

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

для участников 4,5,6,7 классы городской технической олимпиады  
школьников 2023-2024 уч. года

### ***Тема: «Модульные самовосстанавливающиеся машины и технические объекты для бытовой деятельности человека»***

#### **Возможные направления для реализации темы олимпиады:**

В повседневной деятельности человек применяет различные технические и технологические объекты (машины, устройства и т.п.). При этом из-за различных причин неправильной эксплуатации, износу, производственному браку, эти технические и технологические объекты выходят из строя. Одним из способов устранения потери деятельной живучести объектов является дублирование важных систем, устройств, узлов и деталей. Дублирование элементов конструкции или их быстрая заменимость относится к атрибутивному свойству – модульность. Модульность бытовых объектов, обеспечивающая их способность самостоятельно восстанавливаться, возможна во всех сферах человеческой деятельности. Проекты могут быть выполнены в следующих технических и технологических областях:

Все виды машин и механизмов для:

1. Для механизации трудоёмких процессов:

- *дорожно-коммунальных работ*: подметальная и снегоуборочная техника, погрузчики, автогрейдеры, мусоровозы и др.;
- *для использования в сельском и лесном хозяйствах*: газонокосилки, мотоблоки, механизированные сельскохозяйственные и содовые машины, мини лесовозы и мини трелевщики, сучкорезы, кусторезы, измельчители древесины, роботизированные сборщики урожая и др.;
- *для строительных работ*: бетономешалки, экскаваторы, краны, бурильно-крановые машины и др.;
- *для транспортных работ*: наземная, водная и воздушная транспортная техника и др.

2. Для механизации работ в бытовом хозяйстве: электромясорубка, кофемолка, соковарка, скороварка, стиральная и посудомоечная машины, пылесос, комбайн, миксер и др.

Допускаются любые типы машин, позволяющие выполнять работы на земле, в воде, под водой, в воздухе, в космосе и в других материально существующих средах (приветствуется разработка роботизированной техники с системами самовосстановления интеллектуальных свойств управления).

#### **Методологическая реализация олимпиады:**

В рамках данного технического задания предполагается разработка концептуального научно-технического проекта и его публичная защита. Форма проведения олимпиады для учащихся 4,5,6,7 классов:

- 1) предварительная разработка объекта, выбираемого участниками самостоятельно согласно теме олимпиады и имеющего научно-техническую актуальность;
- 2) обязательное представление пояснительной записки по теме проекта (не более 25 листов машинописного (компьютерного) текста);

- 3) обязательно выполнение действующей или стационарной (масштабно-габаритной) модели (макета) проектируемого объекта;
- 4) публичная защита командой не менее 10 человек проекта технического объекта, время защиты - 7 минут;
- 5) ответы на вопросы жюри или других участников олимпиады (3-4 вопроса).

### **Требования к оформлению пояснительной записки:**

***Проект оформляется на листах формата А4 (с соблюдением следующих общих требований форматирования: основной текст составляет не более 25 листов, все поля 2 см, шрифт Times New Roman - 12 пт, межстрочный интервал -1, заголовки 14 пт, для подписей на схемах и чертежах допускается шрифт Arial) и включает в себя:***

- титульный лист с наименованием проекта (на титульном листе не допускается указание идентификационной информации об участнике олимпиады);
- автореферат разрабатываемого проекта (0,5 листа, шрифтом Times New Roman - 10 пт) с указанием числа рисунков, таблиц и библиографических источников (поощряется дублирование автореферата на иностранном языке – предпочтительно английском);
- ***актуальность и идею*** (концепцию), положенную в основу проекта;
- ***описание*** устройства, принципов действия ***моделируемого объекта*** и необходимые чертежи, схемы, графики, рисунки и т. п., компьютерную графику и другие необходимые, по мнению автора, материалы (компьютерная графика прочие мультимедийные материалы могут быть при необходимости приложены на CD носителе к пояснительной записке);
- ***описание*** устройства, принципов действия ***модели (макета)*** и необходимые чертежи, схемы, графики, рисунки и т. п., компьютерную графику и другие необходимые, по мнению автора, материалы;
- выводы по работе о преимуществах разработанного объекта и специфике его применения;
- библиографический список использованных научно-технических информационных источников;
- при необходимости пояснительная записка может содержать приложение, в которое выносятся второстепенные материалы, но необходимые по мнению автора для полного понимания идеи проекта.

### **Требования к выполняемой участником модели (макета):**

#### ***ДОПУСКАЕТСЯ:***

- ***модель должна быть выполнена участником самостоятельно*** из доступных к обработке материалов для учащихся 4-7 классов (бумага, картон, дерево, фанера, пенопласт, пластик, резина и т.п.) без применения сложных промышленных технологий обработки (исключение составляют зубчатые колеса, шкивы для ременных передач и подшипники качения и скольжения);
- ***модель и ее пульт управления должны открываться для осмотра жюри*** внутренней части модели, всех действующих механизмов, электросхем и др.;
- ***все приводы, в том числе, электрические, а также монтажи электросхем, пультов управления модели должны быть выполнены участником самостоятельно*** из отдельных частей: отдельно взятые электродвигатель постоянного тока (не более 4,5 В), отдельно взятый диск для пасика («ременная передача») или отдельно набранные шестерни («зубчатая передача»), провода, лампочки, свето-

диоды и др. и должны быть самостоятельно установлены автором в корпусе машины или пульте управления;

- допускается использование отдельных проводов, отдельных лампочек, светодиодов, отдельных радиодеталей, отдельных выключателей, готовых зубчатых колес, подшипников и т.п., самостоятельно собранных в конструкцию модели (макета);

- допускается использование для корпусов и других деталей модели фабричных пластиковых упаковок: коробочки, бутылки, крышки; елочные небьющиеся шары и т.п., *не являющиеся готовым элементом какого-либо прибора или игрушки* (готовой кабиной, фарой, антенной и т.п.).

### **СТРОГО НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- *использование токсичных, пожароопасных, биологически-, химически- и механически (острых или бьющихся) вредных и опасных материалов;*

- *использование готовых блоков приводов* (т.е. двигателя, соединенного с системой зубчатых колес (готовых редукторов) или шкивом для пасика) *фабричного изготовления* (от игрушки или электроприбора какого-либо технического объекта);

- *использование фабричных изделий целиком* (приборов, фенов, пылесосов, игрушек и т.п.), а также *использование частей (конструкций) готовых фабричных изделий* (приборов, фенов, пылесосов, электрических игрушек): корпусов, колес, кабин, окон и др.;

- *использование фабричных пультов управления (корпусов и внутреннего содержания);*

- *использование деталей, выполненных из металла или других материалов с помощью сложной станочной обработки (токарной, фрезерной, и т.п.) и с помощью сложной слесарной обработки;*

- *использование готовых фабричных электро- и радио-блоков* (от приборов или игрушек): светящихся, мигающих, звонящих, музыкальных и т.п.;

- использование отдельных элементов питания (батареек) напряжением свыше 4,5 В;

- *использование сети переменного напряжения 220В (даже через трансформаторы и другие понижающие устройства) – работа будет сразу снята с конкурса без возможности демонстрации ее работы;*

- *использование наборов «Лего»* (и их аналогов), их отдельных частей т.к. существуют специальные конкурсы для конструкторов «Лего» со специальными критериями оценок.

Критерии оценок участников олимпиады школьников 4-7 классов представлены в приложении.

| <b>Показатель и критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Количество баллов участника</b>                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Идея проекта моделируемого объекта</b><br>(актуальность, значимость для человечества, соответствие современному уровню научно-технического прогресса, допускается субъективная новизна, т.е. создание копий имеющихся в мире машин)                                                                                          | <b>от 1 до 3-х баллов</b>                                                                     |
| <b>Конструкция модели</b><br>Многогранность, сложность формы корпуса модели или макета (много геометрических форм, сложные пластичные формы, выполненные самостоятельно в технике папье-маше и др.; использование прозрачной пластиковой упаковки для кабин с проработкой внутренней обстановки и др.). Сложность изготовления. | <b>от 1 до 7-ти баллов</b>                                                                    |
| <b>Дизайн и аккуратность изготовления</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>от 1 до 5-х баллов</b>                                                                     |
| <b>Наличие подвижных элементов: рук роботов, платформ и др. вращающихся элементов и т.п. (но <u>без</u> электропривода - с помощью рук автора)</b>                                                                                                                                                                              | <b>по 1 баллу за каждый элемент</b>                                                           |
| <b>Движение, совершаемое элементом модели, под действием электропривода (или другого типа привода пневматического, гидравлического и т.п.)</b>                                                                                                                                                                                  | <b>по 5 баллов за каждый действующий элемент модели</b>                                       |
| <b>Светозффекты, включаемые одной кнопкой</b><br>(вне зависимости от количества загорающихся лампочек или светодиодов одновременно)                                                                                                                                                                                             | <b>по 2 балла за каждую схему, включаемую с пульта управления отдельной кнопкой</b>           |
| <b>Звуковые эффекты</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>по 2 балла за каждый звуковой эффект, включаемый отдельной кнопкой с пульта управления</b> |
| <b>Выступление команды</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>от 1 до 5-ти баллов</b>                                                                    |
| <b>Ответы на вопросы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>от 1 до 5-ти баллов</b>                                                                    |
| <b>Прочее</b><br>(не предусмотренные протоколом элементы, включая вопросы ЖЮРИ)                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>от 1 до 3 баллов с объяснением, за что</b>                                                 |

**Приложение**

**Критерии оценок на технической олимпиаде 4-7 классов**

## Пояснения по теме проекта.

**Живучесть** важнейшее свойство любого объекта. Живучесть — это способность объекта противостоять внешним и внутренним условиям существования как живых, технических, так и социальных объектов. Основными атрибутами живучести позиционируются репликация и регенерация.

**Репликация** — это процесс, под которым понимается копирование структур (данных) из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот. При репликации изменения, сделанные в одной копии объекта, могут быть распространены в другие копии.

**Регенерация** — это процесс восстановления объектом (организмом) утраченных или поврежденных структур. Регенерация поддерживает строение и функции объекта (организма), его целостность. Структурная (физиологическая) регенерация - восстановление частей объекта (деталей, систем, баз данных, программного обеспечения, органов, тканей, клеток или внутриклеточных структур) после разрушения их в процессе жизнедеятельности объекта (организма).

### Источники по теме:

Сделан первый шаг в технологии реплицирования материи.

<https://dzen.ru/a/YSKHZmHnhnebyioO>

Нанофабрикаторы, возможен ли «репликатор», как в «Звездном пути»?

<https://ru.futuroprossimo.it/2023/06/nanofabbricatori-un-replicatore-come-quelli-di-star-trek-e-realizzabile/>

Что такое репликаторы? Восстановление разрушенной цивилизации с помощью репликаторов.

<https://cat-779.livejournal.com/460652.html>

Репликация в распределенных системах. Репликация

<https://studfile.net/preview/7642348/page:17/>

Алгоритмы живучести и самовосстановления интеллектуальных электроэнергетических систем

<https://pandia.ru/text/82/155/23202.php>

Самовосстанавливающиеся материалы

<https://extxe.com/14426/samovosstanavlivaushhiesja-materialy/>

Самовосстановление и самозалечивание в конденсаторах

<https://elektrik.info/main/fakty/1876-samovosstanovlenie-i-samozalechivanie-v-kondensatorah.html>

Методика самовосстановления распределенной системы контроля и управления техническими объектами на основе методов теории принятия решений

<https://publications.hse.ru/en/articles/214499868>

Механизмы самовосстановления и схемы резервирования

<https://poznayka.org/s85400t1.html>

Взгляд на самовосстанавливающуюся энергосистему

<https://library.e.abb.com/public/7f80d7808c895420c12572c30040df7a/p21-25.pdf>

Разработка с учетом самовосстановления

<https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/guide/design-principles/self-healing>

О репродукции и репликации информационной формы материи

[https://www.researchgate.net/publication/331471074\\_O\\_REPRODUKЦИИ\\_I\\_REPLIKACII\\_INFORMACIONNOJ\\_FORMY\\_MATERII](https://www.researchgate.net/publication/331471074_O_REPRODUKЦИИ_I_REPLIKACII_INFORMACIONNOJ_FORMY_MATERII)