

Задания Всероссийского конкурса научно-технического творчества «ШУСТРИК»

В Послании Федеральному собранию 4 декабря 2014 года Президент России Владимир Путин обозначил Национальную технологическую инициативу одним из приоритетов государственной политики.

Национальная технологическая инициатива (НТИ) — государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики.

Многие задания конкурса были предоставлены компаниями участниками НТИ и посвящены решению этих задач, стоящих перед нашим государством.

Желаем успехов!

Тема: Космос

(куратор направления: АО ИСС им.Решетнева)

Задание 1. Одной из наиболее актуальных проблем ближнего космоса является Космический мусор. Предложите модель и создайте макет робота, или роя роботов для сбора космического мусора, а также предложите методы его утилизации, возможного дальнейшего использования или дальнейшей переработки на орбите Земли.

Задание 2. Колонизация планет нашей солнечной системы является давней мечтой человечества, однако, прежде чем человек ступит на поверхность планеты или спутника, было бы здорово создать минимальные условия для существования человеческой колонии. Предложите модель и создайте макет робота, колонии роботов, или автоматизированной системы для высадки на наиболее подходящую на ваш взгляд планету и подготовки на ней базы для пилотируемой миссии.

Тема: Нейротехнологии

(куратора направления: ViTronicsLab)

Задание 1. Существует ли идеальная музыка (для учебы, для обеда, для засыпания)? Исследуйте, как влияет различная музыка (классическая музыка, энергичная музыка, простая барабанная дробь и др.) на электроэнцефалограмму человека, и как при этом выглядит

электроэнцефалограмма в различных областях мозга – в височной, лобной и пр.

Задание 2. Используя методы электромиографии (обязательное условие) создайте установку для измерения времени коленного рефлекса. Необходимо реализовать одновременную регистрацию момента удара киянки по сухожилию и электромиограммы четырёхглавой мышцы бедра. Сравните время коленного рефлекса у разных людей.

Задание 3. Как известно, правильно выстроить тренировочный процесс (например, в беге), непростая задача. Необходимо учитывать множество факторов: время восстановления, типы упражнений, состояние спортсмена и др. Подойдите к тренировочному упражнению с научной точки зрения, изучите на практике, как меняются различные параметры человека на тренировках: пульс, мышечная активность, сопротивление кожи, частота дыхания, электрокардиограмма, электроэнцефалограмма и др. Сравните, как эти параметры изменяются у различных людей. На основе этих данных предложите оптимальный план тренировок.

Тема: Аддитивные технологии

(куратор направления резидент Фонда «Сколково»: ЦКП «Прототипирование», Центр прототипирования и дизайна МГТУ «МАМИ»)

Задание 1. Технологии аддитивного производства являются прорывными технологиями; позволят перейти от массового производства к индивидуально-массовому производству, а также к поддержке нового рынка – рынка «Интернет вещей». Данное утверждение основано на неоспоримом достоинстве аддитивных технологий – возможности изготовления готового изделия в короткие сроки с учетом индивидуальности потребителя. Предложите в своем проекте решение, демонстрирующее какие товары, выпускаемые сейчас массово для бытовых нужд без учета индивидуализации потребителя, а) могут быть изготовлены с применением существующих Технологий Аддитивного производства; б) могут быть изготовлены в будущем при возникновении новых технологий аддитивного производства.

Задание 2. Наиболее распространенная аддитивная технология (FDM, FFF, SDM) основана на экструдировании твердого термопластика (АБС либо ПЛА) и последующем формировании тонкого слоя. В исходном состоянии термопластик твердый; в процессе экструзии пластик проходит через печатающую головку внутри которой разогревается до температуры от 200 до 300 °С. Печатающая головка представляет собой сложную техническую

систему, включающую: 1) систему нагрева пластика, 2) систему охлаждения, 3) систему подачи, 4) систему контроля температуры пластика, 5) питатель (полость внутри печатающей головки, в которой происходит плавление исходного материала и его накапливание перед фильерой из которой расплавленный материал попадает на рабочую платформу 3Д-принтера. В зависимости от типа экструдированного пластика в конструкции печатающей головки изменяется конструкция питателя и системы подачи материала. Предложите свое оригинальное решение для системы подачи и конструкции печатающей головки в целом для 3Д-печати резиноподобным пластиком. Особое условие: 3Д-печать резиноподобным пластиком должна быть выполнена с высокой скоростью порядка 60 мм/с; точность 3Д-печати резиноподобным пластиком должна обеспечивать толщины до 0.15 мм).

Тема: ИТ – технологии

(куратор направления: Инфоком-С)

Задание 1. Ежегодно в мире выходят из эксплуатации сотни миллионов смартфонов, что создает ощутимую угрозу экологической ситуации из-за наличия в них компонентов с опасными или вредными материалами. В связи с этим актуальной технической задачей является вторичное использование смартфонов или их компонентов для других сфер применения (кроме мобильной связи).

Предложите технический проект вторичного использования стандартного смартфона или его отдельных компонентов (видеокамера, процессор, аккумулятор, датчики и пр.) для любой иной сферы применения. В состав проекта включите описание идеи применения, схемы и материалы изделий (комплексов), которые можно создать на основе смартфона или его компонентов, перечень необходимого дополнительного оборудования или материалов. Проведите анализ экономической эффективности предлагаемой идеи. Представьте ваши идеи в виде презентации.

Задание 2. В условиях современных мегаполисов городской шум является серьезной проблемой экологии и может вызвать острые и хронические заболевания человека. Причинами городского шума выступают как техногенные факторы, так и некоторые природные явления. Важной задачей является построение карты «шумового загрязнения» города.

Разработайте мобильное приложение для смартфона под управлением Android или iOS для анализа «шумового загрязнения» города. В приложении необходимо использовать любую картографическую основу с отображением

на ней дополнительной информации об уровне шума в конкретный момент времени и среднем уровне шума в данной точке. Для определения уровня шума мобильное приложение должно использовать встроенный динамик мобильного устройства. Проведите замеры уровня шума в вашем городе (не менее 10 точек). Представьте результаты в виде описания мобильного приложения (со скриншотами и исходным кодом) и в виде презентации результатов измерений.

Задание 3. Большую популярность в последние годы набирают устройства для автоматической уборки в помещениях, известные как «роботы-пылесосы». Многие производители предлагают свои алгоритмы движения «робота-пылесоса», однако, многие из алгоритмов имеют существенные недостатки.

Проведите анализ недостатков типовых алгоритмов работы «робота-пылесоса» и предложите свой метод и алгоритм его работы для снижения времени уборки пространства. Представьте ваши идеи в виде презентации.

Задание 4. Незаконные свалки мусора являются серьезной угрозой для природных ресурсов нашей планеты. Геймификация процесса поиска и уборки мусора может выступить стимулирующим фактором для многих молодых людей.

Предложите идею, концепцию и дизайн мобильного приложения для массовой уборки территории с игровыми и социальными элементами. Главная цель - сделать процесс поиска и уборки мусора более интерактивным, игровым, в форме взаимодействия с другими игроками. Поощряется использование элементов дополненной реальности. При возможности разработайте прототип такого мобильного приложения для смартфона под управлением Android или iOS.

Тема: Экология

(куратора направления: Экран)

Задание 1. На сегодняшний день остро стоит проблема загрязнения Мирового океана бытовыми отходами, в частности катастрофическое положение дел в отношении загрязнения вод пластиком. В русскоязычной Wikipedia эта тема раскрывается в статье «Большое тихоокеанское мусорное пятно». Есть различные организации, разрабатывающие методики по очистке вод от загрязнений пластиком:

illustratedcuriosity.com/environment/environment-environmental-technology/tv-boyan-slat-how-the-oceans-can-clean-themselves/

theoceancleanup.com/

choiz.me/post/8921939

www.castlellc.co/new-ocean-trash-collector/

В том числе есть концепции, основанные на использовании автономных необитаемых плавающих аппаратов (АНПА). Они заряжают аккумуляторы с помощью солнечных батарей, либо используют силу течения. Процесс сборки мусора может быть организован по-разному, могут использоваться траловые сети, растягиваться плавучие барьеры для сбора мусора. Затем собранный мусор может спрессовываться непосредственно на борту АНПА, либо транспортироваться до станции утилизации в траловой сети.

Задача - придумать новые концепции сборки/переработки пластика в море, спроектировать/разработать АНПА, решающий данную проблему.

Задание 2. Необходимо обнаружить/локализовать мусор, лежащий на дне внутренних водоемов, морских прибрежных зон с помощью гидролокаторов.

На данный момент создан программный прототип (скрипт на языке Python) для обнаружения затонувших покрышек по данным с ГБО.

Задача - придумать спроектировать/разработать автономный необитаемый плавающий аппарат (АНПА), оснащенный гидроакустическим комплексом, решающий вопрос обнаружения мусора на дне.

Тема: Энергоэффективные технологии

(куратор направления резидент Фонда «Сколково»: Центр промышленного дизайна и прототипирования ИНКАТА)

Задание 1. На данном этапе на Электростанциях есть большая проблема ранней диагностики высоковольтных трансформаторов. Необходимо предложить метод и решение проверки работы трансформатора без остановки его работы.

Задание 2. Требуется разработать комплекс, который осуществлял бы полный контроль за ростом растений и созреванием плодов и давал возможность вмешиваться человеку в процессы в любое время. Ряд компонентов действующего макета должен быть распечатан на 3D-принтере с разработкой моделей, с возможностью интеграции их в движущиеся части макета, с

управлением от контроллера NI MyRIO и NI WSN. В качестве программного компонента, отображающего процессы жизнедеятельности станции и персонала, используется среда разработки LabVIEW.

Задание 3. Придумать метод и устройство для генерации энергии основанный на понижении давления в трубе. То есть в начале пути насос накачивает в трубу давление 1000 атм, на конечной станции давление получается слишком большое для того, чтобы использовать перекачиваемый газ. Поэтому понижают давление, тем самым теряя энергию. Необходимо придумать метод и устройство для положительного использования теряемой энергию.

Тема: Композитные материалы

(куратор направления: Институт новых углеродных материалов и технологий)

Задание 1. «Композитный коллаж»

1. Подобрать исходные материалы (наполнитель (стеклоткань) и связующее (прозрачная эпоксидная смола с отвердителем)) для создания матрицы композитного коллажа.
2. Разработать идею коллажа из различных материалов: фигурки, цветы из цветной бумаги или других материалов, листья, крупа, пряжа и т.д.
3. Подготовить макет коллажа на подложке.
4. Подготовить основу для коллажа из 2-3 слоев стеклоткани, пропитанной смолой с отвердителем.
5. Перенести коллаж на пропитанную стеклоткань.
6. Закрыть коллаж 2-3 слоями, пропитанной стеклоткани.
7. Прижать и обезвоздушить композитный коллаж разными способами. Провести отверждение.
8. Разобрать и обрезать неровные края.

Критерии выполнения задачи:

1. Качество формования композита. Композит должен быть хорошо обезвоздушенным - прозрачным, чтобы хорошо был виден коллаж и достаточно прочным.
2. Разнообразие материалов, используемых для коллажа и фантазия.
3. Экологичность. Нетоксичность.

Задание 2. «Композитный самолет (планер)» для детей (10-12+)

1. Разработать модель самолета или планера из плоских деталей.
2. Выполнить чертеж, рассчитать расход материала.
3. Подобрать исходные материалы (наполнитель (стеклоткань, углеткань) и связующее (прозрачная эпоксидная смола с отвердителем)) для создания плоского листа композита рассчитанного размера.
3. Изготовить композитный лист заданной толщины и размера.
4. Подготовить макет деталей самолета (планера).
5. Выпилить нужные детали ручным инструментом (10+) или на станке с ЧПУ (12+)
6. Собрать модель.

Критерии выполнения задачи:

1. Способность летать.
2. Сложность модели, количество составных деталей.
3. Качество формования композита.
4. Качество сборки.

Задание 3. «Экологичный композит»

1. Подобрать исходные материалы (наполнитель (волокна) и связующее) для создания экологичного композита.
2. Найти/придумать прикладную задачу для применения такого композита.
3. Изготовить образец такого композита – желательно в виде масштабной модели, демонстрирующей решение прикладной задачи.

Критерии выполнения задачи:

1. Механическая прочность и стойкость. Композит должен быть достаточно прочным для выполнения целевой задачи, с учетом параметров среды (температура, влажность, и т.д.). Прочность учитывается для разных видов нагрузок – на изгиб, на кручение, на растяжение (школьники могут найти базовую информацию об инженерном подходе к прочности изделий в интернете).
2. Доступность исходных материалов в родном крае (где-то это будут растительные волокна или шерсть, где-то вторичное сырье, и т.д.).

2. Экологичность. Нетоксичность, возможность утилизации по окончании срока службы изделия (растворить, измельчить, использовать как корм, отделить волокна от связующего, использовать составные части повторно в подобных или других изделиях).

Задача 4. Экологичная одноразовая посуда

Решаемая проблема: пластмассовая посуда скапливается на свалках, засоряет окружающую среду и не разлагается сотнями лет. Кроме того, пластмассовая или бумажная посуда недостаточно прочна и не держит форму.

Материалы: волокна – хлопок или лён (они достаточно прочны, чтобы придать нужную прочность и жесткость посуде).

Связующее: клейкий состав на базе крахмала или сахарного сиропа (легко разлагается или растворяется в воде)

Пример изделия – тарелка или вилка.

Тема: Робототехника

(куратор направления: РОББО)

Задание 1. Аддитивное производство (ТехНет)

Предложите модель 3D принтера, состоящего из максимального количества самовоспроизводящихся детелей.

Задание 2. Автономные Транспортные Системы (МариНет)

Предложите проект мобильного робота, предназначенного для мониторинга экологической обстановки вблизи водоемов и непосредственно на воде. Робот должен успешно передвигаться как по суше, так и по воде и иметь возможность перемещать малые грузы.

Задание 3. Автономные Транспортные Системы (АвтоНет)

Представьте ситуацию - случилось стихийное бедствие или авария, под завалами остались люди. Их надо обнаружить как можно быстрее! Предложите проект универсального робота-разведчика. Робот должен быть

малогобаритный, должен обладать достаточной проходимостью, может быть применен для исследования различных шахт, узких труб, канализации, нор, лазов в пещерах, разведки под завалами горной породы и зданий, куда большой человек не может проникнуть. При обнаружении человека робот должен передать сигнал спасателям.

Задание 4. Интернет вещей (СейфНет)

Вообразите ситуацию - вы приходите в магазин, просто кладете товар в корзину, после того, как вы выбрали все, что вам нужно, просто кладете покупки в пакет и идете домой. Предложите проект интеллектуальной покупательской корзинки, которая автоматически сканирует выбранные товары и позволяет автоматически, без очередей на кассе оплачивать покупки.

Задание 5. Умный дом (Кружковое Движение)

Предложите проект умного дома для домашнего питомца (питомец может быть любым). Умный дом должен осуществлять дозированное кормление, мониторинг и регулировку окружающей среды, варианты развлечения для питомца в отсутствии хозяина. При этом хозяин питомца должен иметь возможность узнать состояние своего питомца.

Дополнительная тема: Дизайн

(куратор направления: Коммуникационная группа АМС)

Задание 1. Предложите вариант логотипа для Всероссийского конкурса «ШУСТРИК». При создании логотипа можно использовать не более 4-х цветов в рисунке. Помимо 4-х цветов можно использовать черный контур. Белый за цвет не считается.