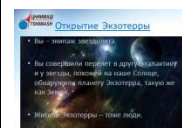
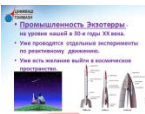
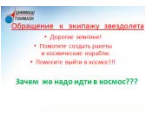




Создай головной НИИ космонавтики на планете Экзотерра 1–11 классы



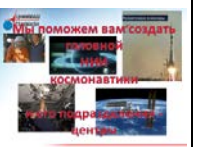
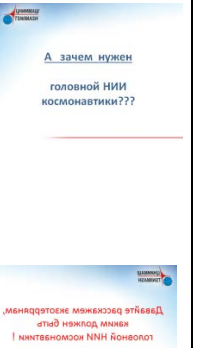
Авторы: Пинчук Владимир Борисович (pinchmail@mail.ru),
зам. начальника службы кадрового обеспечения ФГУП ЦНИИмаш
Гандзя Татьяна Геннадиевна (gtg@tsniimash.ru),
главный специалист службы кадрового обеспечения


Название	Интерактивное мотивирующее занятие «Создай головной НИИ космонавтики на планете Экзотерра»		
Оборудование	Проекционная система для демонстрации презентации		
Материалы	Презентация к занятию в формате ppt		
Планируемые результаты	Предметное последствие		
Необходимое время	45–90 мин		
Смысл	В ходе занятия знания учащихся активизируются и направляются на: — формирование планетарно-экологического мышления; — понимание структуры головного научно-исследовательского института ракетно-космической промышленности (в качестве прототипа взят Центральный НИИ машиностроения (ЦНИИмаш), подведомственный Роскосмосу).		
Ключевые смыслы, слоганы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вы — экипаж звездолета. 2. Вы открыли обитаемую планету Экзотерра. 3. Экзотерриане мечтают о космических полётах. 4. Зачем лететь в космос? — За ресурсами! 5. Внеземные ресурсы спасут экологию планеты. 6. Головной НИИ космонавтики — основа космической промышленности. 7. Космонавтика состоит из школьных предметов. 		
Символы			
Возраст	1–11 классы	Число участников	5–50
Этап и время	Что делают участники?	Что делает организатор?	Ресурсное обеспечение, необходимое оборудование
<u>БЛОК 1</u>		<u>Внеземные ресурсы спасут экологию планеты.</u>	
Постановка задачи	Придумывают название звездолёта «ИМЯ». Объясняют значение слова «Экзотерра»	<p>Постановка задачи. Легенда: аудитория – экипаж звездолёта. Преподаватель предлагает учащимся придумать название звездолёта.</p> <p>Итак, вы — экипаж звездолёта «ИМЯ». Вы совершили трансгалактический перелёт и у звезды, похожей на наше Солнце, открыли планету — такую же, как наша Земля. Поэтому вы назвали её Экзотерра. Скажите, что означает это составное слово «экзо» и «терра»?</p>	Проектор, презентация ppt (прилагается)



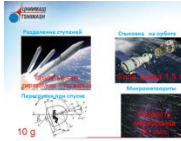



		<p>Если учащиеся затрудняются с ответом, преподаватель объясняет, что «экзо» по-гречески – внешний, а «терра» по-латыни – земля. То есть «Экзотерра» – «другая Земля». Похожий термин используют астрономы, которые открыли уже много экзопланет.</p> <p>Экзотерряне такие же люди, как и мы. Их промышленность хорошо развита и находится на уровне промышленности землян на уровне 30–40-х гг. XX в. Экзотерряне уже мечтают о полётах в космос и ставят первые эксперименты по реактивному движению (подобные экспериментам ГИРД). Когда звездолёт опустился на Экзотерру, экзотерряне, восхищённые космической техникой землян, попросили помочь им создать ракеты и космические корабли.</p>	 
	<p>Задают вопросы, уточняют легенду</p>	<p>Возможные вопросы учащихся и ответы на них: «А если экзотерряне агрессивные и захотят напасть на Землю?» «А если у них разные страны и разные языки?»</p> <p>Ответы вводят в условия игры: «Экзотерра уникальная планета, на которой только один континент, окружённый океаном. Есть только одна человеческая раса и есть только одна языковая культура. Экзотерряне неагрессивны и дружелюбно встретили землян». «На Экзотерре пригодные для употребления без вреда для здоровья воздух, вода и пища. Бортовая медицина звездолёта располагает необходимыми средствами защиты на случай инфекции».</p> <p>Всю эту информацию доставили на борт звездолёта роботы-разведчики, пока звездолёт находился на околоэкзотеррянской орбите.</p> <p>ВАЖНО: Дети очень активно включаются в обсуждение темы устройства жизни экзотеррян. Затрагиваются вопросы, сколько стран на Экзотерре, сколько континентов, какая у них политическая система, как можно убедиться в их неагрессивности и т. д. Все эти вопросы важны для детей и интересны. НО!!! Это вопросы другого занятия. НА ДАННОМ ЗАНЯТИИИ главная цель – ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ, и она заключается в формировании подразделений (центров) головного НИИ космонавтики. Поэтому при поступлении таких вопросов следует</p>	

		напоминать, что Экзотерра уникальная планета — и далее повторить условия игры. При этом надо предложить детям запомнить их вопросы, с тем чтобы обсудить их после занятия.	
БЛОК 2 Идеологический		<u>Головной НИИ космонавтики – основа космической промышленности.</u>	
Шаг 2.1	Ищут ответ на ключевой вопрос	<p>Земной центр управления полётами разрешает звездолётчикам помочь экзотеррянам и рассказать о структуре и подразделениях головного НИИ космонавтики, но только в том случае, если они правильно ответят на ключевые вопросы.</p> <p>Ключевой вопрос № 1:</p> <p>Зачем лететь в космос?</p> <p>Как правило, учащиеся называют следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> — узнать, как устроена вселенная; — открыть тайны природы; — открыть внеземную жизнь; — найти внеземные цивилизации; — найти полезные ископаемые; — найти пригодные для заселения планеты; — вывести производство в космос; — получить источники энергии <p>и т. п.</p> <p>Преподаватель подводит аудиторию к правильному обобщённому ответу:</p> <p>В космос надо лететь за ресурсами.</p> <p>(Этот ответ может прозвучать и сразу после вопроса).</p> <p>Преподаватель поясняет, что природные ресурсы подразделяются на материальные, энергетические и информационные. Материальные ресурсы — это полезные ископаемые, например, редкоземельные металлы, вода, кислород, гелий-3, уран и т. д.; энергетические — это солнечная энергия, электромагнитное излучение других диапазонов, энергия солнечного ветра и т. д.; информационные ресурсы — это знания о фундаментальных свойствах материи, о видах материи во вселенной и её распределении в космическом пространстве, о распространении жизни во вселенной и т. д.</p>	 
Шаг 2.2	Ищут ответ на ключевой вопрос		

		<p>Ключевой вопрос № 2»:</p> <p>А разве на планете мало ресурсов?</p> <p>Учащиеся помогают экзотеррянам ответить и на этот вопрос Земли.</p> <p>Преподаватель обобщает предложенные ответы, объясняет значение слова «ресурсы» и иллюстрирует применительно к планетарным ресурсам:</p> <p>Во-первых, ресурсы планет не безграничны, они истощаются. И во-вторых, что самое главное, — в процессе добычи и использования материальных ресурсов экологии планеты неизбежно наносится ущерб, и этот ущерб может стать необратимым. К сожалению, деятельность цивилизации может убить живую планету. Чем скорее экзотерряне начнут использовать ресурсы космоса, тем в большей сохранности будет экология планеты.</p>	 
Шаг 2.3	Ищут ответ на ключевой вопрос	<p>После того как станет ясно, что экзотерряне намерены использовать космическую технику для освоения ресурсов космоса не только в промышленных интересах, но также с целью сохранения экологии планеты, звездолётчики сообщают экзотеррянам решение Земли: «Уважаемые экзотерряне! Мы поможем вам создать головной НИИ космонавтики».</p> <p>Вопрос учащимся:</p> <p>— Вы знаете, как расшифровывается НИИ?</p> <p>— Научно-исследовательский институт.</p> <p>Экзотерряне задают звездолётчикам встречный вопрос (ключевой вопрос № 3):</p> <p>Зачем же нужен головной НИИ, если нам нужно делать космические корабли?</p> <p>После получения ответов аудитории на этот вопрос преподаватель обобщает ответы учащихся.</p> <p>Головной НИИ космонавтики нужен для того, чтобы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разрабатывать космическую технику, её лучшие образцы; — проводить эксперименты; — выбирать самые лучшие технические решения; — намечать правильные пути развития космонавтики; — направлять изучение, освоение и использование космоса. 	 

			
БЛОК 3		<u>Определяются основные подразделения головного НИИ космонавтики.</u>	
Шаг 3.1		<p>Какой должна быть космическая техника? Что она должна выдерживать?</p> <p>Прежде всего, это термические, механические и радиационные воздействия.</p>	
Шаг 3.2		<p>Какие тепловые нагрузки действуют на космическую технику?</p> <p>Преподаватель обобщает ответы учащихся и называет участки траектории полёта с самыми высокими температурами: участок выведения, когда работают реактивные двигатели, и участок спуска в атмосфере, когда на лобовом экране появляется ударная волна.</p> <p>Температура струи раскалённых газов на выходе сопла реактивного двигателя 4000 °С.</p> <p>Температура ударной волны на лобовом экране спускаемого аппарата — 8000 °С.</p> <p>Температура снаружи корабля «Восток-1», в котором летел Ю.А. Гагарин, достигла 5 тысяч градусов.</p> <p>Чтобы дать оценить, насколько это высокие температуры, можно указать, что температура атмосферы Солнца на уровне фотосферы составляет 6000 °С.</p> <p>Скажите, ребята, вы знаете, что такое фотосфера? Фотосфера Солнца — это видимый диск Солнца. На самом деле у Солнца нет твёрдой поверхности как таковой. При приближении мы увидим гигантские протуберанцы и океаны огнедышащей материи.</p> <p>Как вы думаете, чтобы создать технику, способную и выдержать такую температуру, и абсолютно защитить от неё экипаж, что и как нужно делать?</p> <p>Учащиеся приходят к ответам:</p> <ul style="list-style-type: none"> — нужно проводить эксперименты; — подбирать тугоплавкие материалы; — делать жаропрочные конструкции. <p>Правильно! Значит, в головном НИИ космонавтики необходи-</p>	   

	<p>мо подразделение, в котором будут проводиться эти работы. Это центр тепловых нагрузок и аэрогазодинамики. Основными экспериментальными установками в этом центре являются аэродинамические трубы, тепловые стенды, отдел компьютерного моделирования.</p> <p>А какие школьные предметы необходимы, чтобы работать в этом подразделении? Физика, химия, математика, информатика, русский язык. А ещё — материаловедение.</p> <p>Кто хотел бы работать в таком центре и разрабатывать жаростойкую технику? Школьники поднимают руки. Преподаватель отмечает: вот будущие инженеры-газодинамики и теплотехники.</p>	
Шаг 3.3	<p>Как бы вы испытывали конструкцию на прочность?</p> <p>По ответам учащихся преподаватель делает обобщение и называет основные виды механических нагрузок: растяжение, сжатие, кручение, срез, изгиб. При этом механические нагрузки могут носить ударный и вибрационный характер.</p> <p>На каких этапах полёта на космическую технику действуют максимальные механические нагрузки? При отделении первой ступени ракеты-носителя срабатывают пирозамки, что равносильно взрыву гранаты. При этом разрушиться должны только сами пирозамки. При стыковке на орбите сила удара может составить до 1,5 тонн, а испытываются конструкции на значении 7–8 тонн. Можно привести пример космической аварии: 25.06.1997 г. транспортный корабль «Прогресс М-34» столкнулся со станцией «Мир» во время стыковки. Произошла разгерметизация научного модуля «Спектр». Возникла опасность для космонавтов. Модуль был герметично перекрыт и больше не использовался, отработав всего лишь два года. Современные спускаемые аппараты при возвращении с орбиты движутся в атмосфере по пологим траекториям, на которых перегрузка достигает 4 g. Это аппараты скользящего типа. Юрий Гагарин совершил свой полет в корабле «Восток», относящемся к баллистическому типу и спускающемся по крутой траектории с перегрузкой 10 g. 5 апреля 1975 г. Василий Лазарев и Олег Макаров на корабле «Союз-18» стартовали к станции «Салют-4». Но на высоте 200 км не произошло отделение корабля от 2 ступени ракеты-носителя. Система спасения произвела принудительное отделение</p>	  

ние, и начался аварийный спуск, во время которого космонавты пережили перегрузку 26g. В этот момент у космонавтов отказало зрение и была зафиксирована остановка сердца. Разумеется, конструкции корабля и всех систем должны выдерживать эти и даже большие перегрузки.

Далее. Скорость метеороидов около Земли достигает значений 20 и более км/с. Вы знаете, что такое метеороиды? Правильный ответ: это небесное тело, промежуточное по размеру между межпланетной пылью и астероидом. Видимый след метеороида, вошедшего в атмосферу Земли, называется метеором (в обиходе — «падающая звезда»), а метеороид, упавший на поверхность Земли, — метеоритом.

Обычный камушек размером в несколько миллиметров на скорости 20 км/с пробьёт броню танка. Для сравнения: начальная скорость пули автомата Калашникова 0,9 км/с.

Чтобы предотвратить катастрофу, поверхность МКС защищена специальным противометеороидным экраном, который, однако, может защитить станцию только от самых маленьких метеороидов или частичек космического мусора.

К счастью, в Международную космическую станцию попадают микроскопические пылинки. Но всё равно вся поверхность станции и иллюминаторы несут на себе следы попадания космической пыли.

Было несколько случаев, когда метеороиды попали в солнечные батареи. Несколько автоматических космических аппаратов были пробиты метеороидами и прекратили своё существование, пополнив собой количество космического мусора.

Разумеется, чтобы создать надёжную технику, выдерживающую критические механические нагрузки, в головном НИИ нужно специальное подразделение. Это **центр прочности**. И, конечно же, наш экипаж звездолёта «ИМЯ» рекомендует экзотеррянам создать такой центр и в нём — целый ряд экспериментальных стендов: стенд статических нагрузок, стенд вибрационных испытаний, отдел математического моделирования и даже электромагнитная пушка для имитации попадания метеороида в космический аппарат.




А какие школьные предметы необходимы, чтобы работать в этом подразделении?


Физика, химия, математика, информатика, русский язык. А ещё — материаловедение, сопротивление материалов.




Кто хотел бы работать в таком центре и разрабатывать и испытывать на прочность космическую технику?



Школьники поднимают руки. Преподаватель отме-



<p>Шаг 3.4</p>	<p>чают: вот будущие инженеры-прочности.</p> <p>Откуда ракеты стартуют в космос? Конечно же — с космодромов!</p> <p>Масса РН «Союз-2» — 300 000 кг. Для сравнения: масса танка Т-90 — 46 500 кг. Масса многоразовой космической системы «Буран» была почти 2 500 000 кг! По этим цифрам можно составить представление о том, какой прочностью должны обладать системы стартового комплекса.</p> <p>Интересно отметить, что при старте ракетаноситель «Союз» и стартовый комплекс составляют единую динамическую систему, и ракета буквально висит на опорах, а не стоит, как можно было бы подумать.</p> <p>Системы космодрома — чрезвычайно сложное инженерное сооружение, и чтобы их спроектировать и создать, нужны грамотные, подготовленные специалисты.</p> <p>Значит, в головном НИИ космонавтики Экзотерры обязательно нужно подразделение космодромов и стартовых комплексов.</p> <p>А какие школьные предметы необходимо знать, чтобы работать в этом подразделении? Физика, химия, математика, информатика, география, русский язык. А ещё — материаловедение, геология, архитектура.</p> <p>Кто хотел бы работать в таком центре и разрабатывать и испытывать на прочность космическую технику? Школьники поднимают руки. Преподаватель отмечает: вот будущие строители космодромов.</p>	
<p>Шаг 3.5</p>	<p>А чтобы ракеты и космические корабли летели по нужным траекториям, что нужно делать?</p> <p>Как правило, школьники предлагают ответы: — двигатели должны правильно работать; — за полётом надо наблюдать; — вычислять траекторию и т.д.</p> <p>Учитель обобщает ответы учащихся: чтобы ракеты и космические корабли летели по нужным траекториям, ими нужно управлять.</p> <p>Значит, в головном НИИ космонавтики Экзотерры нужен центр управления полётами.</p> <p>А какие школьные предметы необходимы, чтобы работать в этом подразделении? Физика, математика, информатика, русский язык.</p>	 

		<p>А ещё — электроника, автоматика, радиотехника, вычислительная техника, телеметрия, баллистика, теория автоматического управления.</p> <p>Кто хотел бы работать в таком центре и управлять космическими кораблями? Школьники поднимают руки. Преподаватель отмечает: вот будущие инженеры-баллистики, телеметристы, радиоинженеры, компьютерщики...</p>	
Шаг 3.6		<p>Чтобы осуществлять управление космическим кораблём необходимо принимать с борта и передавать информацию.</p> <p>Какие технические средства необходимы для приёма и передачи информации на борт космических аппаратов?</p> <p>Наземные радиотелескопы могут получать и передавать радиосигналы на огромные расстояния. Они используются для связи даже с космическими аппаратами, исследующими Венеру и Марс, Юпитер и Сатурн. Принимают сигналы от радиогалактик и пульсаров. Диаметр чаши калязинского телескопа 64 м, а евпаторийского — 70 м.</p> <p>Как вы думаете, зачем чаши радиотелескопов делают такими большими? Радиолуч от космического аппарата приходит на Землю, сильно расширяясь и ослабевая. Поэтому для приёма сигнала на Земле устанавливаются радиотелескопы с большими чашами, в которых радиосигнал концентрируется.</p> <p>Разумеется, в головном НИИ космонавтики должно быть подразделение космической связи.</p> <p>А какие школьные предметы необходимы, чтобы работать в этом подразделении? Физика, математика, информатика, русский язык. А ещё — электроника, автоматика, радиотехника, вычислительная техника, телеметрия, баллистика, теория автоматического управления.</p> <p>Кто хотел бы работать в центре космической связи? Школьники поднимают руки. Преподаватель отмечает: вот будущие инженеры-телеметристы, радиоинженеры, компьютерщики...</p>	
Шаг 3.7		<p>Что нужно, чтобы человек мог жить и работать в космосе?</p> <p>Учащиеся отвечают:</p>	

		<p>— воздух для дыхания; — пища и вода; — защита от пониженных и повышенных температур; — скафандр; — космонавтов надо тренировать.</p> <p>Совершенно верно! То есть нужна система жизнеобеспечения.</p> <p>Значит, в головном НИИ космонавтики должен быть центр пилотируемых полётов. В этом центре должны разрабатываться системы поддержания параметров внутренней среды пилотируемых космических аппаратов, скафандры для внекорабельной деятельности, различные тренажёры, например, центрифуги.</p> <p>А какие школьные предметы необходимы, чтобы работать в этом подразделении? Физика, химия, математика, информатика, биология, русский язык. А ещё — физиология, психология, медицина. Материаловедение тоже нужно.</p> <p>Кто хотел бы работать в таком центре? Школьники поднимают руки. Преподаватель отмечает: вот будущие инженеры и медики, которые будут обеспечивать здоровье и жизнедеятельность космонавтов.</p>	 
<p>БЛОК 4 Завершение</p>		<p>Завершение. Подведение итогов.</p>	
<p>Шаг 4.1</p>		<p>Итак, дорогие звездолётчики, вы рассказали экзотеррянам про основные подразделения головного НИИ космонавтики, в котором они смогут спроектировать свои первые ракеты и космические корабли.</p> <p>В головном НИИ космонавтики на Экзотерре будут созданы центры (преподаватель называет центры и просит поднять руки тех, кто хотел бы в этом центре работать):</p> <ul style="list-style-type: none"> — центр тепловых нагрузок и аэрогазодинамики; — центр прочности; — центр космодромов; — центр космической связи; — центр управления полётами; — центр пилотируемых полётов. <p>Добавим в этот список центр системного проектирования, ведь космическая техника — это сложные системы.</p> <p>Лет через пять-десять после того, как НИИ начнёт работать, будет создан и запущен первый искусственный спутник Экзотерры. В знак благодарности экипажу земного звездолёта «ИМЯ» экзотерряне сделают свой первый спутник таким же, каким был первый спутник, запущенный 4 октября</p>	

		<p>1957 г. с космодрома Байконур. Эту будет шарик.</p> <p>Вы выполнили поручение Земли, и вам пора возвращаться на родную планету.</p>	
Шаг 4.2		<p>Ещё несколько слов.</p> <p>У нас в стране есть головной НИИ космонавтики – это Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИмаш). В этом НИИ решаются все задачи, о которых мы с вами говорили. НИИ расположен в городе Королёве. Именно в этом городе сразу после Великой Отечественной войны в 1946 г. началось создание нашей ракетно-космической промышленности. Сейчас город носит имя великого Сергея Павловича Королёва. Под его руководством были созданы и первый искусственный спутник, и ракета «Восток», и корабль «Восток-1», на котором совершил свой полёт Юрий Алексеевич Гагарин.</p> <p>Сейчас ЦНИИмаш занимается абсолютно всеми задачами исследования, освоения и использования космоса.</p>	
Шаг «4.3»		<p>В начале нашей встречи мы говорили о возможности существования в космосе планеты, похожей на Землю. И конечно, у некоторых из вас возник закономерный вопрос: «А есть ли в космосе планеты, как наша Земля?»</p> <p>Оказывается, есть! Астрономы уже открыли много экзопланет. Так называются планеты у других звёзд. Правда, они оказались огромными, как Юпитер.</p> <p>Но в 2015 г. американские астрономы открыли в созвездии Лебедя планету, настолько похожую на Землю, что она вполне может быть названа Экзотеррой.</p> <p>Эта планета всего лишь в 1,5 раза больше Земли, и на ней может быть вода. При этом она вращается вокруг звезды, которая является двойником нашего Солнца.</p>	
Шаг 4.4		<p>Мы уверены, что среди сидящих в этом зале есть будущие космические инженеры, медики, психологи и даже космонавты.</p> <p>Желаем вам успехов в учёбе!</p>	
<p>Планируемый результат (предметный продукт) По решению организаторов после перерыва учащиеся могут выполнить: 1) эссе; 2) рисунки; 3) модели (пластилин, бумага).</p>			

Приложение: презентация ppt.