ТЕМА 9

Россия технологическая: инженерия и беспилотные системы

МОТИВАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Подготовка к занятию

Полезная информация

Дорогой педагог!

Для проведения занятия рекомендуется заранее подготовить материалы и слайды, разделить класс на три команды, а также попросить обучающихся подготовить листы бумаги, карандаши и ручки (подробности заданий — в соответствующих разделах сценария).

Напоминаем, что вы можете предложить обучающимся фиксировать то, что им интересно, в Маршрутных картах — это может быть тетрадь, блокнот, записная книжка, ежедневник. Ведение Маршрутной карты не является обязательным, и обучающиеся могут выбрать формат, который удобен для них.

Желаем успехов вам и обучающимся!

Введение

Слово педагога · **3 мин**

Слово педагога: Здравствуйте, ребята! Начнём с необычной загадки. Представьте подводного пловца: он движется, изгибая хвост, огибает препятствия и может ориентироваться даже в мутной воде. Но ему не нужны ни жабры, ни корм. Угадайте, что это?

Ответы 2–3 обучающихся. Возможные ответы:

- *Рыба;*
- *Дельфин;*
- *Морское животное;*
- *Робот-рыба;*
- *Подводный аппарат;*
- *Кто-то подводный.*

Слово педагога: Интересные версии! А теперь — внимание на экран: перед вами российский робот-тунец.

Педагог демонстрирует слайд 1 с фотографией робота-тунца.

Слово педагога: Инженеры взяли за образец настоящую рыбу: робот плывёт не с помощью привычного винта, а благодаря движениям гибкого хвоста. Сейчас разработчики готовят для него систему, которая поможет ориентироваться под водой. В неё войдут сонары, датчик положения и камера. Сонары смогут обнаруживать препятствия на расстоянии до шести метров, датчик положения поможет отслеживать наклон и повороты робота, а камера — различать специальные метки даже в мутной воде.

Получается, что природа подсказала инженерам не только форму аппарата, но и способ движения. Однако зачем роботу хвост вместо винта? Какое преимущество это может дать?

Ответы 1–2 обучающихся. Возможные ответы:

- *Чтобы было тише;*
- *Чтобы не пугать рыб;*
- *Чтобы легче поворачивать;*
- *Чтобы меньше тратить энергии.*

Слово педагога: Верно мыслите. У такого решения есть важное преимущество: хвост позволяет аппарату двигаться тише привычного винта и не распугивать подводных обитателей. Чтобы добиться этого, специалисты изучили движения рыбы, провели расчёты, продумали конструкцию и испытали её. Получается, за одним необычным аппаратом стоит целая команда. Далее мы узнаем, кто в неё входит и какие задачи решает.

Педагог демонстрирует слайд 2 с темой занятия.

Слово педагога: А чтобы не потерять интересные мысли и открытия, фиксируйте их в Маршрутной карте — вашем дневнике знакомства с профессиями. Для записей подойдёт тетрадь, блокнот или записная книжка.

Сегодняшнюю страницу посвятим теме «Россия технологическая: инженерия и беспилотные системы». Внимание на экран!

Видеоролик № 1 об отрасли

Видео · **4 мин**

Текстовая версия видеоролика:

Дрон поднимается в воздух. Зачем? Зависит от задачи: доставить груз, найти очаг лесного пожара, проверить линии электропередачи, составить точную карту местности. Сегодня беспилотник — не просто камера с пропеллерами, а полноценный летающий робот. И за его полётом — высокотехнологичная отрасль, где встречаются авиация, инженерия, программирование, робототехника и искусственный интеллект.

Почему беспилотники — уже целая отрасль?

Спроектировать и произвести дрон — только начало. Его нужно обеспечить связью и системой навигации, подготовить специалистов и научиться обрабатывать полученные от дронов данные.

Чем больше беспилотников поднимается в воздух, тем важнее грамотно организовать их движение. Поэтому в России развивают «цифровые дороги в небе» — специальные маршруты, правила и системы управления, которые помогают беспилотникам безопасно делить воздушное пространство друг с другом, а ещё с самолётами и вертолётами.

Так вокруг беспилотников появляется целая экосистема — от производства до собственной инфраструктуры. А на Сахалине уже открылся первый в России сертифицированный дронопорт «Пушистый»!

Что должен уметь дрон будущего?

Беспилотники становятся самостоятельнее. Техническое зрение помогает распознавать объекты, искусственный интеллект — анализировать ситуацию и принимать решения, а автономная навигация — ориентироваться даже без привычного сигнала.

Будущее уже здесь: беспилотники летают группами, а управлять ими учатся даже школьники! А беспилотный вертолёт Ростеха уже доставил первые грузы за Полярным кругом — даже в тридцатиградусный мороз!

Инженеры уже идут дальше: разрабатывают новые двигатели, исследуют водородные источники энергии и учат целые рои беспилотников действовать слаженно, почти без участия человека!

Кто работает в беспилотной авиации?

Не только операторы БПЛА! Инженеры и программисты, специалисты по искусственному интеллекту и робототехнике, электронике и связи, картографии и анализу данных.

По прогнозу Стратегии развития беспилотной авиации, к 2030 году отрасли может потребоваться до миллиона специалистов!

За полётом беспилотника — огромный мир технологий и профессий. Сделать первый шаг можно уже сейчас: изучай физику, математику, электронику, программируй и создавай свои проекты.

Новая эра авиации начинается не в небе — она начинается с идеи!

Обсуждение видеоролика

Работа в классе · **5 мин**

Механика: несколько коротких вопросов на каждую тему видеоролика. Обучающиеся отвечают с места, быстро, без длинных рассуждений. Педагог не разбирает ответы подробно, задача — собрать впечатления и настроить класс на дальнейшую работу.

Слово педагога: А теперь по горячим следам. Ответьте одним словом или короткой фразой: что из увиденного показалось самым неожиданным? Что эти аппараты уже умеют такого, чего вы от них не

ожидали?

Ответы 4–5 обучающихся.

Слово педагога: А какие места, связанные с беспилотными системами, вы заметили в видеоролике?

Ответы обучающихся.

Слово педагога: За такими разработками стоят реальные предприятия и инженерные команды. Например, концерн «Калашников» создаёт беспилотные летательные аппараты различного вида и назначения. Один из них — «СКАТ 350М»: он помогает обследовать большие территории, получать снимки и собирать информацию. Специалисты концерна уже использовали его для обследования железнодорожной инфраструктуры. Другой беспилотник — «Легионер», используется для контроля строительства инженерных сетей, трубопроводов и обследования труднодоступных районов лесного хозяйства.

Педагог демонстрирует слайд 3 с фотографией беспилотных аппаратов «СКАТ 350М», «Легионер» и названием концерна «Калашников».

Слово педагога: А теперь вопрос на голосование. Представьте, что вы можете побывать там, где создают такую технику. Что вам было бы интереснее всего увидеть своими глазами?

Педагог называет варианты, обучающиеся голосуют поднятой рукой:

- *Как собирают беспилотный аппарат;*
- *Как его запускают и испытывают;*
- *Как им управляют;*
- *Как создают программы и работают с данными.*

Слово педагога: Давайте заглянем на 10 лет вперёд. Как вы думаете, что к тому времени научатся делать беспилотные аппараты? Здесь можно смело фантазировать: возможно, однажды такие идеи станут реальностью!

Ответы 1–2 обучающихся. Принимаются любые версии, даже фантастические: цель — не точность прогноза, а интерес к развитию отрасли.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Игра-разминка «Беспилотник или человек?»

Работа в классе · **3 мин**

Механика: *педагог зачитывает ситуацию. Если задачу лучше поручить человеку — обучающиеся встают; если беспилотнику — остаются сидеть. После каждой ситуации педагог просит одного из ответивших коротко объяснить свой выбор.*

Рекомендация для педагога: используйте пять ситуаций, а если времени остаётся мало — сократите их количество до трёх-четырёх.

Слово педагога: Спасибо за смелые идеи! А сейчас проверим вашу инженерную интуицию. Я буду называть задачи, и, если считаете, что задачу лучше поручить человеку, — встаньте, а если беспилотнику, — оставайтесь сидеть. Решайте быстро, а затем коротко объясните свой выбор. Итак, поехали!

Педагог последовательно демонстрирует слайды 4–13 и/или зачитывает ситуации.

Ситуация № 1. *Осмотреть крышу школы после сильного ветра.*
Ответы обучающихся. Верный ответ: БПЛА: человеку туда лезть опасно, а аппарат снимет всё сверху за пару минут.

Ситуация № 2. *Отнести коробку ручек и карандашей в соседний кабинет.*
Ответы обучающихся. Верный ответ: человек: кабинет рядом, коробка лёгкая — можно просто взять её и отнести. Использование беспилотной системы здесь только усложнит задачу.

Ситуация № 3. *Найти начинающийся лесной пожар.*
Ответы обучающихся. Верный ответ: БПЛА: может быстро осмотреть огромную и небезопасную территорию.

Ситуация № 4. *Помирить двух поссорившихся друзей.*
Ответы обучающихся. Верный ответ: человек: в данном случае техника бессильна. Есть задачи, которые решаются только личным разговором.

Ситуация № 5. *Посчитать деревья в большом парке.*
Ответы обучающихся. Верный ответ: БПЛА: поможет быстро получить снимки большого участка парка, по которым можно посчитать деревья.

Слово педагога: Отлично сработали! Мы увидели, что беспилотные системы могут помогать там, где человеку трудно, долго или опасно работать. Но для каждой задачи важно подобрать подходящую технику и продумать, как её использовать. Кто этим занимается? Кто создаёт беспилотные системы, настраивает их и управляет их работой? Давайте познакомимся с этими специалистами. Внимание на экран!

Видеоролик № 2 о профессиях

Видео · **3 мин**

Обсуждение видеоролика

Работа в классе · **3 мин**

Слово педагога: Ребята, мы познакомились с разными профессиями. В работе этих специалистов можно найти что-то знакомое: одни любят конструировать, другие — разбираться в программах, проверять технику или изучать карты. А что ближе вам? Посмотрите на четыре варианта. Выберите

тот, который напоминает ваши любимые занятия или просто вызывает интерес.

Педагог демонстрирует слайд 14. Если демонстрация невозможна, педагог записывает на доске названия четырёх вариантов: «Придумывать и собирать», «Программировать и настраивать», «Управлять и проверять», «Изучать и находить» — и зачитывает пояснения к каждому.

- *Придумывать и собирать. Вам нравится мастерить, собирать модели и конструкторы, придумывать свои устройства? Инженеры тоже продумывают, как будет устроен аппарат, и работают над его конструкцией.*
- *Программировать и настраивать. Любите разбираться в компьютерных программах, менять настройки или создавать что-то своё? Такие интересы могут пригодиться при создании программ для беспилотных систем.*
- *Управлять и проверять. Нравится управлять моделями, пробовать разные режимы и замечать, что работает не так? Специалисты управляют беспилотными аппаратами и испытывают их.*
- *Изучать и находить. Интересно рассматривать карты и фотографии, искать детали и сравнивать их? Так работают и с данными, которые собирают беспилотные аппараты.*

Слово педагога: Если вдруг вы понимаете, что ни один вариант вас пока не заинтересовал, не беда! Не нужно выбирать только потому, что выбрали другие. Сегодня мы знакомимся с этой сферой, чтобы узнать о ней больше и лучше понять свои интересы.

Отметьте в своей Маршрутной карте, какое занятие вам ближе, и приведите пример из жизни. Если ничего не выбрали, напишите, чем вам нравится заниматься.

Обучающиеся делают короткую запись в Маршрутной карте.

Слово педагога: Мы увидели, как ваши интересы могут пригодиться в работе с беспилотными системами. А где можно освоить эти профессии? Давайте узнаем из следующего видеоролика. Внимание на экран!

Видеоролик № 3 об образовании

Видео · **3 мин**

Текстовая версия видеоролика:

Вася сразу решил: управлять беспилотником он точно умеет. Столько часов за компьютерными играми — должны же они пригодиться! В виртуальном Профиграде он нашёл симулятор, поднял виртуальный аппарат в воздух… и врезался в дерево, а потом три раза подряд пролетел мимо посадочной площадки. Потом ещё раз. «Кажется, парковка в небе — отдельная наука», — подумал Вася.

Вася открыл поиск: «Как разобраться в беспилотниках?» В ответ — незнакомые слова, сложные устройства и целые учебные программы. «А можно начать с чего-нибудь понятного?» Можно, Вася. Причём уже в седьмом классе!

Если нравится мастерить — попробуй авиамоделирование и 3D-моделирование. Здесь можно изучать устройство летательных аппаратов, собирать модели и придумывать детали. Если интереснее команды и алгоритмы — обрати внимание на программирование. А если хочется понять, как работают датчики, провода и платы, — ищи занятия по электронике или робототехнике.

Такие кружки бывают в школах, центрах дополнительного образования и детских технопарках «Кванториум». В некоторых из них есть аэроквантум: здесь знакомятся с беспилотной авиацией, собирают, настраивают и программируют аппараты, учатся пилотированию.

А ещё Вася узнал, что в России есть целый национальный проект — «Беспилотные авиационные системы». Он помогает развивать производство беспилотников и готовить специалистов — от школы до университета. На сайте национальныепроекты.рф Вася нашёл истории о том, как дроны доставляют грузы, помогают искать людей и изучать природу. «Так вот для каких задач можно учиться их создавать!» — подумал он.

Вася уже приготовился записаться во всё сразу. Но решил начать с одного занятия. И составил три вопроса для наставника: «Можно ли прийти без опыта? Что мы будем делать сами? Как попасть на первое занятие?» Узнать это можно вместе с родителями, а названия и программы кружков своего города — посмотреть в региональном навигаторе дополнительного образования. Кроме того, можно попробовать себя и в наземной беспилотной технике. Но Вася уже расправил крылья.

Покупать собственный беспилотник не нужно. Можно начать с симулятора, модели или учебного оборудования кружка. Настоящие полёты требуют подготовки, соблюдения правил и подходящей площадки — наставник поможет разобраться. В школе Вася тоже обнаружил кое-что полезное. Координаты на математике — чтобы понимать положение аппарата. Силы на физике — чтобы разобраться, почему он летит. Алгоритмы на информатике — чтобы задавать последовательность действий. Карты на географии — чтобы изучать маршрут.

А ещё инженерные задачи можно решать в команде. Например, на соревнованиях «НТО Юниоры» для школьников 5–7-х классов. Для знакомства Вася решил посмотреть задания прошлых лет вместе с педагогом. А с 8-го класса можно попробовать старший трек Национальной технологической олимпиады.

Свой первый проект Вася назвал «Доставка без потерь». Пока — на земле: вместе с наставником он сделал модель крепления для груза и проверит, удобно ли ею пользоваться. Первый вариант оказался тяжёлым. Второй — неудобным. Зато теперь понятно, что менять! Испытания тоже часть инженерной работы.

Дальше можно узнать о колледжах, где после 9-го класса обучают эксплуатации беспилотных авиационных систем. Или после одиннадцатого выбрать вуз и изучать авиастроение, электронику, программирование, робототехнику.

Обучение начинается не с выбора вуза или колледжа, а с сильного индустриального работодателя — Ростеха, который поможет построить образовательный маршрут в ведущих вузах и колледжах страны конкретно для тебя. Ищи информацию о треках «Крылья Ростеха» или «Код Ростеха» по выбранному направлению в своём регионе. Помочь с выбором пути может образовательный навигатор Ростеха. Развитие и путь в профессии мечты начинается сегодня!

Но сегодня Васе достаточно одного шага — найти занятие и попробовать. Профессию он ещё не выбрал. Зато на посадочную площадку уже попадает!

Групповая работа «Беспилотная экспедиция: секретные миссии»

Работа в классе · **14 мин**

Механика: педагог заранее выписывает или распечатывает три секретные миссии на одном листе А4, размещая каждую в отдельной трети листа, и разрезает его на три части. Класс заранее разделён на три команды. Каждая команда получает одну часть со своей миссией. Карточки раздаются текстом вниз: команды читают их только внутри своей группы и не показывают другим.

Для записи оборудования и профессий каждая команда использует отдельный чистый лист бумаги. При обмене передаётся только этот лист — карточка с секретной миссией остаётся у команды.

При выборе оборудования и специалистов педагог демонстрирует соответствующие слайды. Если демонстрация невозможна, педагог заранее записывает оба списка на доске. Записи остаются доступными командам во время работы.

Команды выбирают подходящие варианты оборудования (три предмета) и специалистов (две профессии) с учётом своих задач.

Оборудование:

- *Камера — снимать объекты, осматривать место работы;*
- *Подводная камера — снимать животных и другие объекты под водой;*
- *Грузовой отсек — размещать и перевозить небольшой груз;*
- *Крепление для груза — удерживать груз во время движения;*
- *Громкоговоритель — передавать голосовые сообщения;*
- *Датчик глубины — определять глубину погружения;*
- *Сонар — обнаруживать подводные объекты и препятствия с помощью звука;*
- *Подводный осветитель — освещать участок под водой;*
- *Захват — удерживать небольшие предметы;*
- *Датчик влажности почвы — проверять, достаточно ли влаги в почве;*
- *Ёмкость с водой и устройство для полива — поливать растения.*

Специалисты:

- *Инженер-конструктор — продумывает устройство аппарата и его деталей;*

- *Схемотехник — разрабатывает схемы соединения электронных компонентов;*
- *Программист встраиваемых систем — пишет программы для электроники аппарата;*
- *Оператор беспилотных авиационных систем (БАС) — управляет беспилотным летательным аппаратом;*
- *Специалист по автоматизации — настраивает автоматическое выполнение задач;*
- *Специалист по испытаниям — проверяет работу техники, выявляет слабые места;*
- *Аналитик геопространственных данных — изучает снимки, карты и координаты;*
- *Специалист по навигации и связи — помогает аппарату определять своё положение и обмениваться данными.*

Слово педагога: Вася начал с небольшого проекта, а вам предстоит подготовить целую беспилотную экспедицию! У каждой команды будет своя секретная миссия. Сохраните её в тайне от других команд: обсуждайте тихо и не показывайте соседям карточку.

Педагог раздаёт карточки с тайными миссиями текстом вниз. По его сигналу команды переворачивают их и читают свои миссии.

Команда № 1. «Доставка без потерь»

- *Ваш аппарат — летающий беспилотник.*
- *После разлива реки дорога к посёлку временно закрыта. Нужно доставить небольшой пакет с лекарствами на подготовленную площадку. Важно, чтобы пакет не потерялся и не повредился.*

Команда № 2. «Подводные соседи»

- *Ваш аппарат — подводный беспилотник.*
- *Исследователи хотят узнать, какие животные обитают у дна озера. Нужно получить видеозапись, стараясь не тревожить животных и не приближаться к ним слишком близко. Под водой могут встретиться камни и ветки.*

Команда № 3. «Помощник в поле»

- *Ваш аппарат — наземный беспилотник.*
- *Нужно проверить влажность почвы возле растений и полить те, которым не хватает воды. Аппарат движется по проходам между грядками. Важно не повредить растения.*

Слово педагога: Прочитайте задание и убедитесь, что всем в команде понятно, какую задачу предстоит решить. Если возникнет вопрос, поднимите руку — я подойду.

Команды знакомятся с заданиями. На отдельном чистом листе они записывают:

- *номер команды;*
- *заголовок «Оборудование»;*
- *заголовок «Специалисты».*

Слово педагога: А теперь на чистом листе напишите номер своей команды. Затем разделите лист на две колонки: одну подпишите «Оборудование», другую — «Специалисты». Под заголовками оставьте место для записей.

Шаг 1. «Проверь слухи»

Механика: перед выбором оборудования педагог проводит короткую проверку двух утверждений. Команды обсуждают каждое и одновременно показывают ответ: большой палец вверх — согласны, вниз — не согласны. После голосования педагог поясняет ответ.

Задача этапа: обучающиеся получают два ориентира для дальнейшей работы — выбирать оборудование под задачу и определять конкретный вклад специалистов.

Слово педагога: Миссии вы получили, однако прежде чем собирать экспедицию, проверим два утверждения. Коротко обсудите каждое из них в команде. По моему сигналу покажите большой палец вверх, если согласны, и вниз — если нет.

Первое утверждение: «Чем больше оборудования установим, тем лучше аппарат выполнит миссию».

Команды обсуждают и голосуют.

Слово педагога: Не всегда. Оборудование добавляет вес, а некоторые устройства расходуют энергию, поэтому важно выбрать то, что действительно поможет выполнить задачу.

Второе утверждение: «Если аппарат беспилотный, специалисты ему не нужны».

Команды обсуждают и голосуют.

Слово педагога: Нужны! Люди создают аппарат, настраивают его, проверяют и контролируют работу.

Итак, собирая экспедицию, задавайте себе два вопроса: «Зачем нам этот предмет?» и «Что будет делать этот специалист?» А теперь переходим к выбору оборудования!

Шаг 2. «Что берём?»

Педагог демонстрирует слайд 15 с оборудованием или обращает внимание команд на список оборудования на доске.

Слово педагога: Представьте, что сам аппарат у вас уже есть: он может двигаться и выполнять команды. Ваша задача — выбрать, чем его дополнительно оборудовать.

Посмотрите на список оборудования. Обсудите в команде, какие три предмета помогут выполнить вашу миссию. В колонке «Оборудование» запишите их названия, а рядом с каждым — зачем он нужен конкретно для вашей миссии. Например, если бы аппарат проводил экскурсии: «Громкоговоритель — рассказывать посетителям об экспонатах».

Название миссии и вид аппарата на листе не пишите — пока это секрет! На обсуждение и запись у вас 2 минуты.

Команды выбирают оборудование и записывают решения. Педагог при необходимости модерирует работу команд. Принимаются разные варианты ответов, если команда может их аргументировать.

За 30 секунд до окончания этапа педагог предупреждает команды.

Слово педагога: Осталось полминуты. Завершайте записи: укажите три выбранных предмета и объясните, как каждый из них поможет выполнить вашу миссию.

Шаг 3. «Кого зовём?»

Педагог демонстрирует слайд 16 со специалистами или обращает внимание команд на список профессий на доске.

Слово педагога: Оборудование выбрали — теперь выберите двух специалистов из списка. В колонке «Специалисты» запишите их профессии и что каждый будет делать в вашей миссии. Например, для миссии по созданию карты местности: «Аналитик геопространственных данных — может составить карту по снимкам с беспилотника».

Команды обсуждают и записывают решения. Выбор двух специалистов — учебное условие, а не полный состав рабочей команды.

За 30 секунд до окончания этапа педагог предупреждает команды.

Слово педагога: Завершайте записи. Проверьте, что вы указали не только профессии, но и работу каждого специалиста.

Шаг 4. «Раскрой чужую миссию»

Перед обменом педагог просит команды проверить, что на листах нет названий миссий и прямого указания вида аппарата.

Слово педагога: А теперь посмотрим, что ваши решения могут рассказать другим! Передайте только лист с записями: первая команда — второй, вторая — третьей, третья — первой. Карточки с тайными миссиями оставьте у себя.

Прочитайте, какое оборудование и каких специалистов выбрали соседи. Предположите, в какой среде передвигается их аппарат. Найдите хотя бы одну подсказку и запишите внизу листа: «Думаем, аппарат работает..., потому что...». Точную задачу узнаем, когда команда раскроет свою миссию.

Команды изучают записи соседей и фиксируют догадку. Если возможны несколько вариантов, выбирают наиболее вероятный и объясняют его. Через 1 минуту педагог останавливает обсуждение.

Слово педагога: Верните листы командам, которые их подготовили. Прочитайте догадку соседей. Удалось ли соседям определить вид вашего аппарата? Пока не отвечайте вслух — раскроем миссии по очереди!

Команды читают полученные предположения и выбирают представителя для выступления.

Шаг 5. «Раскрываем миссии»

Слово педагога: Пришло время раскрыть секреты! Назовите свой аппарат и его задачу. Перечислите выбранное оборудование и расскажите, что будут делать ваши 2 специалиста. В конце скажите, удалось ли соседям определить, где работает ваш аппарат. У каждой команды — 1 минута.

Педагог приглашает представителей команд по порядку. Обучающиеся используют свои записи.

Ориентир для выступления:

- *Наш аппарат — …*
- *Его задача — …*
- *Мы выбрали …*
- *Нам помогут …: один …, другой …*
- *Соседи предположили …*

Слово педагога: Первая команда, раскрывайте вашу миссию!

Выступление представителя первой команды.

Слово педагога: Спасибо! Теперь узнаем секрет второй команды.

Выступление представителя второй команды.

Слово педагога: И третья команда — расскажите о вашей экспедиции!

Выступление представителя третьей команды.

Если догадка не совпала, педагог принимает это как повод заметить, что одно и то же оборудование и специалисты могут быть нужны разным беспилотным системам. Правильное угадывание не является главным критерием успеха.

Слово педагога: Ура, миссии раскрыты! Теперь переключаемся с техники на вас — впереди «Линия мнений». Так что встаём: инженерам тоже иногда полезно размяться.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Игра-рефлексия «Линия мнений»

Работа в классе · **6 мин**

Механика: класс работает на воображаемой линии между противоположными сторонами кабинета — «Согласен» и «Не согласен». Педагог зачитывает утверждение, а обучающиеся выбирают место, которое отражает их мнение. Можно занять промежуточную позицию. После каждого утверждения педагог просит 1–2 участников с разными мнениями коротко объяснить свой выбор.

Запасной вариант, если в кабинете тесно: обучающиеся остаются за партами и показывают мнение рукой: высоко над головой — полностью согласны, на уровне груди — согласны отчасти или сомневаются, оставляют руку на парте — не согласны.

Подготовка: если игра проводится с движением, заранее освободите проход и определите противоположные стороны кабинета для ответов «Согласен» и «Не согласен». Можно подготовить таблички с этими ответами, написать фразы на противоположных частях доски или просто показать соответствующие стороны кабинета перед началом игры. Для проведения рефлексии с места дополнительная подготовка не требуется.

Педагог показывает на противоположные стороны кабинета.

Слово педагога: Я буду читать утверждения, а вы — выбирать место на нашей линии мнений. Если полностью согласны, подойдите к стене «Согласен». Если совсем не согласны — к стене «Не согласен». Если согласны лишь отчасти или пока сомневаетесь, выберите место между стенами. Выбирайте свою позицию и будьте готовы объяснить, почему вы так думаете.

Если игра проводится за партами:

Слово педагога: Я буду читать утверждения, а вы — показывать своё мнение рукой. Если полностью согласны, поднимите руку высоко над головой. Если сомневаетесь — держите на уровне груди. Если не согласны — положите руку на парту. После каждого утверждения я попрошу нескольких из вас объяснить свой выбор. Здесь важно ваше мнение и то, как вы его обоснуете.

Утверждение № 1: Технические профессии подходят только тем, у кого пятёрки по математике.

Класс занимает позиции. Педагог выбирает 1–2 обучающихся из разных частей линии и просит аргументировать их выбор.

Подсказка для педагога: математика действительно нужна во многих технических направлениях; хорошие знания помогают, при этом школьная оценка не определяет будущую профессию — знания можно развивать и подтягивать.

Слово педагога: Математика пригодится во многих технических профессиях. Но если сейчас не всё получается, это не значит, что путь туда закрыт: можно разобраться в сложных темах и укрепить свои знания.

Утверждение № 2: Инженеру главное — хорошо разбираться в технике, а умение работать с другими людьми не так важно.

Класс перестраивается. Педагог снова просит 1–2 коротких комментария.

Подсказка для педагога: технические знания важны; часть задач можно выполнять самостоятельно, при этом большие проекты создаются командами, поэтому специалистам нужно договариваться, объяснять свои решения и учитывать работу друг друга.

Слово педагога: Сегодня вы сами работали в командах, поэтому уже успели проверить это на практике. А теперь вопрос уже не столько про профессию, сколько про первый шаг к ней.

Утверждение № 3: Чтобы понять, подходит ли тебе техническое направление, полезно начинать пробовать его уже в школе.

Класс занимает позиции. Педагог снова просит 1–2 коротких комментария.

Возможные ответы:

- *Пока сам не попробуешь, не поймёшь, нравится тебе это или нет.*
- *Можно попробовать и понять, что у тебя получается, а чему ещё надо учиться.*
- *За одно занятие не поймёшь. Может, сначала сложно, а потом понравится.*

Слово педагога: Получается, пробовать — ещё не значит выбирать профессию навсегда. Это просто один из способов лучше понять, что вам интересно. А теперь возвращаемся на места. И последний штрих — уже только для себя. Зафиксируйте в Маршрутной карте две фразы и дополните их.

Педагог демонстрирует слайд 17 или произносит две фразы:

- *Сегодня меня больше всего заинтересовало…*
- *Теперь я хочу попробовать…*

Обучающиеся делают запись. Если позволяет время, 1–2 желающих могут поделиться ответом.

Итоговое слово педагога

Слово педагога · **1 мин**

Слово педагога: Сегодня на нашей линии вы редко оказывались в одной точке — у каждого были свои доводы, и мы смогли услышать разные мнения.

Выбирать профессию прямо сейчас не обязательно. Первым шагом может стать кружок, проект, любимый предмет или просто желание разобраться, как что-то устроено. Из таких шагов и складывается путь.

Спасибо за ваши идеи и работу! До новых встреч!