



**САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва»

**ПОЛОЖЕНИЕ О ПРОВЕДЕНИИ  
ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА  
ЭКСПЕРИМЕНТОВ  
В КОСМОСЕ И СТРАТОСФЕРЕ  
«ЛИНИЯ КАРМАНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор - проректор  
по научно-исследовательской  
работе



А.Б. Прокофьев

20 апреля 2022 г.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Всероссийский конкурс экспериментов в космосе и стратосфере «Линия Кармана» (далее – Конкурс) проводится в рамках реализации программы развития Самарского университета на 2021-2030 годы.

1.2 Настоящее положение определяет цели и задачи, регламент Конкурса, требования к участникам, условия участия в Конкурсе.

1.3 Всероссийский конкурс экспериментов в космосе и стратосфере «Линия Кармана» – конкурс проектной и опытно-конструкторской деятельности, включающий в себя несколько последовательных этапов, затрагивающих дисциплины, связанные с вопросами математики, физики, электротехники, механики, разработки и создания ракетно-космической техники, исследования космического пространства и информационных технологий, естественных наук и проведения экспериментов в космосе.

## **2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

2.1 Целью Конкурса является вовлечение молодежи в процесс разработки космических аппаратов от создания моделей спутников и ракет до участия в разработке аппаратов для реализации экспериментов в стратосфере и в космосе.

2.2 Главными задачами Конкурса являются:

2.2.1 Создание информационно-коммуникационной площадки для реализации научно-технического потенциала обучающихся технических, естественнонаучных и гуманитарных специальностей посредством организации практикоориентированной проектной деятельности в области реализации экспериментов в космосе и стратосфере.

2.2.2 Популяризация и дальнейшее развитие научно-технического творчества в студенческой среде.

2.2.3 Привлечение обучающихся к наукоемким и высокотехнологичным областям деятельности, прежде всего, к космическим исследованиям и смежным разделам науки, промышленности и информационных технологий.



2.2.4 Вовлечение обучающихся в процесс разработки космических аппаратов от создания простейших моделей спутников и ракет до участия в разработке реальных космических аппаратов и ракет-носителей.

2.2.5 Создание профессиональной траектории развития кадров для космической отрасли.

2.2.6 Привлечение обучающихся к наукоемким и высокотехнологичным областям деятельности.

2.2.7 Создание и формирование высокоинтеллектуального и практикоориентированного кадрового резерва для организаций реального сектора экономики.

### **3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРСА**

3.1 Конкурс проводится федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) (далее – Самарский университет, Организатор) в 2022 году в соответствии с календарным планом (Приложение 1).

3.2 Конкурс проводится в рамках четырех направлений.

3.2.1 Первое направление «Мой эксперимент на МКС» – необходимо разработать предложение о проведении собственного эксперимента на борту международной космической станции (далее – МКС) в соответствии с требованиями (Приложение 2).

3.2.2 Второе направление «Совместный эксперимент на МКС» – необходимо разработать предложение о проведении эксперимента из числа предложенных Организатором вариантов (Приложение 3) на борту МКС в соответствии с требованиями (Приложение 2).

3.2.3 Третье направление «Эксперимент в стратосфере» – необходимо предложить, разработать и провести эксперимент в верхних слоях атмосферы на высоте до 30 км с использованием стратостата в качестве средства подъема в соответствии с требованиями (Приложение 4).

3.2.4 Четвертое направление «Ракетный эксперимент» – необходимо предложить, разработать и провести эксперимент в атмосфере на высоте не менее 1 км с использованием экспериментальной модели ракеты в качестве средства подъема в соответствии с требованиями (Приложение 5).

3.3 Направления экспериментов на этапе подачи заявки классифицируются по двум содержательным блокам и 13 темам.

3.3.1 Блок 1 «Научные исследования» включает 7 тем:

- Исследование атмосферы.
- Исследование магнитного поля.
- Исследование радиации.
- Исследование материалов.
- Исследования микрогравитации.
- Биологические исследования.
- Другие.



3.3.2 Блок 2 «Демонстрация технологий» включает 6 тем:

- Аэродинамика.
- Системы связи.
- Системы управления.
- Навигация.
- Двигательные установки.
- Другие.

3.4 Конкурс проводится в четыре этапа в соответствии с календарным планом (Приложение 1):

I информационный этап – информационная кампания, сбор заявок на участие в Конкурсе;

II заочный этап – работа участников над проектами экспериментов, техническая и организационная консультация Организатором участников;

III очный этап – проведение экспериментов по направлениям 3 и 4, подготовка результатов участниками и их защита перед экспертами, защита участниками предложений экспериментов по направлениям 1 и 2, подведение итогов, награждение участников.

IV этап МКС – подготовка реализации эксперимента на МКС и его проведение.

3.5 Финалисты направления 1 и 2 получают возможность реализовать эксперимент на МКС при содействии Самарского университета. Организатор сопровождает финалистов, оказывая необходимые консультации, доработку эксперимента, прохождение испытаний и др. Подготовка реализации эксперимента на МКС (IV этап) формируется и осуществляется в индивидуальном порядке с финалистами направления.

3.5 Организатор предоставляет необходимую инфраструктуру (место запуска) и оборудование (стратосферный зонд, экспериментальная ракета-носитель) для проведения экспериментов по направлениям 3 и 4.

3.7 Участникам необходимо самостоятельно разработать любую другую аппаратуру, если она требуется, для проведения эксперимента.

3.8 Участие в Конкурсе бесплатное. Организационный взнос не предусмотрен.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К УЧАСТНИКАМ КОНКУРСА**

4.1 К участию в Конкурсе допускаются обучающиеся бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры в возрасте до 35 лет (включительно).

4.2 Для участия в Конкурсе в соответствии с темами, описанными в пункте 3.3 необходимо:

- по направлениям 1 и 2 разработать и защитить перед экспертами предложение о проведении эксперимента на МКС;

- по направлениям 3 и 4 предложить и разработать эксперимент в атмосфере, в том числе необходимое оборудование для его проведения, реализовать эксперимент при поддержке Организатора и презентовать результаты эксперимента перед экспертной комиссией.



4.3 Участие в Конкурсе командное.

4.4 Необходимым условием командного участия является распределение ролей в команде.

Возможный перечень ролей в команде:

– Методист - определение параметров эксперимента и интерпретация результатов;

– Конструктор - разработка и изготовление механизмов и конструкции аппарата;

– Программист - разработка программного обеспечения для проведения эксперимента;

– Электронщик - разработка и изготовление электронных устройств для проведения эксперимента;

– Редактор - разработка и реализация информационного сопровождения освещения работ над проведением эксперимента;

– Руководитель команды - координация работы над экспериментом.

4.5 Один из участников команды является Руководителем команды и осуществляет координацию работы над экспериментом и взаимодействие с Организатором.

4.6 Численный состав команды ограничен и составляет не менее 4 студентов и не более 8 студентов, включая Руководителя команды.

4.6.1 Научный руководитель команды, если он имеется, не учитывается в составе команды.

## **5 ПОРЯДОК ПОДАЧИ ЗАЯВОК И РЕГИСТРАЦИИ УЧАСТНИКОВ**

5.1 Для участия в Конкурсе необходимо в срок, установленный в календарном плане (Приложение 1) подать заявку на участие (Приложение 6).

5.2 Подача заявки осуществляется посредством регистрации и заполнения анкеты эксперимента на сайте Конкурса [karman-line.ssau.ru](http://karman-line.ssau.ru).

5.3 Заявку подает Руководитель команды на всю команду.

5.4 Ответственность за достоверность предоставляемых сведений несет Руководитель команды.

5.5 Официальное подтверждение об участии в Конкурсе (приглашение) направляется участникам Организатором Конкурса в течение 5 рабочих дней с даты завершения приема заявок.

5.6 Организатор имеет право отклонить заявку, не удовлетворяющую установленным требованиям.

## **6 РУКОВОДСТВО ПРОВЕДЕНИЕМ КОНКУРСА**

6.1 Общее руководство проведением Конкурса осуществляется администрацией федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет).



6.2 Непосредственное проведение Конкурса возлагается на Оргкомитет и экспертную комиссию.

6.3 Работа экспертной комиссии осуществляется на принципах объективности, непредвзятости и профессионализма.

6.4 Оценка экспериментов участников в рамках очного этапа Конкурса осуществляется экспертной комиссией на основании критериев, которые публикуются не позднее 30 календарных дней до начала очного этапа Конкурса.

6.5 Исполнителями Конкурса являются организации, определяемые на основании конкурсных и иных процедур по размещению заказа на выполнение соответствующих услуг. Функции исполнителей определяются в соответствии с договорами, заключаемыми с Самарским университетом.

## **7 ФИНАНСИРОВАНИЕ КОНКУРСА**

7.1 Финансирование Конкурса осуществляется из средств на реализацию программы развития Самарского университета на 2021-2030 годы в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (Постановление Правительства РФ № 729 от 13 мая 2021 года) и иных средств.

7.2 Расходы по командированию участников для участия в очном этапе Конкурса (проезд до г. Самара и обратно) несут направляющие организации или участники самостоятельно.

## **8 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

8.1 Официальный сайт Конкурса: [karman-line.ssau.ru](http://karman-line.ssau.ru).

8.2 Группа Конкурса в социальной сети «ВКонтакте»: [vk.com/karman\\_line\\_ssau](https://vk.com/karman_line_ssau)

8.3 Официальная электронная почта Конкурса: [karman.line.ssau@gmail.com](mailto:karman.line.ssau@gmail.com)

8.4 Контактный телефон (Пн-Пт с 08:00 до 17:00 (мск)): 8 (846) 267-44-15.

8.5 Взаимодействие с участниками Конкурса осуществляется через официальную электронную почту Конкурса и официальную группу Конкурса в социальной сети «ВКонтакте».

## **9 ПАРТНЕРЫ**

9.1 Партнерами Конкурса являются:

- Некоммерческое партнерство «Межвузовский международный центр образования и науки» Самарской области;
- Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Самарский Областной аэроклуб ДОСААФ России»;
- Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс».

## 10 ОБРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

10.1 При регистрации на участие в Конкурса участники должны дать Согласие на обработку персональных данных (далее – Согласие).

10.2 Целями предоставления Согласия является обеспечения соблюдения Организатором Конкурса прав участников на обеспечение равных условий для всех участников и гласности проведения Конкурса, распространения его результатов.

10.3 Участники Конкурса дает согласие на использование Организатором Конкурса поступивших от него материалов в рекламно-информационных целях.

10.4 Принимая участие в Конкурсе, участник Конкурса выражает свое согласие на:

– сбор, подпись, систематизацию, хранение, уточнение, извлечение, использование, удаление и уничтожением Организатором следующих своих персональных данных, предоставленных и предоставляемых Организатору, в частности: фамилии, имени, отчества; даты, года, места рождения; номера телефона; адреса электронной почты; адресов страниц участника Конкурса в социальных сетях;

– передачу третьим лицам (распространение посредством корпоративного сайта (портала) Самарского университета) Организатором следующих своих персональных данных, предоставленных и предоставляемых Организатору, в частности: фамилии, имени, отчества; номера телефона; адреса электронной почты; адресов страниц участника Конкурса в социальных сетях.

Разработчик



Д. И. Орлов

Согласовано:

Директор центра экспериментов в космосе



А. В. Крамлих



Календарный план Конкурса

№	Наименование	Сроки проведения	Формат и место проведения
1	Информационный этап	28.03-1.05.22	дистанционный
2	Заочный этап	1.05-1.09. 22	дистанционный
3	Очный этап	26.09-01.10.22	очный, г. Самара, Самарская область
4	Этап МКС	01.11.22-31.12.22	смешанный

Требования к экспериментам по направлениям  
«Мой эксперимент на МКС» и «Совместный эксперимент на МКС»

Понятия и обозначения:

*Эксперимент* – предлагаемый командой научный или технический эксперимент.

*Российский сегмент Международной космической станции (РС МКС)* – модули Международной космической станции, изготовленные в России и эксплуатируемые ГК «Роскосмос».

*Космический эксперимент (КЭ)* – комплекс взаимосвязанных операций, проводимых в условиях космического полёта по заданной программе (с привлечением при необходимости наземных средств), с целью получения и регистрации новой полезной и/или технической, образовательной информации, которую невозможно получить в иных условиях; по согласованию с уполномоченным органом по космической деятельности отдельные КЭ могут содержать операции на Земле (включая до- и послеполётные эксперименты с человеком – членом экипажа).

*Научная аппаратура (НА)* – технические средства (включая научные приборы в составе комплекса научной аппаратуры или космического аппарата (пилотируемого космического корабля), конструктивно объединённые в одно изделие; космические мини-, микро-, пико-аппараты; наземные научные приборы), созданные, заимствованные или приобретённые для проведения космических экспериментов, исследований и целевых работ; также в рамках данного документа к этому понятию будет относиться и оборудование, обеспечивающее функционирование НА или выполнение КЭ.

*Пилотируемый космический корабль (ПКК)* – космический аппарат, конструктивное исполнение которого предусматривает наличие обитаемого отсека и возможность управления движением и функционированием аппарата космонавтом, находящимся на борту.

- 1 В данном направлении могут принимать участие только граждане РФ.
- 2 Эксперимент должен производиться на борту РС МКС.
- 3 Эксперимент должен соответствовать следующим направлениям:
  1. физико-химические процессы и материалы в условиях космоса;
  2. геофизика и околоземное космическое пространство;
  3. медико-биологические исследования;
  4. дистанционное зондирование Земли;
  5. исследование Солнечной системы;
  6. космическая биотехнология;
  7. технические исследования и эксперименты;
  8. астрофизика и фундаментальные физические эксперименты;
  9. исследование физических условий в космическом пространстве на орбите МКС;



## 10. образование и популяризация космических исследований.

Примеры проводимых экспериментов по направления опубликованы по ссылке <https://vk.cc/ccbafB> и доступны для изучения (документ «Долгосрочная программа научно-прикладных исследований и экспериментов, планируемых на РС МКС»).

4 Эксперимент должен производиться по актуальной проблеме.

5 Эксперимент должен иметь подробное описание (математическое, методическое и т.д.).

6 Эксперимент должен отвечать требованиям безопасности для работы на МКС в соответствии с пунктом 6.3 документа «РС МКС. Справочник пользователя» [1].

7 Рекомендуемая суммарная масса всех элементов необходимых для КЭ, кроме тех, что уже имеются на пилотируемом космическом корабле или МКС – 2 кг \*.

8 Рекомендуемое напряжение для питания НА – 3.3, 5.5 и 12 В. Рекомендуемая максимальная мощность – не более 6.6, 10 и 12 Вт соответственно\*.

9 Эксперимент должен проходить преимущественно автономно и не требовать частого вмешательства космонавтов. Запись всей телеметрии должна быть автономной и иметь объём, достаточный для анализа эксперимента и внештатных ситуаций.

10 Рекомендуемые максимальные размеры экспериментального оборудования – не более 200x100x100 мм \*.

11 Рекомендуемая максимальная продолжительность эксперимента не более 30 суток \*.

12 НА для КЭ должна соответствовать требованиям пунктов 6.1 и 6.2 документа «РС МКС. Справочник пользователя» [1].

13 Запрещается использовать нагревательное оборудование.

14 НА при своем функционировании и хранении не должна создавать опасных ситуаций или должен быть минимизирован риск их наступления.

15 НА должна быть спроектирована таким образом, чтобы:

- никакое сочетание двух отказов или двух ошибок оператора, или одного отказа и одной ошибки оператора не могло привести к катастрофической опасности;

- никакой одиночный отказ или одиночная ошибка оператора не могли привести к критической опасности.

16 Надёжность всех элементов НА должна подтверждаться на наземном этапе.

17 НА должна самостоятельно обеспечивать свое безопасное состояние без какого-либо обслуживания со стороны корабля/МКС даже в случае возникновения нештатных ситуаций на корабле/МКС.

18 На НА должны быть устройства, сигнализирующие о состоянии систем, а также о нештатных ситуациях.

19 Проектирование конструкции НА должно осуществляться с учетом действующих нагрузок и принятых коэффициентами безопасности для корабля.



20 Не допускается использовать какие-либо радиоактивные элементы.

21 Не допускается использовать движущиеся части, способные вызвать ранение экипажа или повреждение НА МКС.

22 Не допускается использовать лазерное и электромагнитное оборудование, способное нанести вред экипажу или аппаратуре МКС.

23 Если эксперимент подразумевает использование живых существ, то аппаратура должна быть оборудована автономной системой жизнеобеспечения.

24 Если эксперимент подразумевает использование живых существ, то они не должны иметь возможности нанести вред экипажу или оборудованию МКС.

25 По итогу работы на данном этапе мероприятия должны быть разработаны основные методические положения по КЭ, проект демонстратора НА, определены потенциальные соисполнители КЭ и изготовления НА. Опционально может быть изготовлен демонстратор НА и на нём проведена отработка методики проведения КЭ.

26 Основные методические положения по КЭ должны содержать:

- последовательность подготовки НА к проведению КЭ;
- порядок взаимодействия НА с задействованными в КЭ наземными и другими средствами;
- номенклатуру и содержание сопроводительных данных, необходимых для последующей интерпретации полученных материалов (например, режим ориентации ПКК во время проведения КЭ, фактические температуры поверхности приборов и агрегатов и т. п.);
- порядок накопления на борту и доставки на Землю полученных результатов КЭ;
- действия экипажа при проведении КЭ и т. п.

Обязательным методическим документом является методика проведения КЭ, в которой определены последовательность выполнения операций с НА и служебными системами ПКК, а также действия экипажа при проведении КЭ.

27 Проект демонстратор НА должен представлять собой физическую или виртуальную модель, которая используется, чтобы оценить техническую и технологическую осуществимость КЭ на разрабатываемой НА, а также для проведения испытаний.

28 Запрещается использовать какие-либо двигатели, кроме газовых, использующих воздух, по составу схожий с газовой средой МКС

29 Требования под знаком «\*» могут быть уточнены Организатором по необходимости.

29 Дополнительные требования могут быть наложены Организатором.

[1] – Документ «РС МКС. Справочник пользователя» опубликован в сети интернет и доступен по ссылке: [www.energia.ru/ru/iss/researches/iss\\_rs\\_guide.pdf](http://www.energia.ru/ru/iss/researches/iss_rs_guide.pdf)



Темы экспериментов по направлению «Совместный эксперимент на МКС»

В таблице отражены перспективные темы экспериментов, предложенные специалистами и экспертами в соответствующей области.

№ п/п	Наименование тем экспериментов
1	Защита от радиации
2	Герметизация отходов/Утилизация мусора
3	Получение воды, кислорода
4	Получение продуктов питания с помощью систем гидропоники
5	Очистка иллюминаторов и оптики
6	Ремонт микротрещин иллюминаторов и внешних поверхностей ЛА
7	Способы нанесения защитных покрытий
8	Электростатическая защита ЛА
9	Космический спортзал – дорожка, велосипед
10	Профилактика состояния костной ткани космонавтов в длительном пребывании в невесомости
11	Упаковка продуктов
12	Разогреватель продуктов
13	Космический холодильник для продуктов
14	Сбор и повторное использование конденсата воды
15	Утилизация воздуха в воде
16	Надувной космический складной модуль
17	Конструкция экспериментальной установки «Импульс-Модель»
18	Анализатор воздуха внутри МКС
19	Отработка технологии управления угловым движением малых КА за счет перемещения массы внутри КА

Требования к экспериментам по направлению «Эксперимент в стратосфере»

Понятия и обозначения:

*Эксперимент* – предлагаемый командой научный или технический эксперимент.

*Научная аппаратура/Демонстратор эксперимента (НА/Д)* – изделие или его часть, непосредственно связанная с проведением научного эксперимента или демонстрацией каких-либо технологий или технических решений.

1 НА/Д для проведения эксперимента должен соответствовать условиям проведения эксперимента, приведённым в таблице 1.

2 Общие условия полета:

1. НА/Д должен быть рассчитан на работу на высоте до 30 км, скорость подъема стратостата с закрепленными НА/Д составляет 5 м/с;
2. спуск всех НА/Д, запущенных вместе, происходит под общим парашютом с условно постоянной скоростью спуска около 6 м/с\*.

3 Сценарий реализации эксперимента:

– выполняется проверка на соответствие Требованиям к эксперименту;

– проводится проверка работоспособности всех необходимых обеспечивающих систем (система электропитания, система передачи данных, система обеспечения теплового режима), собственной приёмной станции;

– осуществляется запуск НА/Д на стратостате, предоставляемым Организатором;

– выполняется программа эксперимента;

– стратостат достигает наивысшей точки полета, после происходит спуск и безопасное приземление;

– осуществляется поиск и возвращение НА/Д силами Организатора.

4 НА/Д должен обеспечивать качественное и всестороннее проведение поставленного эксперимента. Кроме того, для успешного проведения эксперимента рекомендуется рассмотрение следующих вопросов:

1. обеспечение теплового режима НА/Д в течении всего полета;
2. обеспечение энергопитания аппарата в течении полета и последующего поиска НА/Д;

3. НА/Д должен передавать данные по радиоканалу и сохранять их на борту;

4. команда должна реализовать и использовать собственную станцию приема телеметрии.

5 Возможность проведения эксперимента, связанного с необходимостью развертывания в полёте крупногабаритных раскрывающихся конструкций решается совместно с Организатором в индивидуальном порядке.



6 Возможность проведения эксперимента, связанного с необходимостью отделения НА/Д от Стратостата решается совместно с Организатором в индивидуальном порядке.

7 Разрабатываемый эксперимент должен отвечать требованиям безопасности и не должны нарушать действующее законодательство РФ.

8 Наличие в эксперименте опасных элементов недопустимо. Перечень опасных элементов определяется индивидуально для каждого эксперимента в ходе обсуждения с командой и Организатором.

9 Вместе с разработкой и изготовлением НА/Д команда должна вести сопроводительную документацию, состав которой зависит от специфики предлагаемого эксперимента.

Ниже приведен пример содержания сопроводительной документации к очному этапу Конкурса:

1. Техническое задание (далее – ТЗ) на свой научный эксперимент;
2. ТЗ на НА/Д;
3. программа эксперимента;
4. расчёты, подтверждающие работоспособность;
5. чертежи;
6. трехмерную модель;
7. состав аппаратуры;
8. функциональную и структурную схемы бортовых систем;
9. презентацию для защиты.

10 Дополнительные требования могут быть наложены Организатором.

Таблица 1 – Условия эксперимента для НА/Д в направлении «Эксперимент в стратосфере»

Условие проведения эксперимента	Научная аппаратура/Демонстратор эксперимента
Ограничения по массе	не более 1,5 кг
Ограничения по габаритам	не более 300x300x410 мм с учетом системы крепления;
Приёмная станция	собственная разработка по необходимости
Дальность работы приёмной станции	не менее 50 км
Система обеспечения теплового режима	собственная разработка по необходимости
Обеспечение энергопитания в течении полета и поиска	собственная разработка по необходимости

Передача данных по радиоканалу и сохранение их на борту	собственная разработка по необходимости
Система определения местоположения стратостата после приземления	предоставляется
Система, обеспечивающая безопасное приземление	предоставляется



Требования к экспериментам по направлению  
«Ракетный эксперимент»

Понятия и обозначения:

*Эксперимент* – предлагаемый командой научный или технический эксперимент.

*Научная аппаратура/Демонстратор эксперимента (НА/Д)* – изделие или его часть, непосредственно связанная с проведением научного эксперимента или демонстрацией каких-либо технологий или технических решений.

*Экспериментальная Ракета (ЭР)* – модель ракеты для проведения научного или технического эксперимента.

1 Для реализации эксперимента командам предлагается использовать в качестве средства выведения ЭР, предоставляемую Организатором, или ЭР собственной разработки. В последнем случае требования к ЭР собственной разработке приведены в таблице 2.

2 НА/Д для проведения эксперимента должен соответствовать условиям проведения эксперимента, приведённым в таблице 2.

3 Сценарий реализации эксперимента:

- выполняется проверка на соответствие Требованиям к эксперименту;
- проводится проверка работоспособности всех необходимых обеспечивающих систем НА/Д, собственной ЭР команды, приёмной станции и оборудования для поиска;
- осуществляется запуск НА/Д средствами ЭР Организатора или собственной ЭР команды;
- выполняется программа эксперимента;
- ЭР достигает максимальной высоты полета, по необходимости НА/Д может быть отделен от ЭР;
- происходит безопасный спуск и приземление НА/Д в составе ЭР (или отдельно, если требуется);
- осуществляется поиск и возвращение НА/Д силами команды.

4 НА/Д, ЭР собственной разработки должны иметь надёжную систему спасения, обеспечивающую безопасное приземление. При этом спуск должен происходить с допустимыми скоростью и сносом по дистанции от места старта в соответствии с таблицей 2.

5 Команде, по необходимости, также требуется подготовить собственную приёмную станцию и оборудование для поиска и возвращения НА/Д, ЭР собственной разработки после его приземления, соответствующие условиям проведения эксперимента, приведённым в таблице 2.

6 Для проведения экспериментов с использованием самостоятельно разработанных командами ЭР Организатор предоставляет модельные ракетные



двигатели, приведённые в таблице 3. Использование двигателей собственной разработки обсуждается в индивидуальном порядке с командой.

7 Конструкция узла крепления двигателя (или двигателей в случае многоступенчатых ракет), а также устройство всевозможных механических толкателей и т.п. – должны обеспечивать безопасность стартовой команды при работе с ЭР во время предстартовых проверок, подготовки ЭР к пуску и во время осуществления пуска.

8 Для ЭР, управляемых по тангажу/рысканию, необходимо предоставить дополнительные материалы, подтверждающие работоспособность систем управления.

9 Конструкцией ЭР должны быть предусмотрены элементы крепления, обеспечивающие возможность установки и осуществления пуска ЭР с пусковой установки Организатора.

10 Разрабатываемая ЭР должна обеспечивать скорость схода с пусковой установки Организатора не менее 16 м/с;

11 К расстоянию между центром масс и центром давления разрабатываемой ЭР предъявляются следующие требования:

- для неуправляемых ЭР расстояние должно составлять от 2-ух до 4-ёх диаметров ЭР;

- для управляемых по тангажу ракет не предъявляются.

12 Разрабатываемый эксперимент должен отвечать требованиям безопасности и не должны нарушать действующее законодательство РФ.

13 Наличие в эксперименте опасных элементов недопустимо. Перечень опасных элементов определяется индивидуально для каждого эксперимента в ходе обсуждения с командой и Организатором.

14 Вместе с разработкой и изготовлением НА/Д команда должна вести сопроводительную документацию, состав которой зависит от специфики предлагаемого эксперимента.

Ниже приведен пример содержания сопроводительной документации к очному этапу Конкурса:

1. ТЗ на свой научный эксперимент;
2. ТЗ на НА/Д, ЭР собственной разработки;
3. расчёты, подтверждающие работоспособность;
4. чертежи и 3Д-модели изделий;
5. материалы, поясняющие работу бортовых механических систем (кинематические схемы, фото, анимации или любые другие материалы, демонстрирующие принцип работы механических систем);

6. материалы, поясняющие работу бортовых электронных систем (состав аппаратуры, блок-схемы алгоритмов работы систем с учётом возможных нештатных ситуаций, функциональные и структурные схемы);

7. презентация для защиты.

15 Дополнительные требования могут быть наложены Организатором.



Таблица 2 – Условия эксперимента для НА/Д в направлении «Ракетный эксперимент»

Условие проведения эксперимента	Запуск на ЭР собственной разработки	Запуск на ЭР Организатора
Максимальная высота подъема	определяется возможностями ЭР участников, но не более 5000 м	до 3000 м
Максимально достигаемая скорость *М - число Маха	определяется возможностями ЭР участников, но не более 0.9М	0.9М
Ограничения по массе НА/Д (с учётом парашюта)	определяется возможностями ЭР участников	не более 1 кг
Ограничения по габаритам НА/Д (с учётом парашюта)		форма - цилиндр; габариты: □ = 80 мм, l = 240 мм;
Скорость в момент отделения из ЭР		15..30 м/с
Система НА/Д, обеспечивающая безопасное приземление	собственная разработка по необходимости	собственная разработка в случае отделения от ЭР, в противном случае используется система спасения ЭР
Скорость спуска НА/Д после отделения из ЭР	определяется спецификой эксперимента	6..15 м/с
Требуемая скорость ЭР, НА/Д при приземлении	6..15 м/с	
Дистанция сноса ЭР, НА/Д на парашюте от места старта при среднем фоновом ветре 8 м/с	до 5 км	
Приёмная станция	собственная	

Дальность работы приёмной станции	не менее 5 км
Оборудование для поиска и возвращения	собственное

Таблица 3 – Основные характеристики двигателей, предоставляемых Организатором

Обозначение	Тип двигателя	Суммарный импульс	Тяга средняя / максимальная	Масса двигателя снаряжённого / отработавшего	Время работы
РДК-2000	РДТТ	2,2..2,4 кНс	390..400 Н 500.550 Н	2,8 кг 1 кг	5..6 сек
РДК-3000	РДТТ	3,2..3,4 кНс	640 Н 1000 Н	4,3 кг 1,5 кг	5..6 сек



Заявка на участие в Конкурсе

Ваш текст должен быть понятен людям с различным уровнем технической и общенаучной подготовки. Старайтесь избегать аббревиатур, а в случае их применения обязательно давайте расшифровку.

Прежде чем отправить своё предложение, пожалуйста, убедитесь, что Вы ознакомились с Положением программы и Требованиями к проектам.

Научный охват и техническая сложность предлагаемого Вами эксперимента должны соответствовать навыкам Вашей команды и имеющимся ресурсам (время, рабочая сила, доступ к необходимому оборудованию, финансы, поддержка научных консультантов и т.д.)

Название команды	
Полное название эксперимента	
<b>Информация о команде</b>	
Контакты капитана команды <i>ФИО, телефон, адрес электронной почты</i>	
Телефон капитана команды	
Почта капитана команды	
Информация о членах команды <i>ФИО, дата рождения</i>	
Организация работы в команде <i>Укажите роль каждого участника в команде, краткая характеристика навыков участника *указывайте только те навыки, которые будут полезны для реализации Вашего эксперимента</i>	
<b>Информация об эксперименте</b>	
Выбор направления для реализации эксперимента <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Мой эксперимент на МКС»;</li> <li>• «Совместный эксперимент на МКС»;</li> <li>• «Эксперимент в стратосфере»;</li> <li>• «Ракетный эксперимент»;</li> </ul>	
Выбор темы предлагаемого эксперимента в рамках одного из двух блоков «Блок 1» – «Блок научных исследований» «Блок 2» – «Блок демонстрации технических решений»	

Скорее всего, Ваш проект сочетает в себе несколько тем, но в этом пункте выберете ту (или введите свою), которая является самой значимой / основной.	
Краткое описание предлагаемого эксперимента <i>Для аннотации и быстрого знакомства с основными идеями</i>	
Какая научная/техническая цель Вашего эксперимента?	
Укажите ожидаемые результаты	
Почему Ваш эксперимент не может быть проведен на земле и нуждается в полете ракеты, стратостата или МКС?	
Как появилась идея эксперимента? Является ли Ваш проект продолжением / повторением существующего?	
Имеется ли поддержка научного руководителя, консультанта, куратора и т.п.? <i>Если да, то укажите направление его научной деятельности и по каким вопросам он Вас консультирует.</i>	
Подробное Описание эксперимента <i>Развёрнутый ответ – не менее 1000 символов</i>	
Какие параметры Вы хотите измерить?	
Как Вы хотите проводить измерения?	
Опишите ход процесса эксперимента.	
Что Вы планируете делать с полученными данными после полета?	
Дополнительная информация и материалы <i>Используйте этот пункт, если вы хотите сообщить какую-либо дополнительную информацию о команде или предлагаемом эксперименте.</i> <i>Допускается использовать черновики, наброски, эскизы и т.п., если вы считаете, что это поможет Организатору лучше разобраться и оценить ваш проект.</i>	
Вопросы к Организатору <i>Используйте этот пункт, чтобы задать интересующие вас вопросы по организации конкурса или техническим требованиям к проектам.</i>	