



КВАНТОРИУМ

**Международный конкурс детских инженерных
команд**

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

«Городская роботизированная платформа»

МОСКВА

2022

1. Тема задания заочного отборочного этапа конкурса:

Разработка городской роботизированной платформы

Преамбула:

Несмотря на технологический прорыв последних десятилетий, до сих пор не решены многие вопросы, связанные с суровыми климатическими условиями. Проблема климатических условий особо актуальна для Российской Федерации из-за территориальных масштабов и разнообразия климатических зон. Многие регионы нашей страны находятся в местах с суровыми зимами, где и житель города-миллионника, и житель районного центра с населением менее 1000 человек – каждый сталкивается с последствиями плохих погодных условий (гололеды, снежные заносы, экстремальное количество осадков и т.д.).

Гололед на улицах приводит к снижению проходимости дорог, а в некоторых случаях даже к физическим травмам. Сами травмы негативно влияют на качество жизни и затраты конкретных людей, а косвенно – на потенциальные экономические издержки региона. Только в России, по статистике, травматизм, связанный с этими ситуациями, является одной из причин сезонной временной нетрудоспособности населения (травматизм из-за гололеда составляет порядка 15 %).

Задание заочного отборочного этапа конкурса:

Разработать роботизированную транспортную платформу с дистанционным управлением, способную эффективно бороться с гололедом и снежными заносами.

2. Требования к устройству

Назначение: платформа предназначена для борьбы с гололедом и снежными заносами.

Функциональные требования:

1. Дистанционное управление платформой при отсутствии прямого визуального контакта оператора с платформой.
2. Максимальная безопасность используемого способа передвижения для окружающей среды, городской инфраструктуры, дорожных покрытий.
3. Наличие систем предупреждения и/или систем безопасности для прохожих, находящихся рядом с платформой.
4. Возможность бороться с наледями на дорожном покрытии, а также со снежным покровом различной высоты.
5. Движение по дорогам с уклоном, составляющим не менее 10 %.
6. Преодоление платформой единичных ступеней высотой минимум 12 см.

Технические требования:

Время работы платформы – не менее 120 мин. В режиме активной работы - не менее 60 минут.

Радиус действия дистанционного управления и систем связи с устройством, в городских условиях – не менее 200 метров

Устройство не должно иметь острых краёв и различных конструктивных частей, способных запутаться при работе платформы или взаимодействии с окружающей средой.

Минимальный размер платформы 40 см х 30см х 30см (длина, ширина, высота), максимальный размер платформы 70 см х 60см х 60см.

Платформа должна иметь массу не более 15 кг.

Требования к конструктивному исполнению не предъявляются. Требования к наличию и типу источника питания или способам приведения в действие не предъявляются. Требования к материалам изготовления платформы

не предъявляются. Требования к составу комплектующих (деталей и составных частей) и происхождению комплектующих не предъявляются.

Использование тепловых двигателей в качестве источника механической энергии запрещено.

Требования к проведению контрольных тестов:

- Тестирование платформы должно проводиться в городских условиях. Участникам необходимо предоставить фрагмент карты с обозначениями улиц/домов.
- Маршрут для представления результатов работы должен включать в себя повороты, движение по прямой, движение по участку дороги с уклоном. Также необходимо произвести испытания в движении по участку пересечённой местности, который покажет возможность платформы с точки зрения прохождения затрудненных участков дороги.
- Необходимо продемонстрировать эффективность выбранного способа борьбы с наледью и снежными заносами высотой не менее 35 мм. Демонстрацию работы устройства для борьбы с гололедом и демонстрацию работы устройства для борьбы со снежными заносами можно проводить отдельно друг от друга.
- Тестирование устройства для борьбы со льдом можно проводить на искусственно подготовленной поверхности льда. Тестирование устройства для борьбы со снежными заносами можно проводить с использованием материала, имитирующего снег (например, влажного песка).

3. Форма представления результатов выполнения задания заочного отборочного этапа конкурса

Результаты выполнения конкурсного задания должны быть представлены в следующем виде, а все материалы должны быть размещены в папке в облачном

хранилище:

1. Видеопрезентации разработанного технического устройства;
2. Запись контрольных тестов;
3. Инженерная книга, включающая в себя анализ конкурсного задания, аналогов, особенности предлагаемого решения и этапы разработки платформы. Объём – не более 30 страниц, не включая приложение.

4. Требования к отчетным материалам

1. Видеопрезентация должна быть длительностью не более 10 минут.
2. Контрольные тесты должны быть сняты одним кадром. Не допускается склейка видеоматериалов. При необходимости нескольких контрольных тестов с целью формирования более полного представления о разработанной транспортной платформе на каждый такой тест должен быть предоставлен свой видеофрагмент.
3. Инженерная книга сдаётся в виде файла с расширением .pdf.

Если в процессе разработки командами создавались 3D-модели компонентов платформы, то их необходимо предоставить в цифровом виде. Модель должна быть представлена в виде файла с расширением .step и .stl в отдельной папке «3D-модели».

Если у команды в инженерной книге представлены чертежи, то их необходимо предоставить в цифровом виде отдельно. Чертёж должен быть представлен в виде файла с расширением .pdf. в отдельной папке «Чертежи».

5. Критерии оценки задания заочного отборочного этапа конкурса (максимальный балл – 135 баллов)

Выполнение заданных требований должно быть отражено в отчетных материалах.

1. Способ управления (до 10 баллов):

- Устройство не имеет дистанционного управления – 0 баллов;
- Устройство имеет дистанционное управление – до 5 баллов;
- Устройство имеет дистанционное управление и элементы автоматизации – до 10 баллов.

2. Степень необходимости присутствия оператора на рабочем месте платформы (до 5 баллов):

- Для управления работой платформы необходим прямой визуальный контакт – 0 баллов;
- Для управления работой платформы прямой визуальный контакт не требуется – до 5 баллов;

3. Конструкция платформы (до 15 баллов):

- При изготовлении платформы применялись только готовые конструкторы – до 5 баллов;
- При изготовлении платформы применялись готовые конструкторы, а также аддитивные/лазерные/фрезерные технологии – до 10 баллов;
- При изготовлении платформы все необходимые конструктивные элементы были изготовлены командой самостоятельно – до 15 баллов.

4. Способ дистанционного управления (до 10 баллов):

- Командой используется готовое решение дистанционного управления – до 5 баллов;
- Командой используется решение собственной разработки – до 10 баллов.

5. Обратная связь с платформой (до 20 баллов):

- Обратная связь оператора с платформой не предусмотрена – 0 баллов;
- Предусмотрена передача телеметрии оператору – до 10 баллов;
- Предусмотрена передача телеметрии оператору, значений датчиков. Имеется возможность построения визуализации пространства вокруг платформы – до 20 баллов.

6. Автономность работы платформы (до 15 баллов):

- Заряда платформы хватает на 15 минут активной работы и 30 минут в режиме ожидания – до 5 баллов;
- Заряда платформы хватает на 30 минут активной работы и 60 минут в режиме ожидания – до 10 баллов;
- Заряда платформы хватает на 60 минут активной работы и 90 минут в режиме ожидания – до 15 баллов.

7. Проходимость платформы (до 20 баллов):

- Платформа способна передвигаться только по асфальтированным участкам дороги – 0 баллов;
- Платформа способна передвигаться по асфальтированным участкам дороги и пересеченной местности – до 10 баллов;
- Платформа способна: передвигаться по асфальтированным участкам дороги, пересеченной местности, двигаться по дорогам с уклоном, который составляет не менее 10 % – до 15 баллов;
- Платформа способна: передвигаться по асфальтированным участкам дороги, пересеченной местности, двигаться по дорогам с уклоном, который составляет не менее 10 %, платформа должна преодолевать ступени с минимальной высотой 12 см – до 20 баллов.

8. Способность бороться с гололедом и снежными заносами (до 20 баллов):

- Платформа не способна бороться с гололедом и снежными заносами – 0 баллов;
- Платформа способна бороться с снежными заносами, но не способна

справляться с гололедом (либо наоборот) – до 10 баллов;

- Платформа способна бороться с гололедом и снежными заносами – до 20 баллов.

9. Инженерная книга (до 20 баллов):

- В инженерной книге командой отражены основные этапы проектирования платформы – до 5 баллов;
- В инженерной книге, помимо основных этапов, команда отразила их содержание и процесс работы над ними, проведен анализ источников с выводами – до 10 баллов;
- В инженерной книге, помимо основных этапов, команда отразила содержание и процесс работы над ними, провела анализ источников с выводами, а также привела расчёты, потребовавшиеся для изготовления платформы – до 20 баллов).

Оценка критериев в баллах указана примерно и может быть изменена в зависимости от среднего уровня присылаемых работ.