



**КВАНТОРИУМ**

**Международный конкурс детских  
инженерных команд**

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**«ГИБКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

МОСКВА

2019

## **1. Тема задания заочного отборочного этапа конкурса**

Создание модели гибкого фотоэлектрического устройства.

### **Преамбула**

Гибкая электроника на сегодняшний день является одним из наиболее быстро развивающихся и максимально востребованных научных и инженерно-технологических направлений. Согласно прогнозам, уже очень скоро устройства гибкой электроники станут неотъемлемым элементом жизни человека благодаря своей компактности и легкости. Исследователями-нанотехнологами ведется поиск новых материалов для гибкой электроники – стабильных к действию влаги, света, стабильных к действию повышенных или пониженных температур. Помимо поиска новых материалов требуется разработка экономичных технологий для промышленного производства гибких устройств, в первую очередь, масштабируемые технологии.

Особый интерес вызывают фотоэлектрические устройства, в том числе светодиодные и солнечные элементы, способные подвергаться изгибу. Несмотря на то, что такие устройства обладают не самыми высокими показателями эффективности, их легкость и компактность делает их привлекательными с точки зрения коммерциализации уже сегодня.

## **2. Задание заочного отборочного этапа конкурса**

Команда должна представить собственную модель фотоэлектрического устройства, выполненного на гибком носителе, из числа устройств, перечисленных ниже:

солнечный элемент экситонного типа: сенсibilизированный красителем (ячейка Гретцеля) или перовскитного типа,

органическое, гибридное, или же содержащее квантовые точки светодиодное устройство.

Авторами должны быть описаны методики создания устройств гибкой электроники в условиях школьной лаборатории, предложен способ демонстрации их функциональных свойств.

Описание устройства должно включать информацию о функциональных слоях структуры «сэндвичевого типа». Соответствие участвующего в конкурсе устройства принципиальной схеме ячейки должно быть очевидно из заявки.

Устройство должно быть создано в условиях детского технопарка или школьной лаборатории. Запрещается использование готовых солнечных панелей или светодиодов промышленного производства. Устройство должно быть создано командой школьников с использованием материалов и реагентов, не входящих в список запрещенных на территории РФ. Приветствуется использование экологически чистых технологий и материалов.

Демонстрация работы устройства должна быть осуществлена командой с учетом возможности изгиба системы. Возможность изгиба системы должна быть проиллюстрирована в видеоматериалах.

Для демонстрации работы фотоэлектрического устройства рекомендуется использовать следующий набор характеристик:

светодиодное устройство – приложенное напряжение, наличие свечения, интенсивность и цветовой диапазон свечения.

солнечный элемент – мощность источника света, потенциал разомкнутой цепи.

Рекомендуется сравнить свойства устройства в «неизогнутом» состоянии, а также после деформации.

Размеры модели не должны превышать следующих значений: длина – 10 см, ширина – 10 см, высота – 1 см.

### **3. Форма представления результатов выполнения задания заочного отборочного этапа конкурса**

Результаты выполнения конкурсного задания должны быть представлены в виде:

видеопрезентации разработанного технического устройства;

заклучения научно-технического совета (или иного совещательного органа, созданного в целях научного-методологического и экспертного обеспечения деятельности) организации, осуществляющей деятельность по соответствующему направлению темы конкурсного задания, и (или) рецензии кандидата наук или доктора наук (или лица, имеющего ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющего деятельность по направлению темы конкурсного задания.

### **4. Требования к видеопрезентации**

Видеопрезентация должна быть представлена в виде видеоролика продолжительностью не более пяти минут. Текстовый и аудиоматериал должны быть изложены на русском либо английском языке.

Видеоролик должен описывать модель гибридной системы электроснабжения и позволять оценить ее в соответствии с заявленными критериями, в том числе наглядно демонстрировать принцип работы устройства и его работоспособность.

### **5. Критерии оценки задания заочного отборочного этапа конкурса**

**Принципиальное соответствие устройства заданию** – макс. 5 баллов;

система не является фотоэлектрическим устройством – 0 баллов;

система является фрагментом фотоэлектрического устройства – 2 балла;

система является светодиодным устройством – 5 баллов;

система является солнечным элементом – 5 баллов.

**Оригинальность предлагаемой схемы устройства** – макс. 5 баллов:

представленная схема является широко распространенной – 1 балл;

представленная схема основана на широко распространенной схеме, но содержит незначительное количество изменений – 2 балла;

представленная схема основана на широко распространенной схеме, но содержит заметное количество изменений – 3 балла;

представленная схема основана на принципах, описанных лишь в специальной литературе – 4 балла;

представленная система основана на не описанных ранее принципах – 5 баллов.

**Принципиальная работоспособность устройства в неизогнутом состоянии** – макс. 5 баллов:

устройство не работает – 0 баллов;

устройство работает нестабильно (невоспроизводимо) – 3 балла;

устройство работает стабильно – 5 баллов.

**Реализованность гибкости устройства** – макс. 5 баллов:

устройство не является гибким – 0 баллов;

устройство выполнено с использованием гибкого носителя, однако возможность изгиба устройства не продемонстрирована – 3 балла;

устройство выполнено на гибком носителе и возможность его изгиба продемонстрирована в видеоматериалах – 5 баллов.

**Принципиальная работоспособность устройства в изогнутом состоянии** – макс. 5 баллов:

работоспособность устройства в изогнутом состоянии не анализировалась – 0 баллов;

анализировалась работоспособность устройства в изогнутом состоянии – 5 баллов;

анализировалась работоспособность устройства после изгибовой деформации – 5 баллов.