примесей (сера, фосфор, кремний и др.)

Но примеси могут ухудшить сталь, а вот чтобы улучшить её свойства, добавляют специальные элементы. Этот процесс называют легированием, а вводимые элементы — легирующими. Легирующие элементы становятся причиной более сложного взаимодействия компонентов стали, при этом образуются новые фазы и структуры.

Все эти элементы можно найти в таблице Менделеева. Задача материаловеда — подобрать нужный элемент в такой пропорции, чтобы наверняка улучшить конкретное свойство. Добавишь слишком мало — ничего не изменится. Переборщишь даже на половину процента от общего объёма — испортишь материал безвозвратно.

Кстати, про работу с легированной сталью можно узнать в онлайн-пробе по профессии «Металлург».

Как пройти это задание?

Вы будете по очереди подбирать элементы и их объём для каждой характеристики стали: огнестойкости, прочности и хладостойкости. Их названия написаны в верхней части экрана.

Выберите любой элемент в таблице, откройте его свойства (кнопка с замком) и решите, подойдёт ли он для улучшения материала. А затем подберите нужную долю этого элемента от общего объёма сплава, нажимая на кнопки с числами.

Обратите внимание: если вы находитесь на этапе с огнестойкостью, то нужно выбирать элементы, которые её повышают, а не понижают. И так для всех свойств.

Попробуйте пройти задание самостоятельно, но если возникают сложности, ниже мы подготовили для вас ответы.

- | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| • Огнестойкость: | • Прочность: | • Хладостойкость: |
| а. Ниобий: 0.01% | а. Ванадий: 0,01% | а. Никель: 0,1% |
| б. Бор: 0.0005% | б. Углерод: 0,1% | б. Кобальт: 0,2% |
| с. Титан: не подходит | с. Сера: не подходит | с. Цирконий: 0,2% |
| | | д. Золото: не подходит |

Надеемся, у вас всё получилось. Двигаемся дальше!

Часть 2. Испытания

Задание 1. Выбор способа испытаний

Материаловеды знают, какой физический параметр или величину нужно измерить, чтобы убедиться, что металл достиг нужных требований. Но иногда эти испытания выглядят удивительными и неочевидными для простых людей, не связанных с наукой.

Например, чтобы проверить сталь на хладостойкость, её недостаточно просто заморозить. На неё нужно как-то воздействовать, заставить треснуть, при этом измеряя конкретные величины. Сейчас вам нужно догадаться, о каких величинах и каких испытаниях идёт речь.

Вы ещё столкнётесь с подобными лабораторными испытаниями в университетах и колледжах, если решите связать свою жизнь с инженерией. А пока давайте выберем правильные ответы:

1. «Определяем предел текучести, разрывая металл при 600 °С и комнатной температуре». Речь идёт об огнестойкости! После верного выбора вы можете прочитать подробности об эксперименте во всплывающем окне.
2. «Определяем ударную вязкость, разбивая образец маятником». Это испытания на хладостойкость! Именно ударная вязкость расскажет материаловеду всё о влиянии низких температур.
3. «Вдавливает в образец алмазную пирамидку и сравниваем диагональ отпечатков». Конечно, у нас осталась только прочность. Вернее, данным способом проверяют твёрдость, а это немного другое физическое свойство, но оно настолько тесно связано с прочностью, что специалист может получить из этих испытаний все нужные ему сведения. Подробнее читайте в окне после ответа.

Задание 2. Проведение испытаний

Это финальное задание пробы. Чтобы его выполнить, вам нужно воссоздать все лабораторные эксперименты и выбрать тот образец, который дойдёт до конца.

Огнестойкость

Напомним теорию. Чтобы проверить металл на огнестойкость, заготовки разрывают при 600 °С и при комнатной температуре. Датчики снимают величины предела текучести, и затем их делят один на другой. Именно так получают коэффициент термического разупрочнения.

Если он ниже 0,6 — образец не прошёл испытания. Это значит, что при высоких температурах металл теряет более 40% своей прочности и разрушается.

Сначала вам нужно посчитать недостающие значения коэффициентов. Это можно сделать в калькуляторе, расположенном под таблицей. Если формула на экране показалась слишком сложной, то ниже мы приводим правильные ответы:

Образец №3: $320 / 472 = 0,68$

Образец №5: $200 / 450 = 0,44$

Введите эти значения в таблицу и нажмите «Проверить». Если значения верные, все кнопки «Выбрать» в правом столбце станут активны. Вам нужно выбрать два образца, у которых коэффициент термического разупрочнения ниже 0,6.

Это образцы №1 и №5.

Двигаемся дальше!

Хладостойкость

Тут всё просто! Наверное...

Вам снова нужно выбрать образец, который не прошёл испытания. Присмотритесь к графикам: на одном из них показатель ударной вязкости при температуре -60 °С заметно ниже требуемых 50 Дж/см².

Конечно, это образец №3 (верхний правый график).

Прочность

Проверим её с помощью измерения твёрдости по Виккерсу! Чем твёрже образец, тем прочнее сталь.

Нажмите «Оставить отпечаток» для каждого из трёх образцов, затем «Измерить», чтобы появилась длина диагонали, а затем выберите образец с самым маленьким отпечатком.

Чем меньше отпечаток пирамидки, тем твёрже сталь.

Ну вот и всё, можно вас поздравить! Вы прирождённый материаловед — по крайней мере, специализирующийся на инновационных сплавах.