

Генеральный директор
ООО “Интеллект дизайн”

Слабуха Н.В.
дата 24.05.2024

подпись



ПОЛОЖЕНИЕ
О Ракетостроительном чемпионате
“Реактивное движение”
2024-2025

ПОЛОЖЕНИЕ

О Ракетостроительном чемпионате “Реактивное движение”

Настоящее положение определяет организацию и процедуру реализации Ракетостроительного чемпионата “Реактивное движение” (Далее Чемпионат) 2024-2025 гг. Чемпионат направлен на исполнение Указа Президента РФ «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 7 мая 2012 г. № 599 и федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации».

Ракетостроительный чемпионат “Реактивное движение” - это научно образовательный инженерный конкурс в области космических технологий.

Целью Чемпионата является повышение популярности космических исследований и разработок среди школьников Российской Федерации.

Основные задачи Чемпионата:

- объединение школьников, студентов, наставников, отечественных инновационных компаний, заинтересованных в космических технологиях и современной космонавтике;

- определение профессиональных траекторий для молодежи школьного возраста, интересующейся космическими технологиями, образовательными, научными, инновационными программами в области космоса;

- поддержка и реализация образовательных, научных и инновационных проектов, методик и технологий в области космонавтики;

Вносить изменения в настоящее Положение можно посредством заключения дополнительных соглашений.

Организаторы чемпионата

ООО «Интеллект Дизайн» - оператор проведения чемпионата, организация и проведение мероприятий чемпионата финансовая поддержка;

Проект «VoltBro» (Братья Вольт) – разработка методической базы и оборудования для проведения чемпионата;

НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова – образовательная программа;

Госкорпорация “Роскосмос” – информационная и финансовая поддержка;

Проект осуществляется при организационной поддержке компании **Иннопрактика**.

Региональные операторы чемпионата - организации, с которыми подписано соглашение о проведении регионального этапа.

Цели чемпионата

1. Участники проекта

1.1. К участию в чемпионате допускаются команды школьников 6-11 классов общеобразовательных школ, лицеев, колледжей и учреждений дополнительного образования, а также студенты ВУЗов;

1.2. Участники должны обладать знаниями законов физики, механики, основами программирования и общими естественнонаучными познаниями. В связи с необходимостью изучения большого объёма технической документации требуется владение английским языком;

1.3. Необходимым условием участия является наличие в команде руководителя (педагога, научного руководителя, специалиста-консультанта) и капитана — организатора из числа учащихся;

1.4. Численный состав команды – 2 – 3 человека и руководитель, каждый участник команды выполняет определенную функцию в команде;

1.5. Для участия необходимо в срок до 05 октября 2024 г. подать заявку от команды, заполнив специальную анкету. В заявке необходимо заполнить все указанные пункты.

1.6. В обязанности команды входит предоставление в установленные сроки материалов, перечисленных в разделе «Документация» на сайте чемпионата, а также регулярная актуализация информации о команде и ходе реализации проекта. Организаторы оставляют за собой право открытой публикации присланных материалов (за исключением персональных данных участников) на сайте проекта и других средствах массовой информации.

2. Этапы реализации проекта

2.1. Приём заявок на участие в чемпионате – до 05.10.2024.

2.2. Дистанционный тест на знание регламента и предоставление регистрационного отчёта - до 20.10.2024

2.3. Приобретение наборов для конструирования для участия в первой ступени треков «Водные ракеты» и «Твердотопливные ракеты» - до 31.01.2025;

2.4. Предоставление первой части документации (предварительный отчет) - до 01.12.2024

2.5. Дистанционные защиты отчетов

Разработка проекта: формулировка миссии (для старших лиг/ступеней), описание решаемых задач и технических решений – до 20.12.2024;

2.6. Предоставление второй части документации - до 10.02.2025;

2.7. Дистанционные защиты отчетов. Демонстрация функционирующих систем и узлов, получение допуска к участию в финале чемпионата - до 22.02.2025;

2.8. Работа над проектом, проведение предварительных испытаний ракет, создание конструкторской документации, подготовка видеотчета о проводимой работе – до 1.04.2025;

2.9. Проведение очного финала всероссийского Ракетостроительного чемпионата – май 2025.

2.10. Проведение очных финалов региональных Ракетостроительных чемпионатов

3. Структура чемпионата

Всероссийский чемпионат состоит из регионального и всероссийского этапов. Этапы разделены на треки, различающихся содержанием и сложностью разрабатываемых проектов:
Водные ракеты;

1-я ступень - Региональный и Всероссийский этап*

2-я ступень - Всероссийский этап

3-я ступень - Всероссийский этап

Твердотопливные ракеты;

1-я ступень - Региональный и Всероссийский этап*

2-я ступень - Всероссийский этап

3-я ступень - Всероссийский этап

Открытые старты - Всероссийский этап

*Если в регионе нет регионального этапа, то команда может подавать во Всероссийский чемпионат. Регионы указаны на странице <https://www.gorocket.ru/regions>

3.1. Трек «Водные ракеты»

3.1.1. Первая ступень (12–17 лет) Региональный этап

— Проектирование и постройка гидропневматической (водной) ракеты с электронной бортовой системой и механизмом спасения на базе конструктора (Arduino).

— Задача — спасение ракеты.

— Для команд прежде не участвовавших в чемпионате.

— Стоимость набора участника: 18 000 руб. (**заказать набор**)

3.1.2. Вторая ступень (13-24 лет)*

— Проектирование и постройка гидропневматической (водной) ракеты собственной конструкции/разработки (без конструктора) с электронной бортовой системой и самостоятельно разработанным механизмом спасения.

— Задача — создание собственной электро-механической системы спасения.

*Во вторую ступень допускаются команды, прошедшие первую ступень

3.1.3. Третья ступень (14–24 лет)**

— Проектирование и постройка двухступенчатой гидропневматической ракеты собственной конструкции/разработки (без конструктора) с электронной бортовой системой и механизмом спасения.

— Задача — достижение максимальной высоты при определенном давлении и объеме топливного бака.

*Во третью ступень допускаются команды, прошедшие вторую ступень

3.1.4. Требования к проектам трека «Водные ракеты»:

- Полет ракеты должен быть прямолинейным, устойчивым ($1K < \text{Цд-Цт} < 2K$) и без вращений.
- Должны присутствовать направляющие для пусковой установки.
- За спасение ракеты отвечает электронная бортовая система в автоматическом режиме, не допускается внешнее вмешательство
- Необходимо передавать по радиоканалу телеметрию полета.
- Вывод данных на дисплей, располагающийся на корпусе ракеты (для ВР2)
- Конструкция механизма системы спасения должна позволять быструю (не более 5 минут) перезарядку в полевых условиях.
- Удобный доступ к включению/выключению электронного блока в полевых условиях (не более 10 секунд).
- Удобный доступ к замене элементов питания в полевых условиях (не более 3 минут).
- Индикация готовности к полету.
- Ремонтопригодность конструкции.
- Минимальный вес.
- Скорость спуска на парашюте 7-10 м/с.
- Атмосферное давление внутри бака для расчетов - указано в технической документации каждой лиги.
- Объем бака и воды в баке указан в технической документации каждой лиги.

3.1.5. Миссия трека «Водные ракеты, первая ступень»:

Собрать модель водной ракеты с электронно-механической системой спасения обеспечивающей открытие парашюта на основе конструктора "Водные ракеты ВР-1".

Написать программу для бортового микроконтроллера обеспечивающую работу системы спасения и передавать данные по радио на приемный пункт.

Система спасения должна срабатывать в апогее или после его достижения (не на взлете).

В момент полета, ракета должна непрерывно передавать данные телеметрии на приемную станцию участников и организаторов, согласно утвержденного формата.

В набор участника входят стандартные элементы конструкции, остальное команды должны придумать, рассчитать и собрать самостоятельно.

3.1.6. Миссия трека «Водные ракеты, вторая ступень»:

Собрать одноступенчатую водную ракету без использования конструктора, с самостоятельно разработанной электронно-механической системой спасения, обеспечивающей открытие парашюта.

Объем бака можно выбрать от 1,5 до 2 литров.

Давление в баке на старте - до 9 атм.

Написать программу для бортового микроконтроллера обеспечивающую работу системы спасения, выводить статус ракеты и максимально достигнутую высоту и передавать данные по радио на приемный пункт.

Система спасения должна срабатывать в апогее или после его достижения (не на взлете).

В момент полета, ракета должна непрерывно передавать данные телеметрии на приемную станцию участников и организаторов, согласно утверждённому формату.

3.1.7. Миссия трека «Водные ракеты, третья ступень»:

Собрать двухступенчатую водную ракету с электронно-механическими системами, обеспечивающими открытие парашюта и спасение обеих ступеней, и достигающую максимальную высоту полета.

В этом треке отсутствуют ограничения на конструктив: допускается произвольный объем бака.

Давление в баке на старте - до 9 атм.

Написать программу для бортового микроконтроллера обеспечивающую работу системы разделения ступеней, системы спасения и передавать данные по радио на приемный пункт. Каждая ступень должна обладать собственной системой спасения. Система спасения первой ступени должна срабатывать на безопасном расстоянии от второй ступени. Вторая ступень спасается в апогее или после его достижения (не на взлете).

В момент полета, ракета должна непрерывно передавать данные телеметрии на приемную станцию участников и организаторов, согласно утвержденного формата.

3.2. Трек «Твердотопливные ракеты»

3.2.1. Первая ступень (14-17 лет) Региональный и всероссийский этап

— Проектирование и постройка ракеты с твердотопливным двигателем (двигатель 100 Н*с), электронной бортовой системой и механизмом спасения на базе конструктора (Arduino IDE).

— Задача — спасение ракеты.

— Стоимость набора участника: 25 000 руб. ([заказать набор](#), [посмотреть комплектацию](#))

3.2.2. Вторая ступень (14-24 лет)*

— Проектирование и постройка ракеты собственной разработки (без использования конструктора) с электронной системой управления и механизмом спасения, выведение спутника с полезной нагрузкой на борту на высоте 120 метров. Используется двигатель 100 Н*с.

— Задача — вывести спутник на высоте 120 метров от земли после апогея.

*Во вторую ступень допускаются команды, прошедшие первую ступень.

3.2.3. Третья ступень (16-24 лет)*

— Разработать ракету-носитель с электронной системой управления, выводящую на разных высотах полезную нагрузку формата PicoSat. Используется 300 Н*с.

— Задача — вывести 2 пикоспутника на заданных высотах.

*Для участников, прошедших вторую ступень.

3.2.4. Требования к проектам трека «Твердотопливные ракеты»:

Ракета должна быть оборудована электронной бортовой системой, которая отвечает за спасение ракеты-носителя (в двигателе ракеты не используются "вышибной" заряд).

Электронная бортовая система должна работать в автоматическом режиме, не допускается внешнее вмешательство

Конструкция механизма системы спасения (выброса парашюта) должна позволять быструю (не более 5 минут) перезарядку в полевых условиях.

Конструкция ракеты должна обладать достаточной жёсткостью, отвечающей условиям реактивного полёта.

Электронная бортовая система должна передавать данные по радиоканалу. Полет ракеты должен быть прямолинейным, устойчивым ($1.4K < Цд-Цт < 2K$) и без вращений. Должны присутствовать стандартные направляющие для старта. Время подготовки к старту после установки ракеты на стартовую - не более 5-и минут. Двигатель должен монтироваться в течение одной минуты без обмотки скотчем и клейки.

3.2.5. Миссия трека «Твердотопливные ракеты, первая ступень»:

Разработать модель ракеты с электронно-механической системой спасения на основе базового набора "Твердотопливные ракеты ТР-1" .

Обязательная задача — открыть парашют после апогея. Принять данные на самостоятельно разработанную приемную станцию.

Необязательная задача: разработать, защитить и реализовать дополнительную миссию для ракеты.

По результатам запуска команда должна представить комиссии обработанные данные с параметрами полета и пояснить их.

3.2.6. Миссия трека «Твердотопливные ракеты, вторая ступень»:

Разработать и собрать модель одноступенчатой ракеты с электронно-механической системой спасения, обеспечивающей открытие парашюта, которая должна вывести полезную нагрузку на высоте 120 м от земли после апогея.

Полезная нагрузка - 1 пикоспутник с габаритами 70x70x140 мм (вместе с парашютом), весом до 200 гр

Ракета должна быть изготовлена полностью самостоятельно, без использования конструктора, с фокусом на вывод спутников на определенной высоте.

Ракета должна быть оборудована электронной бортовой системой, которая отвечает за отделение полезной нагрузки и спасение ракеты-носителя (в двигателе ракеты не используются "вышибной" заряд). Полезная нагрузка должна быть строго соответствующей регламенту формы. Полезная нагрузка может содержать не запрещенное дополнительное оборудование и выполнять произвольную миссию.

Выведением полезной нагрузки считается отсоединение ее от ракеты-носителя на достигнутой высоте. Полезная нагрузка должна иметь как минимум пассивно срабатывающую систему спасения, систему определения точки разделения с ракетой, определение высоты.

Команде необходимо разработать приемную станцию, и принимать на неё данные телеметрии РН, полезная нагрузка в полете должна записывать данные телеметрии на SD-карту.

Задача команды по результатам запуска — доказать достигнутую высоту полета и вывода полезной нагрузки на заданную высоту на основании данных полученных от бортовых систем ракеты и данных полученных с бортовых систем полезной нагрузки.

Интересная инженерная миссия полезной нагрузки приветствуется и может быть дополнительно оценена жюри.

Дополнительно оценивается целостность и пригодность всей конструкции к дальнейшим полетам, после каждого полета.

3.2.7. Миссия трека «Твердотопливные ракеты, третья ступень»:

Разработать и собрать модель одноступенчатой ракеты с электронно-механической системой спасения, обеспечивающей открытие парашюта, которая должна вывести 2 спутника на разных высотах после апогея.

Полезная нагрузка - 2 пикоспутника с габаритами 75x75x150 мм, весом до 200гр. Это реальный формат пикоспутника используемый в настоящее время для научных исследовательских миссий. Задания третьей ступени, кроме ракет, посвящены спутниковым технологиям.

Ракета должна быть изготовлена полностью самостоятельно, без использования конструктора с фокусом на наивысшую высоту полета.

Ракета должна быть оборудована электронной бортовой системой которая отвечает за отделение полезной нагрузки и спасение ракеты-носителя (в двигателе ракеты не используются "вышибной" заряд).

Полезная нагрузка должна быть строго соответствующей регламенту формы. Полезная нагрузка может содержать не запрещенное дополнительное оборудование, выполнять произвольную миссию в дополнение к основной миссии полезной нагрузки.

Выведением полезной нагрузки считается отсоединение ее от ракеты-носителя на достигнутой высоте. Полезная нагрузка должна иметь активно срабатывающую систему спасения на заданной высоте.

Команде необходимо разработать приемную станцию, и принимать на неё данные телеметрии РН и полезная нагрузка в полете должна записывать данные телеметрии на SD-карту.

Задача команды по результатам запуска — доказать достигнутую высоту полета и вывода полезной нагрузки на заданную высоту на основании данных полученных от бортовых систем ракеты и данных полученных с бортовых систем полезной нагрузки.

Команда должна выполнить и защитить спутниковую миссию.

3.3. Открытое небо (17+ лет)

Этот трек для тех, кто прошел последние ступени водных или твердотопливных ракет.

- Задача трека: поставить и реализовать научно-исследовательский проект, используя твердотопливную или гидропневматическую ракету с высотой полета до 3000 метров.

4. Финал чемпионата

4.1. Проведение финала Ракетостроительного чемпионата планируется в мае 2025 г.

4.2. Лучшим командам-участникам по итогам самостоятельной работы организаторы чемпионата обеспечивают проживание, питание, экскурсионную программу и другие расходы во время проведения финала, кроме оплаты проезда участников до места проведения. Остальные команды оплачивают проживание, питание, организационный сбор и оплачивают проезд до места проведения.

4.3. Порядок выступления команд, прохождения предстартовой проверки, планового времени запуска, публичных защит проекта определяется жеребьевкой, проводимой в первый день Финала чемпионата.

4.4. Командам – участникам Финала предстоит выполнить следующие задачи:

- Пройти публичную предстартовую проверку работоспособности созданной ракеты ее соответствия Техническим требованиям;
- Запустить ракету на стартовом полигоне;

- Представить результаты запуска на публичной защите проекта.

4.6. В случае не прохождения предстартовой проверки команде дается возможность исправить недостатки и привести аппарат в рабочее состояние.

4.7. По итогам запусков команды-участники представляют свои результаты на публичной защите проекта.

4.8. В итоговой презентации командам необходимо представить и обосновать полученные данные измерений с ошибками и погрешностями, выводы проведенного исследования по каждой из основных и дополнительных задач, анализ успешности выбранных технических решений либо причин неудач с предложением путей преодоления выявленных проблем.

5. Сведения о функциях и полномочиях организационного комитета и конкурсной комиссии

5.1. Управление Чемпионатом производится проектным офисом (далее – Проектный офис), который поддерживается участниками Программы.

5.2. Состав проектного офиса:

- Слабуха Николай - компания “Интеллект дизайн”
- Малыш Анна – компания “Иннопрактика”;
- Бондаренко Анастасия – Госкорпорация «Роскосмос»;
- Антон Рогачев – НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова
- Константин Климов - ведущий инженер НИИ механики МГУ имени М.В.

Ломоносова

- Буданов Владимир Михайлович - к.ф.-м.н., руководитель лаборатории робототехники НИИ механики МГУ
- Формальский Александр Моисеевич. д.ф.-м.н., профессор кафедры прикладной механики и управления механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

5.3. Основные задачи Проектного офиса:

- координация всех направлений в рамках Чемпионата (включая космическим смены во всероссийских образовательных центров, организацию отбора и финала чемпионата, мастер-классов и курсов повышения квалификации по ракетостроению);
- продвижение Чемпионата, сбор заявок и учет активности;
- ответственность за работу с социальными сетями и рекламным продвижением Чемпионата;
- разработка и контроль за исполнением методических рекомендаций по организации Чемпионата;
- формирование экспертного сообщества и работа с экспертами сообщества.

Разрешения споров

В случае возникновения претензий участника к организатору Чемпионата обязателен досудебный порядок разрешения спора. Претензии направляются заказным письмом с уведомлением о вручении адресату или нарочно и подлежат обязательному рассмотрению в течение 10 календарных дней с даты их получения. При недостижении согласия спор рассматривается в суде по месту нахождения организатора Чемпионата.

6. Финансирование чемпионата

6.1. Разработка заданий и отбор участников финансируется за счет НИИ механики МГУ

6.2. Организация финала финансируется за счет Госкорпорации “Роскосмос”

6.3. Проезд на финал участников финансируется участниками ракетостроительного чемпионата самостоятельно.

7. Публикация информации о Чемпионате

7.1. Проведение мероприятий чемпионата будет освещаться:

- на сайте Ракетостроительного чемпионата www.gorocket.ru
- в группе «Дежурный по планете» социальной сети «ВКонтакте» <https://vk.com/spacecontestru>
- на сайте МГУ имени М.В. Ломоносова www.msu.ru
- на сайте НИИ механики МГУ имени М.В.Ломоносова imes.msu.ru
- а также прочих средствах массовой информации.

8. Критерии отбора призеров и победителей

На каждом этапе Чемпионата участникам выставляются баллы за качество прохождения теста, подготовки отчетов, предстартовых проверок, стартов и итоговых защит.

По результатам всего цикла чемпионата баллы суммируются. Победитель определяется максимальным числом баллов. Количество призеров определяется количеством команд на финале в каждом направлении и не может превышать 50% участников финала в каждом треке.

