

ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КВЕСТ

Возраст участников: 14 – 17 лет (8 -11 класс)

Место проведения: ЦМИТ «Фаблаб-ПОЛИТЕХ»

Предварительная подготовка: от четырёх школ набираются команды старшеклассников по 10 человек. Команды получают предварительное задание – придумать название и эмблему команды. Эмблема должна быть графической и несложной.

Организация квеста: в квесте запланировано 3 этапа, которые команды проходят согласно маршруту, полученному во время жеребьёвки.

I этап: «Социальная реклама» (20 минут)

На этом этапе каждой команде предстоит создать свой рекламный видеоролик, иллюстрирующий ту или иную статью экологического законодательства РФ.

Техническую помощь в создании видеоролика оказывает медиа-команда школы-организатора квеста во главе с педагогом - руководителем кружка видеосъемки и видеомонтажа.

Например, можно предложить командам проиллюстрировать следующие статьи ФЗ «Об охране окружающей среды»:

Статья 11. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды

1. Каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, на ее защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение вреда окружающей среде.

2. Граждане имеют право:

- создавать общественные объединения и иные некоммерческие организации, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды;
- принимать участие в собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетировании, сборе подписей под петициями, референдумах по вопросам охраны окружающей среды и в иных не противоречащих законодательству Российской Федерации акциях;
- выдвигать предложения о проведении общественной экологической экспертизы и участвовать в ее проведении в установленном порядке;
- обращаться в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и иные организации с жалобами, заявлениями и предложениями по вопросам, касающимся охраны окружающей среды, негативного воздействия на окружающую среду, и получать своевременные и обоснованные ответы;
- предъявлять в суд иски о возмещении вреда окружающей среде...

3. Граждане обязаны:

- сохранять природу и окружающую среду;
- бережно относиться к природе и природным богатствам.

Статья 37. Требования в области охраны окружающей среды при строительстве и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов

1. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

2. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

3. **При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.**

Статья 60. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов

1. В целях охраны и учета редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов учреждаются Красная книга Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации. Растения, животные и другие организмы, относящиеся к видам, занесенным в красные книги, повсеместно подлежат изъятию из хозяйственного использования. В целях сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов их генетический фонд подлежит сохранению в низкотемпературных генетических банках, а также в искусственно созданной среде обитания. Запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания.<...>.

3. Ввоз в Российскую Федерацию, вывоз из Российской Федерации и транзитная перевозка через Российскую Федерацию, а также оборот редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, их особо ценных видов, в том числе растений, животных и других организмов, подпадающих под действие международных договоров Российской Федерации, регулируется законодательством Российской Федерации с учетом общепризнанных принципов и норм международного права.

Статья 61. Охрана зеленого фонда городских и сельских поселений

1. Зеленый фонд городских поселений, сельских поселений представляет собой совокупность территорий, на которых расположены лесные и иные насаждения, в том числе в зеленых зонах, лесопарковых зонах, и других озелененных территорий в границах этих поселений.

2. Охрана зеленого фонда городских и сельских поселений предусматривает систему мероприятий, обеспечивающих сохранение и развитие зеленого фонда и необходимых для нормализации экологической обстановки и создания благоприятной окружающей среды. На территориях, находящихся в составе зеленого фонда, запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на указанные территории и препятствующая осуществлению ими функций экологического, санитарно-гигиенического и рекреационного назначения.

II этап: Мастер-класс «От идеи до реализации» (20 минут). В ходе мастер-класса модератор показывает, как в программе «Adobe Illustrator» создается макет эмблемы команды, которая будет вырезана с помощью лазерного гравёра. Ведущий мастер-класса рассказывает о программах, в которых можно создать 2D и 3D – модели, о работе 3D- принтера и лазерного гравёра, которые реализуют созданную модель на практике.

III этап: Экологическая сюжетная задача (40 минут).

На этом этапе две команды объединяют свои усилия для выполнения задания. Игра построена на применении комплекта, который состоит из модулей инфраструктуры (ферма, рынок, дома, дорога) и модулей ландшафта (сад, огород, "водоём). В комплект входит также мини-лаборатория с тест-системами для определения уровня загрязнения почвы и воды, набор химической посуды и оборудования, памятки с информацией о способах очистки водоемов и почвы от загрязнений.



Сюжет игры следующий: команды представляют собой организацию, осуществляющую контроль за состоянием окружающей среды.

В компанию обращаются жители посёлка с жалобой на то, что местное фермерское хозяйство загрязняет воду в водоёме.

Задачами компании являются:

1. Выяснить уровень содержания нитратов и фосфатов в водоёме.
2. Если он действительно превышен, выявить причину загрязнения водоёма.
3. Предложить способы очистки воды и почвы на фермерском хозяйстве.



На первом этапе команды с помощью специальных тест-систем, действуя по прилагаемой к ним инструкции, устанавливают превышение предельно допустимых концентраций нитрат- и фосфат-ионов в воде.

После этого они должны выдвинуть предположения, откуда в водоеме появился избыток этих ионов. Правильное предположение – из почвы, в которую фермер обильно вносит минеральные удобрения.

Ведущий предлагает проверить эту догадку, взяв пробу почвы. Также по прилагаемой инструкции, учащиеся проводят анализ почвы и подтверждают повышенное содержание ионов.

На следующем этапе командам предстоит предложить способ очистки воды и почвы от минеральных загрязнителей.

Для этого учащимся предлагается ознакомиться с несколькими текстами, обсудить предлагаемые в них решения проблемы и выбрать наиболее эффективное для данного случая. Также, на столе с текстами находится оборудование для фильтрации с помощью активированного угля. Команда имеет возможность проверить, насколько эффективен метод фильтрации воды для снижения содержания загрязняющих ее ионов.

ПАМЯТКИ ПО ОЧИСТКЕ ПОЧВЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Химическая очистка почвы

<https://www.avtonomno.ru/articles/ochistka-pochvy-ot-zagryazneniy/>

При химической очистке почвы от загрязнений используется метод промывки. Делаются специальные растворы из поверхностно-активных веществ или растворы, содержащие сильные окислители — активный кислород, хлорсодержащие соединения, а также щелочные растворы. Выщелачивание осуществляется с помощью 2%-ого раствора соляной кислоты. При выщелачивании содержание тяжелых металлов (цинк, свинец, кадмий, никель, медь, мышьяк) снижается на 85-95%. Так как при промывке раствор попадает в почву, непосредственно проникая во все поры между частицами, эффективность данного метода очень высокая. После очистки промывкой следует сделать рекультивацию почвы. Недостатки метода: нужна очистка почвы от соединений хлора. Метод не подходит для очистки большого объема грунта.

Термический метод очистки почвы

<https://www.avtonomno.ru/articles/ochistka-pochvy-ot-zagryazneniy/>

Термический метод очистки можно отнести к физическому. В зависимости от типа загрязнений нагрев может производиться как на воздухе, так и в вакууме — в специальных герметичных установках. Метод применяется для освобождения почвы от нефтепродуктов, масел, бензина, от некоторых цветных металлов, от галогеносодержащих и органических соединений. Углеводороды выгорают при нагреве материала до + 800 С. Восстановить свойства почвы после такого воздействия можно добавлением компоста или минеральных удобрений. Существуют не только стационарные, но и передвижные термические установки на автомобильном шасси. Во всем мире ежегодно термическим методом очищаются миллионы тонн почвы.

Очень сильный нагрев до сплавления частиц почвы проводится с помощью электродов, опускаемых в землю. Данный электротермический метод используется для связывания в невымываемые грунтовыми водами формы таких опасных загрязнителей, как тяжелые металлы и радионуклиды.

Органическое земледелие

<https://www.botanichka.ru/article/organicheskoe-zemledelie/>

Органическое земледелие предполагает

- отказ от глубокой обработки почвы (в верхнем ее слое обитает огромное количество живых организмов, жизнедеятельность которых способствует не только образованию гумуса, но и улучшению ее структуры. Вспашка и глубокая перекопка нарушают условия их обитания, в результате чего меняется микробиологический состав пахотного слоя, а с ним и способность к естественному поддержанию плодородия почвы, повышается риск выветривания и вымывания важных для растений элементов),
- отказ от минеральных удобрений (их воздействием в почвах постепенно изменяется кислотность, нарушается естественный круговорот веществ, меняется видовой состав почвообитающих организмов, разрушается структура почвы. Кроме того, отдельные минеральные удобрения оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду (воздух, воду), на сами растения и, как следствие, качество продукции и здоровье человека. В органическом земледелии вместо туков практикуется применение сидератов, мульчирования, компостов и прочей органики).
- отказ от применения ядохимикатов,
- способствование развитию микроорганизмов и червей. (благодаря почвенным микроорганизмам и обитателям побольше (червьякам, жукам, паукам) происходит минерализация органических остатков, преобразование важных биогенных элементов, борьба с патогенными микроорганизмами, насекомыми-вредителями, улучшение структуры почвы и многое другое, что в результате характеризует ее, как здоровую. Здоровая почва является основой для произрастания здоровых растений, которые способны противостоять и неблагоприятным климатическим проявлениям, и болезням, и вредителям).

Метод фитозэкстракции

<https://www.avtonomno.ru/articles/ochistka-pochvy-ot-zagryazneniy/>

На загрязненном участке высаживаются специально отобранные растения. В силу своих биологических особенностей некоторые виды флоры способны поглощать и накапливать в корнях, стеблях и листьях соединения меди, цинка, кобальта, никеля, свинца, хрома, тем самым снижая содержание этих элементов в земле. Для более полного восстановления участка почвы необходимо обеспечить несколько циклов произрастания данных растительных видов. По завершении процесса фитозэкстракции все растения необходимо собрать и сжечь. При этом продукты сгорания следует захоронить на специальном полигоне для отходов, так как в пепле сохранится высокое содержание вредных элементов.

Методы биостимуляции и биодеструкции

<https://www.avtonomno.ru/articles/ochistka-pochvy-ot-zagryazneniy/>

Особые организмы разрушают проникшие в почву загрязнения. Методы используются в основном для нейтрализации различных нефтепродуктов, жиров и масел. Микроорганизмы-деструкторы либо просто добавляются в почву, либо в почве создаются условия — вносятся специальные добавки для ускоренного размножения эндогенных, то есть уже живущих там аэробных бактерий, способных расщеплять углеводороды. На рост бактерий влияет влажность, уровень аэрации и температура почвы, поэтому эффективность данного способа зависит от многих факторов. /

ПАМЯТКИ ПО ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Механический способ.

<http://fb.ru/article/211767/ochistka-vodoema-pri-pomoschi-razlichnyih-metodov>

На данный момент – самый дешевый и часто используемый способ. Очистка водоема производится при помощи механических фильтров, которые позволяют избавляться от множественности водяных растений и водорослей, мусора, попавшего в среду. Вода проходит через соответствующий контейнер. Он наполнен пористыми материалами (это могут быть: кварцевый песок, гранулы или естественный гравий мелких фракций – чем мельче, тем более микроскопические частицы задерживаются). Все лишнее оседает на фильтрах, а жидкость вливается обратно в водоем. Загрязненная вода в фильтр закачивается при помощи соответствующего насоса (бывают различных мощностей, нужно подбирать в зависимости от размеров очищаемого водоема). Иногда само

устройство для очистки засоряется, и вода вытекает обратно в пруд все медленнее. В таких случаях требуется в контейнер поместить свежий фильтрующий материал, предварительно удалив израсходованный и загрязненный (его лучше всего утилизировать, хотя некоторые пользователи в плане экономии предпочитают промывать и снова заправлять).

Биологический метод

<http://fb.ru/article/211767/ochistka-vodoema-pri-pomoschi-razlichnyih-metodov>

Биологическая очистка водоема зиждется на быстром разложении органики в жидкостной среде при помощи аэробных/анаэробных микроорганизмов (размещенных в спецустройствах). Биологический фильтр – пористое вещество, в которое искусственным образом заселяются бактерии, питающиеся органикой. При прохождении жидкости через фильтр эта органика уничтожается микроорганизмами, а вода очищается на биологическом уровне. Можно использовать для очистки воды ракообразный зоопланктон и моллюсков-фильтраторов.

Фитоочистка

<https://a-forester.livejournal.com/35721.html>

Эйхорния или водный гиацинт - очень эффективное плавающее водное растение, надводная часть которого состоит из листьев и цветка, в воде находятся нитевидные корни, опущенные рясничками, между которыми и происходит основной процесс очистки. Произрастает эйхорния в естественных условиях в странах с тропическим и субтропическим климатом. Однако в благоприятных условиях летнего периода в интервале температур 16 - 32 градуса может активно вегетировать в более северных районах, вплоть до широты г. Архангельска. С его помощью очищают озёра, занесённые в список мёртвых, малые реки и водоёмы, всевозможные грязные стоки хозяйственного и животноводческого происхождения. С помощью этого растения можно извлечь из стоков большинство биогенных элементов, таких, как азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, сера, а также такие ингредиенты, как фенол (до 540 г/л), сульфаты, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), фосфаты, и можно улучшить такие показатели, как биологическая потребность кислорода (БПК) и химическая потребность кислорода (ХПК). При очистке стоков, в которых находятся аммиак, фенолы, щелочи, фосфаты, нефтепродукты, растение, на корнях которого находится не один десяток полезных микроорганизмов, мелких моллюсков, ракообразных червей, создаёт условия для жизнедеятельности вышеуказанных организмов, которые и осуществляют расщепление ингредиентов, превращая их в удобоваримые для эйхорнии элементы, т.е. каждое растение представляет собой очистное сооружение в миниатюре.

Химический метод.

<http://fb.ru/article/211767/ochistka-vodoema-pri-pomoschi-razlichnyih-metodov>

Дополнительные средства очистки водоемов – химические. Но ими в последнее время ученые не рекомендуют слишком уж увлекаться. Все они предназначены для того, чтобы нормализовать кислотно-щелочной уровень жидкости, связать вредный аммиак, металлические соединения, убить водоросли, насытить среду кислородом. Все это хорошо, но вместе с ненужными можно удалить из пруда и полезные растения, и есть шанс причинить рыбе ненужные неприятности, вплоть до ее гибели. Наверное, поэтому при обращении с данными химическими очистителями рекомендуют строжайше соблюдать меры предосторожности и дозировку, указанную производителем, ибо один неверный шаг, и вы погубите все живое вокруг.

Ультрафиолетовый фильтр

<http://fb.ru/article/211767/ochistka-vodoema-pri-pomoschi-razlichnyih-metodov>

Еще один способ очистки водоемов. Ультрафиолетовое излучение (волна 180-300 нм) смертельно воздействует на вирусы, микроводоросли, бактерии, убивая их. Производится в виде лампы, размещенной в корпусе, которая опускается в сам водоем. Ее рекомендуется менять раз в сезон, для поддержания интенсивности лучей.

После обсуждения команда предлагает и обосновывает выбранные ей варианты решения проблемы, ведущий комментирует их выбор.

По окончании прохождения этапов запланирован технологический перерыв, во время которого медиа-команда монтирует видеоролики, поочередно команды наблюдают за процессом создания их эмблем на лазерном резке, параллельно проходит чаепитие.

После технологического перерыва проходит просмотр видеороликов, награждение команд сертификатами участников квеста, вручение эмблем, заполнение анкет обратной связи.