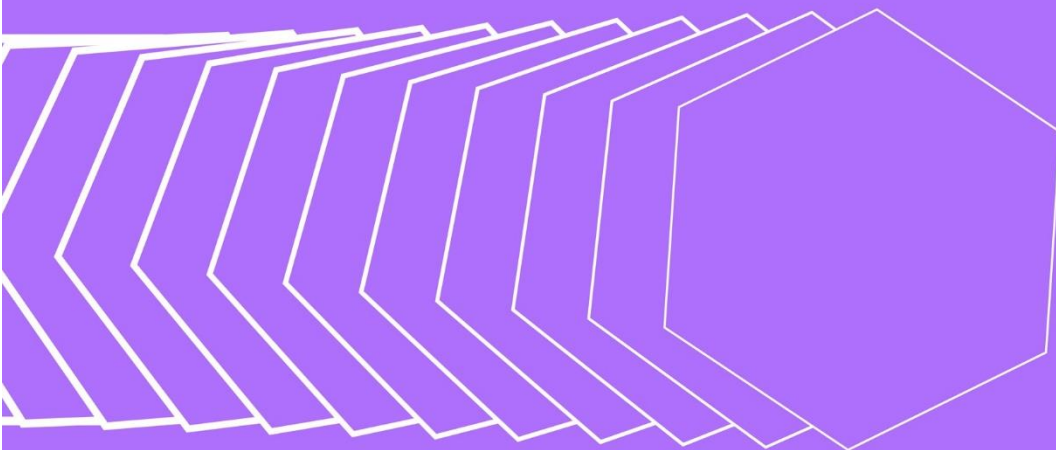




КОНКУРС ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ

ФГБОУ ДО
ФЦДО

Методическая разработка конкурсного задания



Направление:
Нанотехнологии

Автор: Зуйкова Виктория Юрьевна,
старший методист
методического отдела
технической направленности

2022
Москва

КОНТЕКСТ

Конкурс по нанотехнологиям и материаловедению проводился в 2021 году. Основной целевой аудиторией конкурса стали дети в возрасте от 10 до 17 лет, интересующиеся естественными науками.

Участникам конкурса было предложено на выбор 3 творческих задания, каждое из которых включало инженерную и естественно-научную составляющую. Задания были составлены в формате кейсов, оставляющих открытые проблемные ситуации, и позволяющих участникам сделать самостоятельный выбор пути поиска решений. Выполняя задания, команды участников должны были продемонстрировать навыки поиска и анализа информации, умение находить нестандартные подходы к поиску решений. Конкурс предполагал возможность участия как детей с опытом ведения исследовательской и проектной деятельности, так и детей, начинающих знакомство с физикой и химией.

В конкурсе приняло участие 138 человек (39 команд). Участники успешно справились с конкурсными заданиями, подтвердив возможность использования этих заданий в качестве кейсовых заданий, дополняющих, например, образовательные программы направления «Нанотехнологии», или в качестве конкурсных заданий при проведении тематических мероприятий в образовательных центрах. Для удобства оценивания результатов работы детей к каждому заданию приложены критерии оценки, которые, безусловно, могут быть дополнены или изменены по желанию преподавателя.

ЗАДАНИЕ 1: Экоактивизм

О необходимости задуматься над экологическими проблемами чрезмерного потребления человека говорят уже многие годы ученые и эко-активисты. Вы наверняка читали о том, что время разложения небрежно брошенного мимо урны пакета из-под чипсов составляет порядка 200 лет, пластиковой бутылки – порядка 400 лет, а стеклянной – более тысячи. Вероятно, вы читали и неутешительные прогнозы специалистов о том, что ждет нашу планету в ближайшем будущем, если мы не переосмыслим наши потребительские привычки.

Существуют организации, предпринимающие посильные меры в борьбе с загрязнением планеты. Ряд таких организаций подходит к своей работе креативно и современно, за счет чего показывает высокие результаты. К таким относится благотворительная организация Hubbub из Лондона. О ней мы расскажем в этом задании.

Сотрудники Hubbub придумали интересный способ борьбы с окурками, выбрасываемыми курильщиками в большом количестве (каждый окурочок разлагается примерно в течение 10 лет). Они придумали идею установить специальные урны с опросами: на них просят поделиться своим мнением, проголосовать с помощью окурочка за один из вариантов ответа на вопрос (рис.1).



Рис. 1. Пепельница-опросник от сотрудников Hubbub

Примеры вопросов:

- Если суперсила, то какая: летать или быть невидимкой?
- Какой клуб лучше: Барселона или Реал Мадрид?
- Предпочли бы отправиться в прошлое или будущее?
- Будут ли вместе Росс и Рэйчел из «Друзей»?
- Лучший в мире игрок: Рональдо или Месси?

и много других забавных вопросов, вызывающих желание проголосовать и помогающих поддержать чистоту планеты. Хитрый и очень действенный психологический ход, который помогает бороться с сигаретными окурками уже в 38 странах.

Узнать больше об этом проекте можно тут:
<https://ballotbin.co.uk/>



Ещё один креативный проект организации Hubbub посвящен сбору жвачек – продукту, нуждающемуся в утилизации (разлагается в природе несколько десятков лет): его необходимо собирать отдельно от остального мусора и отправлять на завод по переработке пластмасс. Команда благотворительной организации предлагает собирать жвачки в симпатичные пластмассовые брелоки, которые потом оставлять в специальных контейнерах, установленных в городе (рис.2). Обязательно посмотрите видеоролик, в нем объясняется процедура сбора.

Подробнее о проекте на сайте организаторов:
<https://www.hubbub.org.uk/gumdrop-on-the-go>





Рис.2. Контейнеры для утилизации жевательных резинок от Hubbub

В качестве последнего примера приведем пример борьбы сотрудников Hubbub с пластиком в воде. Основой масштабного проекта стала так называемая «пластиковая рыбалка». Проект сочетает в себе идею экскурсионного осмотра достопримечательностей с очисткой городских каналов. Любой желающий может стать участником проекта: прокатиться на лодке, слушая экскурсовода и любясь городом с воды, и при этом помогая очистить водоем. Проект не заканчивается на этапе сбора мусора: собранному пластику дают вторую жизнь, перерабатывая его в строительные материалы для лодок. Таким образом, собирать мусор предлагают сидя в лодке, созданной из собранного в воде пластика.

Подробную технологию процесса переработки можно узнать из видео, опубликованного на сайте проекта: <https://inlnk.ru/NDMZRR>



Итак, в качестве задания конкурса просим вас предложить идею, как утилизировать любой (на ваш выбор) продукт деятельности человека, грозящий негативными последствиями планете. Просим вас пойти дальше сотрудников организации Hubbub, и помимо идеи сбора продукта предложить и инструкцию по его переработке. Таким образом, вам необходимо предложить подробный план работы: от способа сбора до подробной инструкции по переработке или утилизации выбранного вами продукта.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

№	Критерий	Баллы
1	Оригинальность конкурсных материалов	до 30 баллов
2	Полнота работы: наличие описания способа сбора мусора и инструкции по утилизации или переработке выбранного продукта	до 30 баллов
3	Возможность реализации и наличие плана дальнейшей реализации идеи	до 30 баллов
4	Грамотность изложения, оформление конкурсных материалов	до 10 баллов

ЗАДАНИЕ 2: Техника оригами

Принято считать, что оригами – это детское развлечение, заключающееся в складывании бумаги по различным схемам, в результате чего получаются забавные фигурки. Искусству оригами около четырех сотен лет и можно предположить, что за это время все возможные изобретения в технике оригами давно сделаны.

Однако это не так. В искусстве оригами есть свои законы, следуя которым можно создавать устройства практически любой формы. Благодаря этому, техника оригами и изобретения, создаваемые с её помощью, находят применение в медицине, науке, космосе, бытовой технике и других областях.

Одно из главных преимуществ работы в технике оригами – возможность создания устройств, которые должны быть большими непосредственно в процессе работы, но компактными при доставке к месту работы.

Космические аппараты нуждаются в больших панелях или парусах для использования солнечного излучения в качестве источника энергии. Однако доставка грузов в космос — задача, имеющая строгие ограничения по объёму и массе предметов. Ученые совместно со специалистами по оригами разработали конструкцию солнечных панелей диаметром 2,7 м в сложенном состоянии и 25 метров в разложенном, которая открывается и закрывается с минимальными усилиями.

Для нужд военных на основе метода оригами был создан разворачиваемый баллистический барьер, обеспечивающий безопасность нескольким людям, укрывающимся за ним. Щит разработан из нескольких слоёв кевлара, но благодаря своей конструкции в сложенном состоянии не занимает много места и удобен в переноске.

В Оксфордском университете разработали уникальную модель сердечного стента – медицинского устройства, необходимого для поддержания закупоренной артерии в открытом состоянии. Но в натуральном размере такой стент не сможет пройти по кровеносным сосудам до артерии – ему требуется быть значительно меньше. Для решения задачи ученые создали устройство, сложенное по технологии оригами. Оно легко проходит по сосудам, раскрываясь в той области, где нужно поддержать артерию открытой.

В университете Бригама Янга создали хирургический пинцет, позволяющий проводить полостные операции через отверстие в несколько миллиметров, и все благодаря технике оригами. Устройство способно проникнуть в тело человека через крошечный разрез, после чего развернуться максимально широко для выполнения хирургических функций. Управляет пинцетом хирург при помощи роботизированного контроллера.

Итак, задание состоит в разработке устройства, улучшенного за счет метода оригами, и предполагает следующие этапы работы:

- выбор сферы применимости устройства**
- выбор материала (или описание технологии создания своего собственного материала) для устройства, отвечающего требованиям сферы применимости устройства (например, биологическая совместимость, прочность, гибкость) и возможности работы в технике оригами**
- разработка прототипа устройства с применением метода оригами**
- разработка плана по созданию полноценно функционирующего устройства**

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

№	Критерий	Баллы
1	Оригинальность конкурсных материалов	до 30 баллов
2	Полнота работы: наличие всех этапов задания	до 20 баллов
3	Реализуемость функционирующего устройства	до 20 баллов
4	Актуальность создания выбранного устройства	до 20 баллов
	Грамотность изложения, оформление конкурсных материалов	до 10 баллов

ЗАДАНИЕ 3: Газовый датчик

В связи с непрерывным развитием науки, промышленности и производства, в мире широко используются различные газы и летучие вещества, в том числе токсичные и взрывоопасные. Вопросы повышения безопасности работы с такими веществами и соответствующего контроля являются важным направлением развития технологий. Утечка газа или паров летучих веществ может быть крайне опасна – она может привести как к неприятным последствиям для здоровья конкретного человека, так и навредить окружающей среде в целом. В России более 44 млн квартир подключены к газовой сети. Летучие спирты и ацетон используются на многих производствах. Для предупреждения аварийных ситуаций используются так называемые газовые датчики – компактные устройства, способные провести анализ газа и определить концентрацию паров летучих веществ. Существующие газовые датчики не лишены определенных недостатков, например, ложное срабатывание – ситуация, в которой датчик срабатывает из-за повышения концентрации не только того газа, отслеживание которого предполагалось изначально. Поэтому досих пор не останавливается процесс разработки и создания новых газовых датчиков. Предлагаем участникам конкурса присоединиться к данной работе.

Конкурсное задание состоит в разработке и создании прототипа газового датчика и предполагает следующие этапы работы:

- **выбор сферы применимости разрабатываемого газового датчика**
- **обоснование актуальности разработки предлагаемого газового датчика**
- **разработка концепции и модели предлагаемого газового датчика**
- **создание прототипа предлагаемого газового датчика**
- **проведение испытаний работоспособности (в том числе определение чувствительности) прототипа предлагаемого газового датчика**
- **обобщение полученных результатов: формулирование выводов по проделанной работе и обсуждение перспектив дальнейшего ее развития**

Конструкция датчика должна быть оригинальной. При использовании готовых покупных модулей заявка может быть отклонена без ее рассмотрения по существу.

Проведение каких-либо экспериментальных работ допускается только под присмотром педагога и должно соответствовать нормам действующего законодательства (в том числе нормативным отраслевым документам, регламентирующим порядок работы с химическими веществами).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

№	Критерий	Баллы
1	Оригинальность конкурсных материалов	до 30 баллов
2	Работоспособность прототипа газового датчика	до 30 баллов
3	Полнота работы: наличие всех этапов работы, изложенных в задании	до 30 баллов
4	Степень проработанности прототипа газового датчика (в том числе наличие системы оповещения при превышении допустимой концентрации соответствующего газа, проработанность системы энергоснабжения прототипа, оптимальность и эргономичность корпуса прототипа)	до 10 баллов
5	Грамотность изложения, оформление конкурсных материалов	до 10 баллов