

СОГЛАСОВАНО

Председатель Технико-методического
совета Чемпионата
Радушин А.А.
от «01» октября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Президент Ассоциации «ВИШ»
Председатель Оргкомитета Чемпионата
Радченко В.В.
от «01» октября 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя Оргкомитета
Чемпионата
Евдокимова А.А.
от «01» октября 2025 г.



ПОЛОЖЕНИЕ

Всероссийского чемпионата
Воздушно-инженерной школы
(XV сезон, 2025-2026)



1. Общие положения

- 1.1. Настоящее Положение определяет правила организации и проведения Всероссийского чемпионата Воздушно-инженерной школы (далее – Чемпионат), его организационно-методическое обеспечение, структуру и порядок участия в нём.
- 1.2. Целями Чемпионата являются:
- создание условий для поддержки одарённых детей, их ранней профориентации с упором на космическую и другие высокотехнологичные отрасли;
 - реализация творческого потенциала, удовлетворение образовательных потребностей, формирование инженерных компетенций и коммуникативных навыков молодёжи.
- 1.3. Задачами Чемпионата являются:
- привлечение школьной и студенческой молодёжи к научноёмким и высокотехнологичным областям деятельности, прежде всего, к космическим исследованиям и смежным разделам науки, индустрии и информационных технологий;
 - вовлечение школьной и студенческой молодёжи в процесс разработки космических аппаратов от создания простейших моделей спутников и ракет до участия в разработке реальных космических аппаратов и ракет-носителей;
 - создание профессиональной траектории развития интеллектуальных кадров для высокотехнологичных отраслей, таких как ракетно-космическая, двигателестроительная, авиационная, радиоэлектронная и т.д.
- 1.4. Основной язык проведения – русский.
- 1.5. Участие в Чемпионате является бесплатным.
- 1.6. Чемпионат проводится в очной форме и с применением технологий дистанционной связи. Взаимодействие команд и Оргкомитета осуществляется посредством:
- официальной электронной почты Чемпионата championship@aesa.tech;
 - профильных чатов и групп Чемпионата в социальных сетях.
- 1.7. Подробная информация о сроках, условиях и порядке проведения Чемпионата публикуется на официальном сайте Чемпионата в сети «Интернет» по адресу aesa.tech (далее – сайт Чемпионата), а также в группах Воздушно-инженерной школы в социальных сетях.
- 1.8. Отчетные материалы о ходе проведения Чемпионата публикуются:
- на сайте Чемпионата;
 - на сайтах компаний-партнёров;
 - в профильных группах в социальных сетях;
 - в региональных и федеральных СМИ.
- 1.9. Все спорные вопросы, не урегулированные настоящим Положением, решаются Организаторами Чемпионата.



1.10. К настоящему Положению прилагается:

- Приложение 1 «Технические задания, требования и рекомендации»;
- Приложение 2 «Конструкторы»;
- Приложение 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»;
- Приложение 4 «Перечень технической документации команд Чемпионата»;
- Приложение 5 «Критерии оценки»;
- Приложение 6 «Наземное оборудование»;
- Приложение 7 «Состав Организационного комитета и Экспертного совета».

1.11. Настоящее Положение вступает в силу с 1 октября 2025 года и действует до 31 июля 2026 года.

2. Организационно-методическое обеспечение Чемпионата

- 2.1. Чемпионат проводится Ассоциацией «Воздушно-инженерная школа» (далее – Ассоциация «ВИШ» или Организатор). Финансовое обеспечение проведения Чемпионата осуществляется Ассоциацией «ВИШ» и компаниями-партнерами.
- 2.2. Чемпионат реализуется при поддержке Госкорпорации «Роскосмос», Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скobel'цына МГУ имени М.В. Ломоносова, Физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Факультета космических исследований МГУ имени М.В. Ломоносова и компании «Иннопрактика».
- 2.3. Для обеспечения и координации процессов, связанных с организацией и проведением Чемпионата, формируется организационный комитет (далее – организационный комитет или Оргкомитет) который утверждается ежегодно приказом Президента Ассоциации «ВИШ» в установленном порядке, из числа наиболее опытных и квалифицированных научно-педагогических работников организаций среднего, дополнительного и высшего образования, научных учреждений, сотрудников предприятий ракетно-космической отрасли.
- 2.4. Оргкомитет:
- 2.4.1. утверждает Положение Чемпионата, составы Экспертного Совета и Экспертной комиссий, а также календарный порядок проведения мероприятий Чемпионата;
- 2.4.2. обеспечивает проведение Чемпионата на всех этапах;
- 2.4.3. обеспечивает взаимодействие с региональными и международными площадками;



- 2.4.4. обеспечивает сбор и хранение согласий совершеннолетних лиц, заявивших о своём участии в Чемпионате, на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также проектных работ, в том числе в сети Интернет, а также согласий родителей (законных представителей) несовершеннолетних лиц, заявивших о своём участии в Чемпионате, на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию персональных данных своих несовершеннолетних детей, а также их проектных работ, в том числе в сети Интернет;
- 2.4.5. обеспечивает контроль за хранением проектов и данных команд;
- 2.4.6. осуществляет запись устных ответов участников Чемпионата с использованием средств цифровой видео- и аудиозаписи;
- 2.4.7. утверждает список и награждает победителей и призеров Чемпионата;
- 2.4.8. предоставляет отчетность об организации и проведении Финала Чемпионата, публикует списки и проекты победителей и призеров Финала Чемпионата, вносит сведения о победителях и призерах в информационные системы;
- 2.4.9. осуществляет иные функции в соответствии с настоящим Положением.
- 2.4.10. оставляет за собой право на внесение изменений в части данного Положения, касающихся:
 - Участников Чемпионата (раздел 3 настоящего Положения);
 - Структуры Чемпионата (раздел 4 настоящего Положения);
 - Порядка проведения Чемпионата (раздел 5 настоящего Положения);
 - Технических заданий и рекомендаций (Приложение 1);
 - Регламента проведения этапов Чемпионата (Приложение 3);
 - Характеристик наземного оборудования (Приложение 6);
 - Состав экспертного совета (Приложение 7).

Примечание: Все изменения сообщаются участникам согласно пунктам 1.6. и 1.7.

2.4.11. Состав Оргкомитета:

Радченко Владимир Вячеславович – Председатель Оргкомитета Чемпионата;

Евдокимова Анна Алексеевна – Заместитель председателя Оргкомитета Чемпионата;

Радушин Арсений Александрович – Заместитель председателя Оргкомитета Чемпионата, Председатель Экспертного совета Чемпионата;

Пикиев Валерьян Алексеевич – Руководитель Учебной части Чемпионата, Руководитель Направления «Юниоры»;

Петров Сергей Васильевич – Руководитель Направления «Аппараты».

Пожарницкий Антон Александрович – Руководитель Направления «Носители»;



Андрianов Алексей Юрьевич – Руководитель Направления «БАС»;

Малахов Олег Владимирович – Старший эксперт Направления «Юниоры»;

Ящук Виталий Васильевич – Старший эксперт Направления «Аппараты»;

Хаджинов Василий Сергеевич – Старший эксперт Направления
«Носители»;

Королёв Александр Сергеевич – Старший эксперт Направления «БАС»;

Ростовская Яна Сергеевна – Секретарь Чемпионата;

Зайцев Иван Сергеевич – Координатор Чемпионата.

2.5. Экспертный совет Чемпионата:

- разрабатывает Технические задания Чемпионата, обеспечивая единство методической базы Чемпионата и содержания заданий для каждой Лиги;
- разрабатывает критерии и методики оценки выполненных проектов команд;
- представляет Оргкомитету предложения по вопросам, связанным с совершенствованием организации проведения Чемпионата;
- проводит дистанционную образовательную программу;
- осуществляет иные функции в соответствии с настоящим Положением.

3. Участники Чемпионата

- 3.1. К участию в Чемпионате допускаются команды учащихся 6-11 классов общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования, студентов ССУЗов, студентов и аспирантов ВУЗов и молодых специалистов.
- 3.1.1. Возрастные и иные требования, предъявляемые к участникам команды в зависимости от лиги участия, указаны в описании каждой лиги в разделе 4 «Структура чемпионата».
- 3.1.2. В состав команды могут входить участники из разных образовательных организаций.
- 3.2. Необходимым условием участия является наличие в команде руководителя (педагога, научного руководителя, специалиста-консультанта или иного лица, ответственного за подготовку команды и её сопровождение на очных этапах Чемпионата) и капитана команды (из числа участников).

Примечание: Участие студенческих команд ВУЗов допускается без участия руководителя, в таких случаях ответственным за подготовку команды считается капитан команды.



- 3.3. Численный состав команды не ограничен, однако на очных выездных мероприятиях Чемпионата количество участников команды регулируется Организаторами и ограничивается согласно Приложению 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».
- 3.3.1. Полный личный состав команды заполняется и актуализируется руководителем в личном кабинете на сайте Чемпионата.
- Примечание 1: В течение сезона допускается замена не более 50% от участников команды указанных при регистрации. В случае замен в составе команда обязана изменить состав разделе «Личный кабинет» на сайте Чемпионата и уведомить об этом Оргкомитет согласно пункту 1.6.
- Примечание 2: Рекомендуемое оптимальное количество участников команды от 2 до 4 человек без учёта руководителя команды.
- 3.3.2. В рамках одной лиги участник может входить в состав только одной команды.

4. Структура Чемпионата

Соревнования в Чемпионате проводятся в нескольких *Направлениях*, различающихся по типу разрабатываемого изделия. Направления делятся на *Лиги с Техническими заданиями* различной сложности.

Технические задания создаются на основе программ основного общего, среднего общего, среднего специального и высшего образования и могут включать в себя нестандартные задачи и задания соревновательного характера.

Подробные **Технические задания** для участников Чемпионата по каждой Лиге представлены в Приложении 1 «Технические задания, требования и рекомендации», а также на сайте Чемпионата.

- 4.1. Направление «Юниоры» – начальное профориентационное **направление**, позволяющее начинающим школьным командам изучить основы инженерного дела для выбора направления в следующих сезонах чемпионата.

Примечание: В рамках текущего сезона направление представлено одной лигой.

4.1.1. Юниорская лига (далее – ЮЛ).

- Основная задача – разработка и создание учебной ракеты с бортовой электроникой на базе специального конструктора, поставляемого Организаторами, для полёта на расчётную высоту до 400 м.

Примечание 1: Лига совмещает в себе 2 направления на базовом уровне. Идея лиги – дать начинающим командам возможность определиться с дальнейшим **направлением** участия в будущих Чемпионатах (**«Аппараты»** или **«Носители»**).

Примечание 2: Подробная комплектация конструктора для ЮЛ представлена в Приложении 2 «Конструкторы».

- Заявку на участие в ЮЛ могут подать команды учащихся 6-8 классов.



4.2. Направление «**Аппараты**» – разработка Полезной Нагрузки для ракеты-носителя в виде аппарата-пикоспутника, выполняющего основные и дополнительные миссии.

4.2.1. Регулярная лига (далее – **РЛ**)

- Основная задача – разработка и создание образовательного многоразового аппарата-пикоспутника формата CanSat на базе конструктора для **РЛ**, поставляемых Организаторами, **массой до 350 г** для запуска на расчётную высоту до 1000 м на ракете-носителе, обеспечиваемой Организаторами.
- Примечание: Подробные комплектации конструктора для **РЛ** представлены в Приложении 2 «Конструкторы».
- Заявку на участие в **РЛ** могут подать:
 - команды учащихся 7 классов, имеющие статус финалиста **ЮЛ**;
 - команды учащихся 8-11 классов;
 - команды студентов ССУЗов и ВУЗов.

Примечание: Конкурс **РЛ** разделён на школьную Регулярную лигу (РЛШ) и студенческую Регулярную лигу (РЛС).

Команды выполняют одинаковые задания, но оцениваются в разных зачётных списках. Команда считается студенческой, если среди её участников есть хотя бы один студент ВУЗа.

4.2.2. Высшая лига (далее – **ВЛ**)

- Основная задача – разработка и создание образовательного многоразового аппарата-пикоспутника **массой до 1,5 кг** для запуска на расчётную высоту 1000-1500 м на носителе, обеспечиваемым Организаторами.
- Заявку на участие в **ВЛ** могут подать:
 - команды учащихся 8-11 классов, имеющие статус финалиста **РЛ**;
 - команды студентов ССУЗов и ВУЗов.

Примечание: Конкурс **ВЛ** разделён на школьную Высшую лигу (ВЛШ) и студенческую Высшую лигу (ВЛС).

Команды выполняют одинаковые задания, но оцениваются в разных зачётных списках. Команда считается студенческой, если среди её участников есть хотя бы один студент ВУЗа.

4.2.3. Стратосферная лига (далее – **СЛ**)

- Основная задача – разработка и создание исследовательского аппарата-пикоспутника **массой до 1,5 кг** для полёта на расчётную высоту 20-30 км на платформе автоматического аэростата, обеспечиваемого Организаторами.
- Заявку на участие в **СЛ** могут подать:
 - команды учащихся 9-11 классов, имеющие статус финалиста **ВЛ**;
 - студенческие команды ССУЗов и ВУЗов;
 - команды аспирантов и молодых специалистов.

Примечание: Допускается привлечение к работе в команде школьников, имеющих опыт успешного участия в **РЛ** и **ВЛ**.



- 4.3. Направление «**Носители**»— разработка ракеты-носителя, способной вывести массогабаритный макет в качестве Полезной Нагрузки на заданную высоту и совершить спуск на собственной системе спасения.

4.3.1. **Лига «Младший ГИРД»** (далее – **МлГ**)

- Основная задача – разработка и создание ракеты-носителя для выведения массогабаритного макета (МГМ) аппарата РЛ на высоту **не менее 200 м**.
- Заявку на участие в **МлГ** могут подать:
 - команды учащихся 7 классов, имеющие статус финалиста **ЮЛ**;
 - команды учащихся 8-11 классов;
 - студенческие команды ССУЗов и ВУЗов.

Примечание 1: Конкурс Лиги **МлГ** разделён на школьный Младший ГИРД (МлГШ) и студенческий Младший ГИРД (МлГС).

Команды выполняют одинаковые задания, но оцениваются в разных зачётных списках. Команда считается студенческой, если среди её участников есть хотя бы один студент ВУЗа.

Примечание 2: В подлигу **МлГС** могут подать заявку на участие только студенческие команды, участники которых не принимали ранее участие в сезонах Чемпионата ВИШ в Направлении «**Носители**».

4.3.2. **Лига «Старший ГИРД»** (далее – **СтГ**)

- Основная задача – разработка и создание ракеты-носителя для выведения массогабаритного макета (МГМ) аппарата **РЛ** на высоту **не менее 400 м**.
- Заявку на участие в лиге **СтГ** могут подать:
 - команды учащихся 8-11 классов, имеющие статус финалиста **МлГ**;
 - студенческие команды ССУЗов и ВУЗов.

Примечание: Конкурс Лиги **СтГ** разделён на школьный Старший ГИРД (СтГШ) и студенческий Старший ГИРД (СтГС).

Команды выполняют одинаковые задания, но оцениваются в разных зачётных списках. Команда считается студенческой, если среди её участников есть хотя бы один студент ВУЗа.

4.3.3. **Лига «Супер ГИРД»** (далее – **СГ**)

- Основная задача – разработка и создание ракеты-носителя для выведения массогабаритного макета (МГМ) аппарата **ВЛ** на высоту **не менее 1000 м**.
- Заявку на участие в лиге **СГ** могут подать:
 - студенческие команды ВУЗов;
 - команды аспирантов и молодых специалистов.



- 4.4. Направление «**Беспилотные авиационные системы**» (**БАС**) – разработка беспилотного летательного аппарата (то есть изделия мультироторного (коптеры), самолётного, автожирного типов, а также дирижаблей, воздушных шаров и прочее) без использования химического ракетного двигателя в качестве основной двигательной установки, а также разработка связанных с данными аппаратами инженерных решений.

Примечание: Устройства, схожие с ракетопланами, относятся к лигам направления «Носители».

- Заявку на участие в любую из лиг Направления «**БАС**» могут подать:
 - команды учащихся 6-11 классов;
 - команды студентов ССУЗов и ВУЗов;
 - команды аспирантов и молодых специалистов

4.4.2. Лига «**БАС-Снайперы**» (далее – **БАС-С**)

- Основная задача – разработать БПЛА для доставки и последующего сброса массогабаритного макета (МГМ) груза на мишень с высоты не менее 20 м.
- Конкурс **БАС-С** разделён на 4 уровня (класса) по мере усложнения условий выполнения основной задачи: «без класса, 3 класс, 2 класс и 1 класс.

Примечание 1: Команды разных классов соревнуются в рамках одной лиги (единой турнирной таблицы).

Примечание 2: Команды выбирают свой целевой уровень (класс) самостоятельно, в случае успешного выполнения задания, команда может быть дополнительно награждена (присвоением класса) вне зависимости от рейтинговых результатов сезона.

4.4.3. Лига «**БАС-Транспорт**» (далее – **БАС-Т**)

- Основная задача – разработать БПЛА для доставки на расстояния от 1 до 5 км массогабаритного макета (МГМ) груза.

Конкурс **БАС-Т** разделён на 4 уровня (класса) по мере усложнения условий выполнения основной задачи: «без класса, 3 класс, 2 класс и 1 класс.

Примечание 1: Команды разных классов соревнуются в рамках одной лиги (единой турнирной таблицы).

Примечание 2: Команды выбирают свой целевой уровень (класс) самостоятельно, в случае успешного выполнения задания, команда может быть дополнительно награждена (присвоением класса) вне зависимости от рейтинговых результатов сезона.

4.4.4. Лига «**БАС-Решения**» (далее – **БАС-Р**)

Примечание: В 15 сезоне конкурс в данной лиге проводится в пробном формате, призовые места присуждаются не будут (возможно ведение турнирной рейтинговой таблицы).



- Основная задача – разработка инженерных решений, применяемых в беспилотных авиационных системах по одной из трёх тем:
 - «*Наземные системы*» – создание наземной самоходной технической платформы для обслуживания работы одного или нескольких FPV-БПЛА Организаторов, рассчитанной на длительную автономную работу.
 - «*Бортовые системы*» – создание автономного блока бортовой системы для мониторинга полёта FPV-БПЛА Организаторов или БПЛА Организаторов самолётного типа.
 - «*Персонал*» – создание мобильного изделия, рассчитанного на полевую работу и направленное на изучение/отслеживание/управление различных БПЛА.

5. Порядок проведения Чемпионата

Чемпионат проходит в несколько этапов. Ориентировочный график проведения приводится в таблице 1.

Таблица 1. Ориентировочный график проведения Чемпионата

№	Мероприятие	Сроки
1	Сбор заявок на участие в Чемпионате (регистрация)	октябрь – ноябрь
2	Онлайн-занятия в Учебной части Воздушно-инженерной школы	ноябрь – март
3	Дистанционное тестирование	декабрь
4	Инженерно-космическая Конференция	февраль – март
5	Заочная Отборочная сессия	май
6	Финал	июль

Примечание: Указанные в таблице 1 сроки действительны при отсутствии форс-мажорных обстоятельств. Об изменениях в графике Чемпионата Оргкомитет уведомляет согласно пунктам 1.6. и 1.7.

5.1. Регистрация команд осуществляется руководителем или капитаном команды в разделе «Личный кабинет» на сайте Чемпионата.

Примечание: При регистрации каждый участник или его законный представитель дает **согласие на обработку персональных данных** и публикацию выполненной работы с указанием персональных данных.

5.2. Учебная часть Воздушно-инженерной школы – дистанционно-заочная программа обучения, направленная на подготовку будущих команд. Данная программа рекомендована командам **ЮЛ** и начинающим командам других лиг Чемпионата.

5.2.1. Программа проходит в формате видеолекций и онлайн-занятий (вебинаров). Состав программы определяется Организаторами.



- 5.2.2. Ссылка на записи видеолекций и онлайн-занятий размещаются на сайте Чемпионата в разделе «Личный кабинет» и в группах Воздушно-инженерной школы в социальных сетях.
- 5.3. Дистанционное тестирование** – отчётное мероприятие, включающее в себя проверку команд на знание Технического задания и последующий допуск команд для участия в Инженерно-космической Конференции Чемпионата на основании результатов тестирования.
- 5.3.1. **Дистанционное тестирование** команда проходит в полном составе совместно. Прохождение дистанционного тестирования каждым участником индивидуально не требуется.
- 5.3.2. Ссылка на **дистанционное тестирование** высыпается Организаторами на контактные электронные почты команд, указанные при регистрации.
- 5.3.3. Даты начала и окончания **дистанционного тестирования** определяются Организаторами и объявляется не позднее, чем за 14 дней до даты начала этапа.
- 5.4. Инженерно-космическая Конференция** (далее – **Конференция** или **ИКК**) – комплексное мероприятие, включающее в себя:
- Первый отборочный этап Чемпионата, состоящий из очных или дистанционных выступлений-докладов команд перед членами Экспертной комиссии Чемпионата с презентацией технических решений команд для допуска к участию в следующем этапе Чемпионата (Заочной Отборочной сессии);
 - образовательные лекции и доклады научных специалистов для участников Чемпионата;
 - круглые столы с научными специалистами сфер образования, космической промышленности и передовых технологий.

Примечание: Конференция проводится согласно Приложению 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».

- 5.4.1. Точные даты и место проведения **Конференции** определяются Организаторами и объявляются не позднее чем за 30 дней до начала мероприятия.
- 5.4.2. Дополнительная информация о проведении **Конференции** объявляется Организаторами не позднее, чем за 1 неделю до начала.
- 5.4.3. В случае очного участия проезд и проживание делегации команды обеспечивает направляющая сторона.
- 5.4.4. В процессе выступления-доклада команд на Конференции Экспертная комиссия оценивает:
- способность команд реализовать представленный проект,
 - содержательность заявленной исследовательской программы,
 - оригинальность и продуманность предложенных технических решений.

Примечание: Общая информация о составе, и принципах работы (судейства) Экспертной комиссии описаны в пункте 6.



- 5.4.5. Результаты Конференции публикуются на официальном сайте Чемпионата, а также в группах Воздушно-инженерной школы в социальных сетях не позднее чем через неделю со дня окончания мероприятия.
- 5.5. Региональные Чемпионаты** (далее – **РЧ**) – конкурсные мероприятия, проводимые в некоторых регионах РФ, являющиеся альтернативным первым отборочным этапом Всероссийского Чемпионата для местных команд. Перечень РЧ представлен на сайте Чемпионата.
- 5.5.1. РЧ проводятся местными организаторами при поддержке Ассоциации «ВИШ».
- 5.5.2. Порядок проведения каждого РЧ регламентируется отдельно.
- 5.5.3. Конкурс в каждом из РЧ проводится в рамках одной или нескольких лиг, аналогичных лигам Всероссийского Чемпионата по решению местных организаторов.
- 5.5.4. Команды, подавшие заявку на участие во Всероссийский Чемпионат, будут перенаправлены для участия в РЧ, если в регионе команды он проводится, и в его конкурсной программе присутствует лига, в которой команда планирует принять участие.
- 5.5.5. Призёры РЧ могут быть приглашены для участия во втором этапе Всероссийского Чемпионата (пункт 5.6.) по решению местных организаторов и Оргкомитета Всероссийского Чемпионата.
- 5.5.6. Победители РЧ приглашаются в Финал Всероссийского Чемпионата (пункт 5.7.), но принимают участие во втором отборочном этапе (пункт 5.6.) для получения баллов.
- 5.6. Заочная Отборочная сессия** (далее – **ЗОС**) – второй отборочный этап Чемпионата, в рамках которого команды, успешно представившие доклад на ИКК (в том числе при пересдаче), предоставляют техническую документацию окончательной версии своего проекта (Пояснительную записку), а также видеоматериалы, позволяющие оценить степень готовности изделия к потенциальному старту. Экспертная комиссия после оценки представленных материалов принимает решение о допуске команды к Финалу.
- Примечание: ЗОС проводится согласно Приложению 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».
- 5.6.1. Точные даты проведения ЗОС определяются Организаторами и объявляются не позднее чем за 30 дней до начала мероприятия.
- 5.6.2. Экспертная комиссия оставляет за собой право в обязательном порядке вызвать команду на дистанционную встречу в случае возникновения вопросов к команде по предоставленным материалам.
- Примечание: Дата и время дистанционной встречи с Экспертной комиссией сообщается команде не позднее, чем за 1 неделю.
- 5.6.3. Результаты ЗОС публикуются на официальном сайте Чемпионата, а также в группах Воздушно-инженерной школы в социальных сетях не позднее, чем через неделю со дня окончания мероприятия.



5.7. **Финал** – очное или очно-заочное мероприятие, включающее Лётные испытания изделий команд и публичное выступление команд перед членами Экспертной комиссии Чемпионата с презентацией-отчётом о результатах Лётных испытаний. Является заключительным этапом Чемпионата.

Примечание: Финал проводится согласно Приложению 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».

- 5.7.1. К участию в Финале Чемпионата допускается не более 45% от общего количества участников **ЗОС**.
- 5.7.2. Форма и точные даты проведения Финала определяются Организаторами и объявляются не позднее чем за 30 дней до начала мероприятия.
- 5.7.3. Место проведения: Владимирская область (г. Владимир, г. Камешково, аэродром Каменово).
- 5.7.4. В рамках Финала также проходит образовательная программа, включающая в себя:
- лекции по аэрокосмической тематике;
 - экскурсионную программу;
 - обмен опытом среди участников посредством проведения конференций внутри каждой лиги Чемпионата.
- 5.7.5. В рамках проведения Финала в очной форме проживание, питание, экскурсионную программу и транспортное обслуживание обеспечивают Организаторы. Проезд команд до города проведения Финала обеспечивает направляющая сторона.
- 5.7.6. Организаторы обеспечивают:
- запуски носителей для изделий команд **РЛ** (один запуск), **ВЛ** (два запуска);
 - запуск стратосферной платформы для **СЛ** (один запуск);
 - запуски изделий **ЮЛ, МлГ, СтГ и СГ** (два запуска).
- Примечание: Организаторы оставляют за собой право изменять количество обеспечиваемых Пусков (ограничение – не менее одного на команду).
- 5.7.7. Финал завершается торжественным закрытием, на котором подводятся итоги Чемпионата и проходит награждение команд по результатам каждой из Лиг Чемпионата.
- 5.7.8. Результаты Финала публикуются на официальном сайте Чемпионата, а также в группах Воздушно-инженерной школы в социальных сетях не позднее чем через 10 дней со дня окончания мероприятия.



6. Система оценивания и Экспертная комиссия Чемпионата

Оценку проделанной командой работы на каждом из этапов Чемпионата осуществляет **Экспертная комиссия** путём ознакомления с докладами, технической документацией (Пояснительная записка) и видеоматериалами, предоставленными каждой командой.

6.1. Экспертная комиссия формируется из числа специалистов Воздушно-инженерной школы, сотрудников профильных ВУЗов и предприятий аэрокосмической отрасли.

6.2. Работа Экспертной комиссии основана на принципах открытости, компетентности, профессионализма, непредвзятости и соблюдения этических норм.

6.3. Обязанности Экспертной комиссии:

- проверка и оценка результатов выполнения требований к проекту и Технического задания командами Чемпионата;

Примечание: Экспертная комиссия оставляет за собой право запрещать команде реализацию или выставлять дополнительные обязательные условия реализации конкретных технических решений при наличии замечаний к проекту команды по части безопасности.

- утверждение количества баллов, необходимое для участия в каждом из этапов Чемпионата;
- определение кандидатур победителей и призеров Чемпионата;
- выполнение иных функций в соответствии с настоящим Положением.

6.4. Порядок решения спорных ситуаций:

6.4.1. В случае, если команда-участница Чемпионата не согласна с итогами проверки проекта Экспертной комиссией, она может направить письменное заявление Оргкомитету согласно пункту 1.6. в течение 7 дней с момента публикации результатов. Обращение подаётся от лица всей команды;

6.4.2. При подаче заявления необходимо в полной мере описать причину, по которой команда-участница Чемпионата выражает несогласие, подкрепив его пунктами настоящего Положения и дополнительными материалами по усмотрению команды;

6.4.3. Оргкомитет выносит решение в течение 10 рабочих дней с момента принятия заявления от команды (подтвержденное обратным письмом о приёме обращения) и направляет его команде утвержденным способом;

6.4.4. По итогам рассмотрения обращения принимается решение об отклонении или об удовлетворении заявления («отклонить заявление, сохранив количество баллов», «удовлетворить заявление с понижением количества баллов», «удовлетворить заявление с повышением количества баллов»);



7. Подведение итогов Чемпионата

- 7.1. Результаты оценки команд учитываются в общей турнирной таблице для каждой из Лиг на основании суммы баллов за реализацию всех обязательных и дополнительных миссий, заявленных в проекте.
- 7.2. Победители и призёры Чемпионата определяются по сумме баллов за все пройденные этапы.
- 7.3. Подведение итогов Чемпионата и награждение победителей и призеров проводится в очной форме на Финале Чемпионата.
- 7.4. Команды вправе оспорить решение Экспертной комиссии согласно пункту 6.4.



Приложение 1. «Технические задания, требования и рекомендации»

Данное Приложение описывает обязательные Технические задания (далее – ТЗ) для всех лиг Чемпионата ВИШ, каждое из которых уточнено обязательными требованиями и дополнено рекомендациями, сформированными исходя из опыта проведения предыдущих Чемпионатов ВИШ.

- **Основная миссия** – минимальное комплексное задание, выполнение которого составляет необходимую базу для участия команды в Чемпионате.
- **Дополнительная миссия** – задание или качественное усложнение реализации основной миссии, которым команда обязана дополнить свой проект.

Примечание 1: Команда может заявить как одну **доп. миссию**, так и несколько.

Примечание 2: Экспертная комиссия оценивает все **доп. миссии** в совокупности.



Юниорская лига

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного химического реактивного двигателя с суммарным импульсом не более 50 Н*с.

- *минимальная высота полёта – 150 м*
- *рекомендуемая расчётная высота полёта – 200 м*

1.1.3. Изделие должно иметь парашютную систему спасения с отложенным срабатыванием.

- *скорость снижения – 5-10 м/с*
- *высота раскрытия системы спасения – 120 м*

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- температуры, в 0,1 °C;
- давления, в Па;
- времени от момента включения изделия, в мс;
- высоты полёта относительно старта, в см;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям, в мг.

Примечание: Выбранные единицы измерения позволяют минимизировать вычисления с плавающей запятой.

1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта ракеты-носителя;
- факт достижения апогея;
- факт выдачи команды на срабатывание системы спасения;
- факт приземления изделия.

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на приёмную станцию Организаторов.

2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию**.

Команда может разработать и реализовать любую **доп. миссию** по своему усмотрению.



Примеры возможных доп. миссий:

- Разработка и реализация особой парашютной системы спасения.
- Считывание дополнительных параметров с проведением анализа полученных данных, например:
 - значений угловой скорости относительно трёх осей, в мрад/с;
 - значений проекций магнитного поля на три оси, в мкТл.
- Обеспечение записи данных на энергонезависимую память.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом.
- Собственная система индикации состояний изделия.
- Обеспечение более простого нахождения изделия после приземления.
- Собственная приёмная станция с самостоятельно изготовленной антенной.
- Обработка получаемой телеметрии с изделия в реальном времени.

3. Обязательные требования к реализации изделия ЮЛ.

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Изделие должно быть собрано с использованием компонентов конструктора «Курск», поставляемого Организаторами.

Примечание: Допускается использование дополнительных компонентов, не входящих в состав конструктора.

- 3.1.2. Изделие должно быть предназначено для осуществления не менее двух пусков.

3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 1 часа;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

- 3.1.4. Не допускается создание многоступенчатых ракет.



3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.
- 3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).
- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Бортовое оборудование должно быть размещено внутри стандартного корпуса, входящего в набор конструктора «Курск».
- 3.3.2. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишиные переключатели, коммутирующие силовой транзистор).

3.4. Требования к **радиопередаче**

- 3.4.1. Передача данных по радиоканалу на Приёмную станцию Организаторов должна осуществляться с использованием штатных микроконтроллера и радиомодуля из состава конструктора «Курск», поставляемого Организаторами.
- 3.4.2. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.3. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.4. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду.
- 3.4.5. Передаваемые по радиоканалу данные должны соответствовать следующему формату:

**TeamID; Time; Altitude; Ax; Ay; Az; Start flag; Apogee flag;
Recovery flag; Landing flag; UserData \n**
где:

TeamID – индивидуальный код команды (2 символа в кодировке ASCII), который выдается Организаторами после успешного выступления на Конференции;

Time – время с момента включения бортового оборудования, в мс;

Altitude – высота, относительно уровня старта, в см;

Ax – Ускорение по оси X, в mg;

Ay – Ускорение по оси Y, в mg;

Az – Ускорение по оси Z, в mg;

Start flag – флаг должен быть «1» после того, как был зафиксирован старт ракеты-носителя, и «0» в противном случае;

Apogee flag – флаг должен быть «1» после того, как было зафиксировано достижение апогея, и «0» в противном случае;



Recovery flag – флаг должен быть «1» после того, как была выдана команда на срабатывание системы спасения, и «0» в противном случае;

Landing flag – флаг должен быть «1» после того, как было зафиксировано приземление аппарата, и «0» в противном случае;

UserData – дополнительные данные на усмотрение команды, данные аналогично разделяются символом «;»;

НАПРИМЕР:

Gx – Угловая скорость относительно оси X, в мрад/с;

Gy – Угловая скорость относительно оси Y, в мрад/с;

Gz – Угловая скорость относительно оси Z, в мрад/с;

Mx – Проекция индукции магнитного поля на ось X, в мкТл;

My – Проекция индукции магнитного поля на ось Y, в мкТл;

Mz – Проекция индукции магнитного поля на ось Z, в мкТл;

\n – символ конца строки (символ подачи строки LF).

Примечание: «м» означает приставку «милли». Например, 1 рад/с = 1000 мрад/с.

Пример:

**1A;678903;100;1000;400;200;99853;238;1;0;0;0;999;888;777;555;444;
;333**

- Код команды 1A,
- с момента включения прошло 678903 миллисекунд,
- высота 100 сантиметров,
- ускорение по оси X равен 1000 милли г (то есть 1 г),
- ускорение по оси Y равен 400 милли г,
- ускорение по оси Z равен 200 милли г,
- абсолютное атмосферное давление 99853 Паскалей,
- температура 238 (то есть 23,8 °C),
- флаг старта ракеты «1»,
- флаг достижения апогея «0»,
- флаг срабатывания системы спасения «0»,
- флаг приземления аппарата «0»,
- угловая скорость по оси X равен 999 миллирадиан в секунду,
- угловая скорость по оси Y равен 888 миллирадиан в секунду,
- угловая скорость по оси Z равен 777 миллирадиан в секунду,
- проекция индукции магнитного поля на ось X равна 555 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Y равна 444 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Z равна 333 микротесла.

Примечание: Данные, записываемые на энергонезависимую память, рекомендуется формировать аналогично передаваемым по радиоканалу.



Регулярная лига (Направление «Аппараты»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия с учетом системы спасения не должна превышать 350 г.

1.1.2. Изделие с учетом системы спасения должно иметь точные габариты в виде цилиндра с диаметром 66 мм и длиной 220 мм.

1.1.3. Расчётная высота полёта в пределах 600-1000 м.

1.1.4. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения (скорость снижения 5-10 м/с).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- температуры;
- давления;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- значений угловой скорости по трём осям.

1.2.2. Передача полученных данных по радиоканалу на приёмную станцию Организаторов.

2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по одной из тем из списка (каждая тема подкреплена примерами возможных решений, некоторые из которых являются приоритетными вариантами для текущего сезона):

2.1. «Сложные Системы спасения»

- отсроченное раскрытие [приоритет 15 сезона];
- дополнительная система спасения;
- система спасения не парашютного типа;
- управляемый спуск;
- *иное*

2.2. «Системы поиска изделия»

- дополнительный радиоканал поиска [приоритет 15 сезона];
- GPS / GPRS / APRS
- оптические указатели;
- командное поисковое оборудование;



- радиопеленгация (охота на лис);
- акустические излучатели;
- генерация холодного дыма (пиротехника не допускается);
- *иное*

2.3. «Механизация»

- разделение на 2 спутника в полёте (указать цель такого действия)
[приоритет 15 сезона]:
- «мягкое» приземление (пиротехника не допускается);
- применение деформируемых при ударе элементов конструкции;
- конструктивные меры по защите аккумулятора, бортового самописца (прочностной расчёт, моделирование поведения при ударе, результатами натурных испытаний);
- *иное*

2.4. «Улучшенные или альтернативные системы связи».

- Своя приёмная станция **[приоритет 15 сезона]**
 - с сохранением принятой телеметрической информации в энергонезависимой памяти;
 - визуализация параметров полёта в реальном времени;
 - *иное*
- Передача информации оптическим способом
 - Передача воздух-земля
 - Передача земля-воздух
 - Двухсторонняя передача
 - *иные варианты*
- Ретрансляторы для наземной инфраструктуры;

2.5. «Измерение дополнительных параметров»

(измерение параметров полёта, электроники или окружающей среды средствами, не входящими в состав штатного оборудования конструкторов)

- солнечный спектр **[приоритет 15 сезона];**
- ионизирующее излучение;
- приборная скорость;
- *иное*

2.6. *Свободная тема*

Команда имеет право выбрать свою тему, но обязана обосновать/подкрепить своё решение. Критериями обоснования могут являться:

- возможность проверки достоверности полученных в результате запуска изделия результатов;
- работа участников команды над тематикой, связанной с заявленной доп. миссией, в рамках проводимых научных исследований, проектно-конструкторских проектов, конкурсов и т.д.;
- апробация участниками команды основных положений заявленной доп. миссии на научно-практических конференциях, наличие научных публикаций по теме;



- продолжение работы команды над своими проектами,
представленными на Чемпионатах ВИШ предыдущих лет.

Примечание: Команды РЛ заявляют выбранную ими тему **доп.миссии** на этапе

Дистанционного тестирования (см. п. 5 Положения «Порядок проведения Чемпионата»), в случае выбора свободной темы команда обязана дополнительно предоставить Экспертной комиссии краткую аннотацию, обосновывающую выбор команды.

3. Обязательные требования к реализации изделия РЛ.

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Изделие должно быть собрано с использованием компонентов конструктора MiniSat для РЛ, поставляемых Организаторами.

Примечание: Допускается использование дополнительных компонентов, не входящих в состав конструкторов.

- 3.1.2. Аппарат должен быть предназначен для осуществления как минимум одного пуска.

- 3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.

- 3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Сбор данных обязательных исследовательских задач должна осуществляться с использованием штатного микроконтроллера и датчиков из состава конструктора, поставляемого Организаторами.

- 3.3.2. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишные переключатели, коммутирующие силовой транзистор).



3.4. Требования к радиопередаче

- 3.4.1. Передача данных по радиоканалу на Приёмную станцию Организаторов должна осуществляться с использованием штатных микроконтроллера и радиомодуля из состава конструктора MiniSat для РЛ, поставляемого Организаторами.
- 3.4.2. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.3. Канал радиопередачи, длина пакета радиомодуля и скорость передачи основного радиопредатчика из состава конструктора должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.4. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду.
- 3.4.5. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.
- 3.4.6. Передаваемые по радиоканалу данные должны соответствовать следующему стандарту пакета:

Байт	Назначение	Пример	Комментарий
0–1	Метка начала пакета	0xAAAA	Фиксирована для всех команд, использовать только 0xAAAA.
2–3	Team ID, MSBF	0xBFFF	Выдается Организаторами после успешного выступления на Конференции;
4–7	Время, LSBF	10	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
8–9	Температура, LSB*	25	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
10–13	Давление, LSB*	101000	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно. Рекомендуется использовать Па
14–19	Ускорение (X, Y, Z, по 2 байта на ось, LSB*)	0x0000 0x0000 0x3FFF	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
20–25	Угловая скорость (X,Y,Z, 2 байта на ось, LSB*)	0x0000 0x0000 0x0000	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
26	Контрольная сумма обязательной части	0xF6	Побитовое исключающее ИЛИ всех предыдущих байтов
27+	Пользовательские данные	...	Любые данные команды или пустые данные для выравнивания размера пакета до ближайшего стандартного.

Примечание: LSBF (Least significant byte first) – порядок следования, где младший байт передается первым, MSBF – наоборот.



4. Рекомендации по реализации изделия РЛ.

4.1. Общие рекомендации.

- 4.1.1. Наличие изделия-дублёра.
- 4.1.2. Расчёт изделия при проектировании на продольные перегрузки до 12 g.
- 4.1.3. Защита аккумулятора от ударов при падении.
- 4.1.4. Использование необходимой мощности передачи для обеспечения уверенного приема.
- 4.1.5. Использование стандарта пакета данных для радиоканала и для данных, записываемых на энергонезависимую память.



Высшая лига (Направление Аппараты)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия с учетом системы спасения не должна превышать 1,5 кг.

1.1.2. Изделие с учетом системы спасения должно иметь точные габариты в виде цилиндра с диаметром 84 мм и длиной 220 мм.

1.1.3. Расчётная высота полёта в пределах 1000-1500 м.

1.1.4. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения (скорость снижения 5-10 м/с).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- температуры;
- давления;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- значений угловой скорости по трём осям;

1.2.2. Бесконтактная фиксация момента отделения изделия от ракеты-носителя.

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию.

1.2.4. Запись данных на внутреннюю энергонезависимую память.

2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию**.

Команда может разработать и реализовать любую **доп. миссию** по своему усмотрению.

Примеры возможных **доп. миссий**

- Отложенное срабатывание системы спасения: система спасения должна срабатывать после прохождения определенного порога высоты (не рекомендуется срабатывание ниже порога 75 м).
- Разработка и реализация системы спасения, обеспечивающей возвращение изделия в район точки старта;
- Считывание и последующий анализ значений проекций магнитного поля на три оси, в мкТл.



- Дублирование радиоканала: установка дополнительного радиомодуля, работающего на частоте отличающейся от частота основного радиомодуля и приём телеметрии на собственную приёмную станцию.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом.
- Анализ телеметрии аппарата на приёменном пункте в режиме реального времени во время полёта.
- Построение ориентации аппарата по показаниям MEMS датчиков в режиме реального времени во время полёта.
- Использование оригинальных датчиков физических величин для измерения параметров полёта и свойств атмосферы.

3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

3.1.1. Аппарат должен быть предназначен для осуществления двух пусков.

3.1.2. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.

3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

3.3.1. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишные переключатели, коммутирующие силовой транзистор).

3.4. Требования к **радиопередаче**

3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.2. Канал радиопередачи, длина пакета радиомодуля и скорость передачи основного радиопередатчика из состава конструктора должны быть указаны в Пояснительной записке.



3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду.

3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

4.1.1. Наличие изделия-дублёра.

4.1.2. Расчёт изделия при проектировании на продольные перегрузки до 20 г.

4.1.3. Защита аккумулятора от ударов при падении.

4.1.4. Использование необходимой мощности передачи для обеспечения уверенного приема.

4.1.5. Использование единого стандарта пакета данных для радиоканала и для данных, записываемых на энергонезависимую память.

4.1.6. Изделие может быть собрано с использованием компонентов конструктора для РЛ, поставляемых Организаторами.



Стратосферная лига (Направление «Аппараты»)

Аппарат поднимается на платформе автоматического стратостата с помощью шара-зонда на высоту 20-30 км со средней вертикальной скоростью 5 м/с.

Платформа разом несёт на себе несколько (максимум 6) аппаратов в качестве полезной нагрузки (далее – ПН).

Спуск платформы с аппаратами происходит под общим парашютом со скоростью около 6 м/с при приземлении.

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия с учетом системы крепления не должна превышать 1,5 кг.

1.1.2. Изделие с учетом системы крепления должно иметь габариты в пределах 300x300x410 мм.

Примечание 1: Габариты учитываются на момент старта стратостата, допускаются элементы с изменяемой геометрией (например раскрываемые антенны и др.).

Примечание 2: В случае наличия на борту крупногабаритных раскрывающихся конструкций вопрос о допуске решается совместно с Организаторами в индивидуальном порядке.

1.1.3. Расчётная высота полёта в пределах 25-35 км.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- температуры;
- давления;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- значений угловой скорости по трём осям.

1.2.2. Фиксация параметров положения аппарата в пространстве и времени:

- высоты;
- координат;
- вертикальной скорости;
- горизонтальной скорости.

1.2.3. Фото и/или видео фиксация поверхности Земли в полёте с частотой не менее 1 кадра на каждый 1 км высоты.

1.2.4. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию.



1.2.5. Анализ телеметрии аппарата на приёмном пункте в режиме реального времени во время полёта (например, построение и отображение графиков измеряемых параметров).

1.2.6. Запись пунктов 1.2.1. и 1.2.2. на внутреннюю энергонезависимую память.

2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Ведущей доп. миссией на XV сезон станет измерение Резонанса Шумана.

Подробная документация по задаче предоставляется команде отдельно.

Команда может разработать и реализовать ещё одну или несколько **доп. миссий** помимо ведущей.

Примеры возможных **доп. миссий**:

- Активная ориентация аппарата по азимуту.
- Спутниковый модем (передача телеметрии через любую орбитальную систему связи).
- Система световой и звуковой индикации (в выключенном состоянии и в режиме ожидания, но включающейся по прибытию поисковой команды в район приземления).
- Измерение концентрации озона.
- Передача фото или видео изображения по радиоканалу.
- Забор образцов атмосферы на высоте более 20 км.
- Измерение уровня радиационного фона в течение полёта изделия.
- Съёмка Луны или иного астрономического объекта.
- Установка солнечных батарей и измерение зависимости количества энергии, вырабатываемой солнечными батареями в зависимости от высоты.
- Наведение узконаправленной антенны на аппарате в направлении приёмной станции.
- Наведения камеры на заданную точку.
- Считывание значений проекций магнитного поля на три оси, в мкТл.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом.
- Использование оригинальных датчиков физических величин для измерения параметров полёта и свойств окружающего пространства.



3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

3.1.1. Аппарат должен быть предназначен для одного пуска.

3.1.2. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.

3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

3.2.3. Раскрывающиеся конструкции (при их наличии) не должны мешать соседним аппаратам на общей платформе стратостата.

3.2.4. Требования к системе крепления (пластинам):

Примечание: Подробнее о спецификации крепления в пункте 5.

- необходимо использовать обе пластины для соблюдения баланса. Для этих же целей закрепление должно быть симметрично относительно продольной плоскости платформы (xOz);
- ширина пластин не должна превышать ширину спутника, чтобы не зацепить соседние аппараты;
- ширина пластин в месте крепления к рейке не должна превышать 50 мм;
- расстояние от центра отверстия крепления к платформе до верхнего края пластины не более 8 мм;
- расстояние между пластинами в месте крепления к платформе равно 24 мм;
- крепления должны выдерживать нагрузку, равную массе аппарата при условиях перегрузок до 10 g;
- расстояние от отверстий крепления на рейке до нижней точки аппарата не должно превышать 410 мм.



3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

3.3.1. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишиные переключатели, коммутирующие силовой транзистор).

3.4. Требования к **радиопередаче**

3.4.1. Передатчик модуля основного канала телеметрии аппарата должен работать в соответствии с правилами использования частотного ресурса на территории РФ на момент осуществления запуска аппарата.

3.4.2. Рекомендуется реализовать систему автоматического наведения собственной приёмной станции на аппарат с возможностью перехода на ручное при длительной потере данных о положении аппарата.

3.4.3. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.4. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.5. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в минуту;

3.4.6. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

4.1.1. При расчёте и проектировании компоновки и конструкции аппарата рекомендуется учитывать размещение аппаратов-соседей вдоль линии рейки крепления ПН.

4.1.2. При наличии раскрывающихся конструкций рекомендуется такие конструкции делать в плоскости перпендикулярной линии рейки крепления ПН.

4.1.3. Аккумулятор должен быть по возможности защищен от ударов при падении.

4.1.4. Рекомендуется устанавливать необходимую мощность передачи для обеспечения уверенного приема.

4.1.5. Записываемые на энергонезависимую память данные рекомендуется формировать аналогично данным, передаваемым по радиоканалу.

5. Спецификация крепления аппарата к платформе стратостата для запуска в стратосферу

ПН (аппараты) крепятся к платформе в один ряд в продольном направлении (ось X) на рейке крепления ПН (рисунок 1).

Место крепления каждого спутника представляет собой алюминиевую деталь с двумя отверстиями диаметром 4 мм, расположеннымными на расстоянии 20 мм между центрами отверстий (рисунки 2 и 3)

Для закрепления спутника используются 2 пластины. Пластины располагаются по обе стороны от алюминиевой детали и прикручиваются винтами M4x30. Один из вариантов пластин и метод их закрепления представлен на рисунке 5.

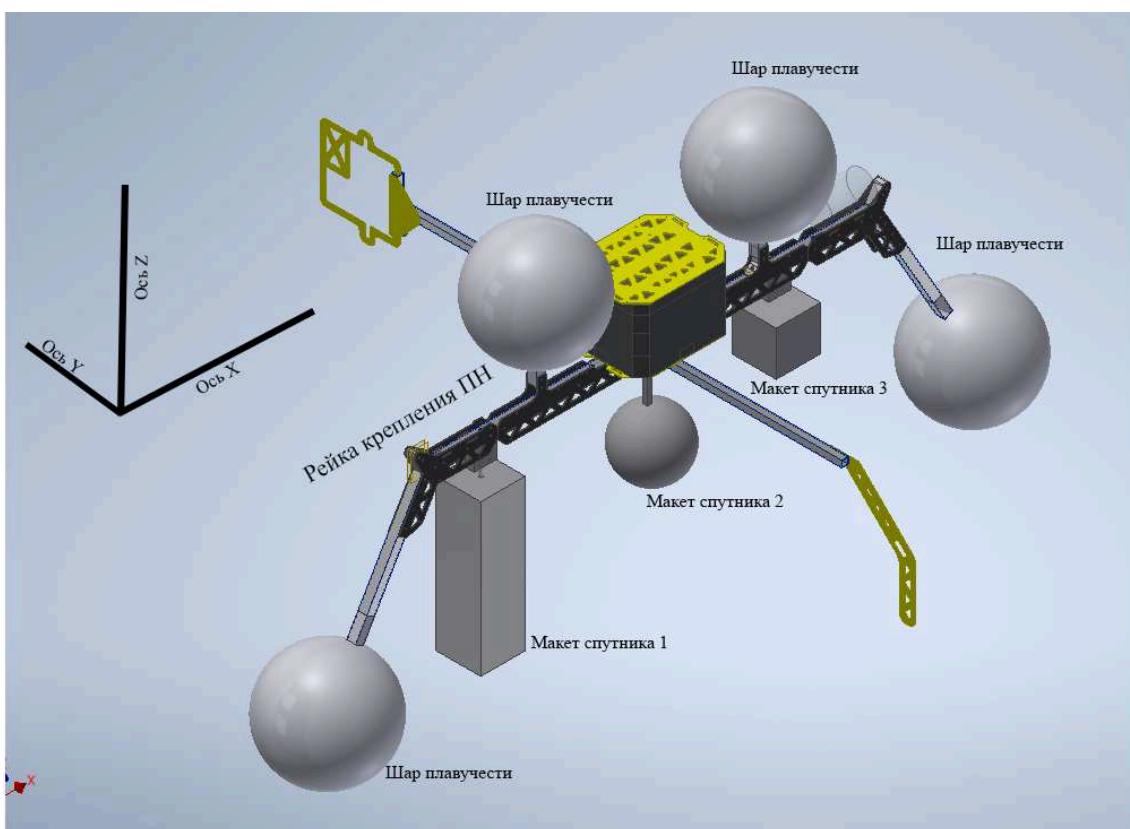


Рисунок 1. Платформа с закреплёнными на ней аппаратами.

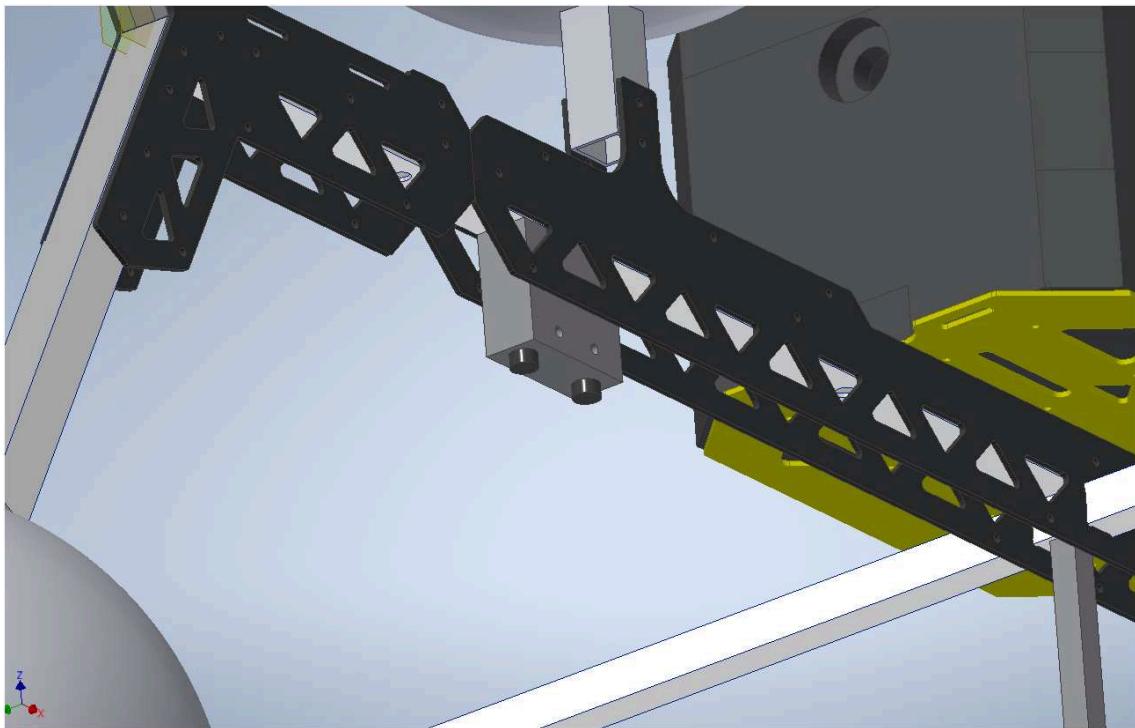


Рисунок 2. Место крепления ПН (аппарата) к рейке.

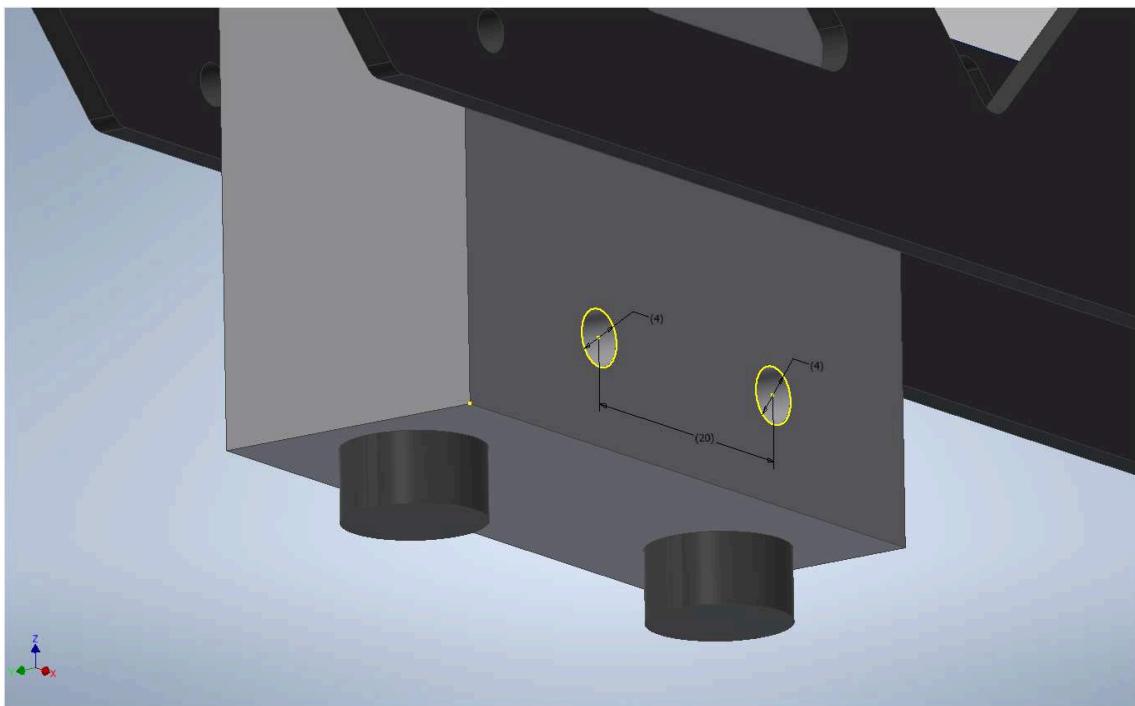


Рисунок 3. Размеры и расположение отверстий места крепления ПН

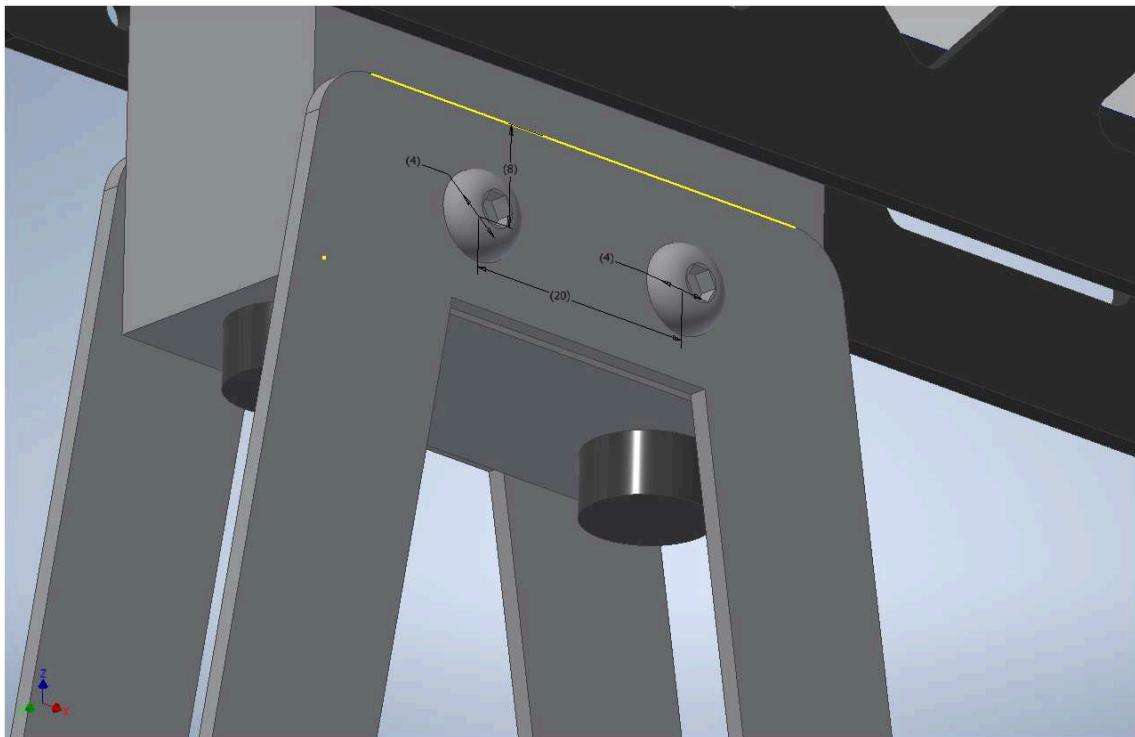


Рисунок 4. Схема закрепления пластин к рейке крепления полезной нагрузки.

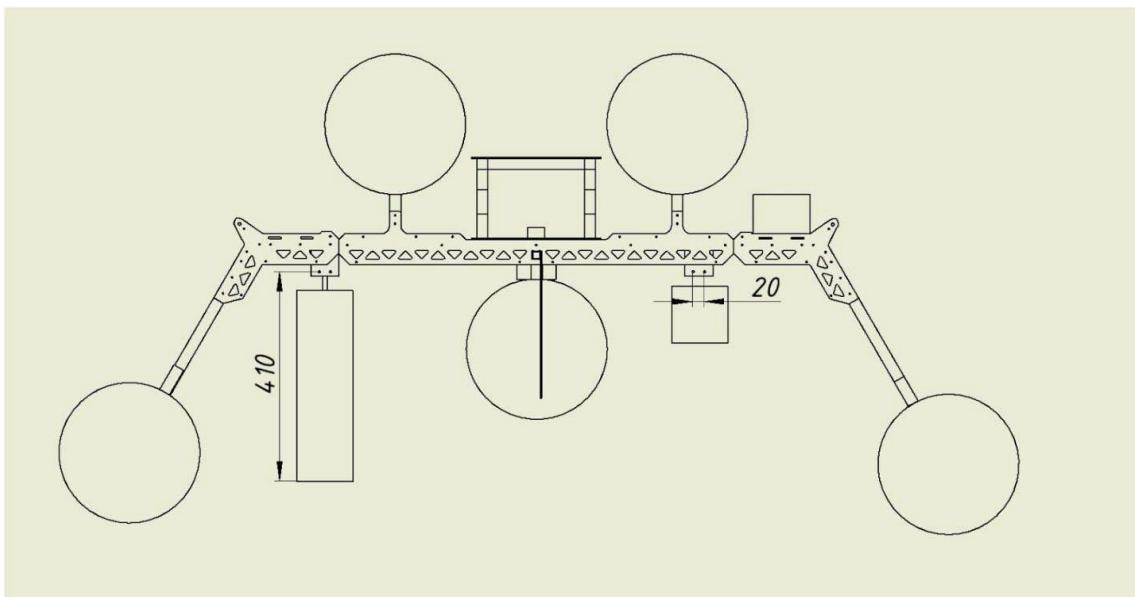


Рисунок 5. Общий вид рамы платформы стратостата.



Лига «Младший ГИРД» (Направление «Носители»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка и создание ракеты-носителя для выведения на высоту не менее 200 м массогабаритного макета аппарата РЛ с собственной системой спасения (цилиндр массой 350 г, диаметром 66 мм и высотой 220 мм с учётом места для укладки парашюта).

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного химического реактивного двигателя с суммарным импульсом не более 100 Н*с

- минимальная высота полёта – 200 м
- рекомендуемая расчётная высота полёта – 250 м

1.1.3. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения. (скорость снижения 5-10 м/с как минимум в последние 10 секунд снижения перед приземлением).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- высоты полёта относительно точки старта;
- значения скоростей полёта (кажущихся скоростей) по трём осям;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям.

1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта ракеты-носителя;
- факт достижения апогея;
- факт выдачи команды на срабатывание системы спасения;
- факт приземления изделия.

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию или запись данных на энергонезависимую память.

2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по своему усмотрению. **Доп. миссией** может считаться и значительная модернизация или особая реализация части **основной миссии**.

Команда может разработать и реализовать любую **доп. миссию** по своему усмотрению.



Примеры возможных **доп. миссий**

- Реализация обоих решений пункта 1.2.3. одновременно.
- Измерение горизонтального удаления от точки старта.
- Разработка и реализация энергонезависимой системы поиска изделия после приземления для поиска в условиях отсутствия прямой видимости (высокая трава, заросли кустарника, лес), например:
 - GPS трекер;
 - пеленгатор.
- Отложенное срабатывание системы спасения: система спасения должна срабатывать после прохождения определенного порога высоты (не рекомендуется срабатывание ниже порога 120 м и скорость снижения выше 20 м/с до достижения порога).
- Разработка и реализация системы спасения, обеспечивающей возвращение изделия в район точки старта.
- Считывание дополнительных параметров с проведением анализа полученных данных, например:
 - значений угловой скорости относительно трёх осей;
 - значений проекций магнитного поля на три оси.
- Детектирование факта отделения массогабаритного макета.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и ракетой.

3. Обязательные **требования** к реализации изделия

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Изделие должно быть предназначено для осуществления не менее двух пусков.
- 3.1.2. Помимо ракеты-носителя, команда обязана подготовить как минимум один собственный МГМ.

Примечание: МГМ, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).

3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.



3.1.4. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- штатное время развёртывания должно быть не более 1 часа;
- конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания,
 - фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия.

3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды:

- В случае использования таких систем (решений) как:
 - вышибной заряд в системе спасения, который инициируется бортовым оборудованием,
 - система поджига двигателя в механизме запуска ступени (в многоступенчатой ракете-носителе),необходимо реализовать введение такой системы непосредственно перед пуском изделия.

Примечание 1: Команда должна обеспечить физическую невозможность срабатывания таких систем до фактического пуска изделия. Например, может использоваться чека или концевой переключатель для введения системы.

Примечание 2: Команда должна продемонстрировать работу этих систем во время Заочного допуска и Предстартовой проверки при помощи безопасных макетов воспламенителей на основе светодиодов. Подробная процедура указана в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».

3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).

3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм (учитывать допуск размеров ± 1 мм), массой 30 г. Отсек для БС должен иметь запас по габаритам и метод уплотнения зазоров, чтобы неподвижно зафиксировать сам БС.

- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта.
- Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении. Запрещается располагать БС в головном обтекателе (ГО) изделия.



Примечание 1: БС должен располагаться на расстоянии не менее 5 калибров от ГО, например: при диаметре 80 мм, расстояние от носовой части ГО до отсека с БС должно быть не менее 400 мм.

Примечание 2: Рекомендуется разрабатывать отсек так, чтобы защитить БС от разрушения в случае нештатной ситуации.

- Конструкция изделия должна защищать БС от воздействия продуктов сгорания ракетного топлива или вышибных зарядов.
- Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.

Примечание: В стенках отсека для БС по всей окружности корпуса ракеты на равном расстоянии друг от друга располагают вент-отверстия диаметром не менее 1,5 мм в количестве не менее 8 шт.

3.2.5. Конструкция ракеты-носителя должна обеспечивать возможность запуска с одной из пусковых установок Организаторов.

Примечание 1: Подробное описание и габариты пусковых установок Организаторов можно найти в Приложении 6 «Наземное оборудование».

Примечание 2: В случае разработки командой собственной пусковой установки данное требование не предъявляется.

3.2.6. В случае разработки многоступенчатых ракет-носителей двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного двигателя до 100 Н*с включительно, а суммарный импульс всех двигателей изделия не должен превышать 200 Н*с.

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

3.3.1. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишные переключатели, коммутирующие силовой транзистор и т.д.).

3.3.2. Скорость измерения и записи данных на энергонезависимую память должна быть не менее 20 измерений в секунду для инерциальных данных. Для прочих данных допускается меньшая скорость при наличии ограничений датчиков.

3.4. Требования к **радиопередаче** (при наличии)

3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 5 раз в секунду.

3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.



3.4.5. Передаваемые по радиоканалу и записываемые на энергонезависимую память данные необходимо формировать по следующему формату:

TeamID; Time; Altitude; Ax; Ay; Az; Start flag; Apogee flag;
Recovery flag; Landing flag; *UserData* \n

где:

TeamID – индивидуальный код команды (2 символа в кодировке ASCII), который выдается Организаторами после успешного выступления на Конференции;

Time – время с момента включения бортового оборудования;

Altitude – высота, относительно уровня старта;

Ax – Ускорение по оси X, в mg;

Ay – Ускорение по оси Y, в mg;

Az – Ускорение по оси Z, в mg;

Start flag – флаг должен быть «1» после того, как был зафиксирован старт ракеты-носителя, и «0» в противном случае;

Apogee flag – флаг должен быть «1» после того, как было зафиксировано достижение апогея, и «0» в противном случае;

Recovery flag – флаг должен быть «1» после того, как была выдана команда на срабатывание системы спасения, и «0» в противном случае;

Landing flag – флаг должен быть «1» после того, как было зафиксировано приземление аппарата, и «0» в противном случае;

UserData – дополнительные данные на усмотрение команды, данные аналогично разделяются символом «;»;

НАПРИМЕР:

Gx – Угловая скорость относительно оси X, в мрад/с;

Gy – Угловая скорость относительно оси Y, в мрад/с;

Gz – Угловая скорость относительно оси Z, в мрад/с;

Mx – Проекция индукции магнитного поля на ось X, в мкТл;

My – Проекция индукции магнитного поля на ось Y, в мкТл;

Mz – Проекция индукции магнитного поля на ось Z, в мкТл;

\n – символ конца строки (символ подачи строки LF).

Примечание: «м» означает приставку «милли». Например, 1 рад/с = 1000 мрад/с.

Пример:

1A;678903;100;1000;400;200;1;0;0;0;999;888;777;555;444;333

- Код команды 1A,
- с момента включения прошло 678903 миллисекунд,
- высота 100 сантиметров,
- ускорение по оси X равен 1000 милли г (то есть 1 g),
- ускорение по оси Y равен 400 милли г,
- ускорение по оси Z равен 200 милли г,
- флаг старта ракеты «1»,
- флаг достижения апогея «0»,
- флаг срабатывания системы спасения «0»,
- флаг приземления аппарата «0»,
- угловая скорость по оси X равен 999 миллирадиан в секунду,



- угловая скорость по оси Y равен 888 миллирадиан в секунду,
- угловая скорость по оси Z равен 777 миллирадиан в секунду,
- проекция индукции магнитного поля на ось X равна 555 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Y равна 444 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Z равна 333 микротесла.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

4.1.1. Рекомендуется наличие изделия-дублёра.

4.1.2. Изделие может быть собрано с использованием компонентов конструктора «Курск-Электроника» для МлГ или конструктора «Курск» для ЮЛ, поставляемых Организаторами.

Примечание: Использование конструктора настоятельно рекомендуется командам, принимающим участие в Чемпионате впервые.

4.1.3. Рекомендуется устанавливать необходимую мощность радиопередачи для уверенного приёма.



Лига «Старший ГИРД» (Направление «Носители»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка и создание ракеты-носителя для выведения на высоту не менее 400 м массогабаритного макета аппарата РЛ с собственной системой спасения (цилиндр массой 350 г, диаметром 66 мм и высотой 220 мм с учётом места для укладки парашюта). массой 350 г).

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного химического реактивного двигателя с суммарным импульсом не более 300 Н*с (минимальная зачётная высота полёта – 400 м).

1.1.3. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения. (скорость снижения 5-10 м/с как минимум в последние 10 секунд снижения перед приземлением).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- высоты полёта относительно точки старта;
- значения скоростей полёта (кажущихся скоростей) по трём осям;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- горизонтального удаления от точки старта.

1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта ракеты-носителя;
- факт достижения апогея;
- факт выдачи команды на срабатывание системы спасения;
- факт отделения массогабаритного макета;
- факт приземления ракеты-носителя;
- факт запуска двигателя очередной ступени (для многоступенчатых ракет).

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию или запись данных на энергонезависимую память.



2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по своему усмотрению. **Доп. миссией** может считаться и значительная модернизация или особая реализация части основной миссии.

Команда может разработать и реализовать любую **доп. миссию** по своему усмотрению.

Примеры возможных **доп. миссий**:

- Реализация обоих решений пункта 1.2.3. одновременно.
- Измерение горизонтального удаления от точки старта.
- Разработка и реализация энергонезависимой системы поиска изделия после приземления для поиска в условиях отсутствия прямой видимости (высокая трава, заросли кустарника, лес), например:
 - GPS трекер;
 - пеленгатор.
- Отложенное срабатывание системы спасения: система спасения должна срабатывать после прохождения определенного порога высоты (не рекомендуется срабатывание ниже порога 120 м и скорость снижения выше 20 м/с до достижения порога).
- Считывание дополнительных параметров с проведением анализа полученных данных, например:
 - значений угловой скорости относительно трёх осей;
 - значений проекций магнитного поля на три оси.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом.
- Разработка и реализация системы спасения ракеты-носителя, обеспечивающей возвращение ракеты-носителя после отделения массогабаритного макета в район точки старта.;
- Разработка и реализация дублирующей системы спасения, обеспечивающей мягкое приземление конструкции ракеты-носителя в случае отказа основной системы спасения.

3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

3.1.1. Изделие должно быть предназначено для осуществления не менее двух пусков.

3.1.2. Помимо ракеты-носителя, команда обязана подготовить как минимум один собственный МГМ.



Примечание: МГМ, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).

3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

3.1.4. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- штатное время развёртывания должно быть не более 1 часа;
- конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания,
 - фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия.

3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды:

- В случае использования таких систем (решений) как:
 - вышибной заряд в системе спасения, который инициируется бортовым оборудованием,
 - система поджига двигателя в механизме запуска ступени (в многоступенчатой ракете-носителе),необходимо реализовать введение такой системы непосредственно перед пуском изделия.

Примечание 1: Команда должна обеспечить физическую невозможность срабатывания таких систем до фактического пуска изделия. Например, может использоваться чека или концевой переключатель для введения системы.

Примечание 2: Команда должна продемонстрировать работу этих систем во время Заочного допуска и Предстартовой проверки при помощи безопасных макетов воспламенителей на основе светодиодов. Подробная процедура указана в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».

3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).

3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.



3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм (учитывать допуск размеров ± 1 мм), массой 30 г. Отсек для БС должен иметь запас по габаритам и метод уплотнения зазоров, чтобы неподвижно зафиксировать сам БС.

- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта.
- Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении. Запрещается располагать БС в головном обтекателе (ГО) изделия.

Примечание 1: БС должен располагаться на расстоянии не менее 5 калибров от ГО, например: при диаметре 80 мм, расстояние от носовой части ГО до отсека с БС должно быть не менее 400 мм.

Примечание 2: Рекомендуется разрабатывать отсек так, чтобы защитить БС от разрушения в случае нештатной ситуации.

- Конструкция изделия должна защищать БС от воздействия продуктов сгорания ракетного топлива или вышибных зарядов.
- Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.

Примечание: В стенках отсека для БС по всей окружности корпуса ракеты на равном расстоянии друг от друга располагают вент-отверстия диаметром не менее 1,5 мм в количестве не менее 8 шт.

3.2.5. Конструкция ракеты-носителя должна обеспечивать возможность запуска с одной из пусковых установок Организаторов.

Примечание 1: Подробное описание и габариты пусковых установок Организаторов можно найти в Приложении 6 «Наземное оборудование».

Примечание 2: В случае разработки командой собственной пусковой установки данное требование не предъявляется.

3.2.6. В случае разработки многоступенчатых ракет-носителей двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного двигателя до 300 Н^{*}с включительно, а суммарный импульс всех двигателей изделия не должен превышать 400 Н^{*}с.

3.2.7. Суммарный полный импульс всех двигательных установок изделия должен быть не более 400 Н^{*}с включительно.

3.3. Требования к Электронике (Бортовому оборудованию)

3.3.1. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишные переключатели, коммутирующие силовой транзистор и т.д.).



3.3.2. Скорость измерения и записи данных на энергонезависимую память должна быть не менее 20 измерений в секунду для инерциальных данных. Для прочих данных допускается меньшая скорость при наличии ограничений датчиков.

3.4. Требования к радиопередаче (при наличии)

3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 5 раз в секунду.

3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

3.4.5. Передаваемые по радиоканалу и записываемые на энергонезависимую память данные необходимо формировать по следующему формату:

**TeamID; Time; Altitude; Ax; Ay; Az; Start flag; *other flags*;
Landing flag; *UserData* \n**

где:

TeamID – индивидуальный код команды (2 символа в кодировке ASCII), который выдается Организаторами после успешного выступления на Конференции;

Time – время с момента включения бортового оборудования;

Altitude – высота, относительно уровня старта;

Ax – Ускорение по оси X, в mg;

Ay – Ускорение по оси Y, в mg;

Az – Ускорение по оси Z, в mg;

Start flag – флаг должен быть «1» после того, как был зафиксирован старт ракеты-носителя, и «0» в противном случае;

Other flags

Landing flag – флаг должен быть «1» после того, как было зафиксировано приземление аппарата, и «0» в противном случае;

UserData – дополнительные данные на усмотрение команды, данные аналогично разделяются символом «;»;

НАПРИМЕР:

Gx – Угловая скорость относительно оси X, в мрад/с;

Gy – Угловая скорость относительно оси Y, в мрад/с;

Gz – Угловая скорость относительно оси Z, в мрад/с;

Mx – Проекция индукции магнитного поля на ось X, в мкТл;

My – Проекция индукции магнитного поля на ось Y, в мкТл;

Mz – Проекция индукции магнитного поля на ось Z, в мкТл;

\n – символ конца строки (символ подачи строки LF).

Примечание: «м» означает приставку «милли». Например, 1 рад/с = 1000 мрад/с.

Пример:

1A;678903;100;1000;400;200;1;...;0;999;888;777;555;444;333



- Код команды 1A,
- с момента включения прошло 678903 миллисекунд,
- высота 100 сантиметров,
- ускорение по оси X равен 1000 милли g (то есть 1 g),
- ускорение по оси Y равен 400 милли g,
- ускорение по оси Z равен 200 милли g,
- флаг старта ракеты «1»,
- ...
- флаг приземления аппарата «0»,
- угловая скорость по оси X равен 999 миллирадиан в секунду,
- угловая скорость по оси Y равен 888 миллирадиан в секунду,
- угловая скорость по оси Z равен 777 миллирадиан в секунду,
- проекция индукции магнитного поля на ось X равна 555 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Y равна 444 микротесла,
- проекция индукции магнитного поля на ось Z равна 333 микротесла.

3.5. Рекомендации по реализации изделия

3.5.1. Общие рекомендации

- Рекомендуется наличие изделия-дублера.
- Изделие может быть собрано с использованием компонентов конструктора «Курск-Электроника» для МлГ, поставляемого Организаторами.

Примечание: Использование конструктора настоятельно рекомендуется командам, принимающим участие в Чемпионате впервые.

- Рекомендуется устанавливать необходимую мощность радиопередачи для уверенного приёма.



Лига «Супер ГИРД» (Направление «Носители»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка и создание ракеты-носителя для выведения на высоту не менее 1000 м массогабаритного макета аппарата ВЛ с собственной системой спасения (цилиндр массой 1000 г, диаметром 84 мм и высотой 220 мм с учётом укладки парашюта).

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного химического реактивного двигателя с суммарным импульсом не более 3000 Н*с (минимальная зачётная высота полёта – 1000 м).

1.1.3. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения. (скорость снижения 5-10 м/с как минимум в последние 10 секунд снижения перед приземлением).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- атмосферная температура;
- атмосферное давление;
- высоты полёта относительно точки старта;
- значения скоростей полёта (кажущихся скоростей) по трём осям;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- горизонтального удаления от точки старта.

1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта ракеты-носителя;
- факт достижения апогея;
- факт выдачи команды на срабатывание системы спасения;
- факт отделения массогабаритного макета;
- факт приземления ракеты-носителя;
- факт запуска двигателя очередной ступени (для многоступенчатых ракет).

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию.

1.2.4. Запись данных на внутреннюю энергонезависимую память.



2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по своему усмотрению. **Доп. миссией** может считаться и значительная модернизация или особая реализация части основной миссии.

Команда может разработать и реализовать любую **доп. миссию** по своему усмотрению.

Примеры возможных **доп. миссий**:

- Испытания экспериментального двигателя от СКБ «Марс» на 1000 Н*с (подробная документация по задаче предоставляется команде отдельно по запросу).
- Разработка и реализация энергонезависимой системы поиска изделия после приземления для поиска в условиях отсутствия прямой видимости (высокая трава, заросли кустарника, лес), например:
 - GPS трекер;
 - пеленгатор.
- Отложенное срабатывание системы спасения: система спасения должна срабатывать после прохождения определенного порога высоты (не рекомендуется срабатывание ниже порога 120 м и скорость снижения выше 20 м/с до достижения порога).
- Считывание дополнительных параметров с проведением анализа полученных данных, например:
 - значений угловой скорости относительно трёх осей;
 - значений проекций магнитного поля на три оси.
- Измерение и исследование распределения скорости и направления ветра на этапе спуска по высоте.
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом.
- Разработка и реализация системы спасения ракеты-носителя, обеспечивающей возвращение ракеты-носителя после отделения массогабаритного макета в район точки старта.
- Разработка и реализация дублирующей системы спасения, обеспечивающей мягкое приземление конструкции ракеты-носителя в случае отказа основной системы спасения.

3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

3.1.1. Изделие должно быть предназначено для осуществления не менее двух пусков.



3.1.2. Помимо ракеты-носителя, команда обязана подготовить как минимум один собственный МГМ.

Примечание: МГМ, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).

3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.

3.1.4. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- штатное время развёртывания должно быть не более 1 часа;
- конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания,
 - фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия.

3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды:

- В случае использования таких систем (решений) как:
 - вышибной заряд в системе спасения, который инициируется бортовым оборудованием,
 - система поджига двигателя в механизме запуска ступени (в многоступенчатой ракете-носителе),необходимо реализовать введение такой системы непосредственно перед пуском изделия.

Примечание 1: Команда должна обеспечить физическую невозможность срабатывания таких систем до фактического пуска изделия. Например, может использоваться чека или концевой переключатель для введения системы.

Примечание 2: Команда должна продемонстрировать работу этих систем во время Заочного допуска и Предстартовой проверки при помощи безопасных макетов воспламенителей на основе светодиодов. Подробная процедура указана в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата».

3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).



- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.
- 3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм (учитывать допуск размеров ± 1 мм), массой 30 г. Отсек для БС должен иметь запас по габаритам и метод уплотнения зазоров, чтобы неподвижно зафиксировать сам БС.

- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта.
- Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении. Запрещается располагать БС в головном обтекателе (ГО) изделия.

Примечание 1: БС должен располагаться на расстоянии не менее 5 калибров от ГО, например: при диаметре 80 мм, расстояние от носовой части ГО до отсека с БС должно быть не менее 400 мм.

Примечание 2: Рекомендуется разрабатывать отсек так, чтобы защитить БС от разрушения в случае нештатной ситуации.

- Конструкция изделия должна защищать БС от воздействия продуктов сгорания ракетного топлива или вышибных зарядов.
- Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.

Примечание: В стенках отсека для БС по всей окружности корпуса ракеты на равном расстоянии друг от друга располагают вент-отверстия диаметром не менее 1,5 мм в количестве не менее 8 шт.

- 3.2.5. Конструкция ракеты-носителя должна обеспечивать возможность запуска с одной из пусковых установок Организаторов.

Примечание 1: Подробное описание и габариты пусковых установок Организаторов можно найти в Приложении 6 «Наземное оборудование».

Примечание 2: В случае разработки командой собственной пусковой установки данное требование не предъявляется.

- 3.2.6. В случае разработки многоступенчатых ракет-носителей Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного двигателя до 2000 Н*с включительно, а суммарный импульс всех двигателей изделия не должен превышать 3000 Н*с.
- 3.2.7. Суммарный полный импульс всех двигательных установок изделия должен быть не более 3000 Н*с включительно.



3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишиные переключатели, коммутирующие силовой транзистор и т.д.).
- 3.3.2. Скорость измерения и записи данных на энергонезависимую память должна быть не менее 20 измерений в секунду для инерциальных данных. Для прочих данных допускается меньшая скорость при наличии ограничений датчиков.

3.4. Требования к **радиопередаче** (при наличии)

- 3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 5 раз в секунду.
- 3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

3.5. Рекомендации по реализации изделия

3.5.1. Общие рекомендации

- Рекомендуется наличие изделия-дублера.
- Изделие может быть собрано с использованием компонентов конструктора «Курск-Электроника» для **МлГ** или конструктора «Курск» для **ЮЛ**, поставляемых Организаторами..
- Рекомендуется устанавливать необходимую мощность радиопередачи для уверенного приёма.
- Рекомендуется использование единого стандарта пакета данных для радиоканала и для данных, записываемых на энергонезависимую память.



Лига «БАС-Снайперы» (Направление «БАС»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка БПЛА, способного выполнить Полётное задание: из зоны старта подняться на заданную высоту следования, пройти заданное расстояние до зоны сброса, произвести сброс массогабаритного макета без собственной системы спасения в заранее обозначенную мишень, вернуться обратно на заданной высоте следования в зону старта.

Примечание: Координаты мишени выдаются команде за 30 минут до старта.

Этапы Полёtnого задания:

- Подготовка аппарата к вылету в «зоне старта», заранее обозначенной Организаторами;
- Старт полёта аппарата;
- Следование (полёт) аппарата в «зону сброса» через «зону следования» на высоте не менее 150 метров;
- Достижение «зоны сброса»;
- Сброс МГМ в мишень с высоты не ниже 20 м;
- Возвращение аппарата из «зоны сброса» в «зону старта» через «зону следования» за кратчайшее время на высоте не менее 20 метров.

	Без класса	3 класс	2 класс	1 класс
Параметры сбрасываемого массогабаритного макета	$\varnothing 66 \times 170$ мм, 350 грамм			
Расстояние от «зоны старта» до «зоны сброса», не более	1000 м			
Размер мишени	4x4 м	3x3 м	2x2 м	1x1 м

1.1. Механическая часть (Конструкция)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка может быть любой, отличной от установок ракетных пиротехнических двигателей.

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

- Измерение параметров:

- высоты полёта относительно старта;
- напряжение бортовой батареи;



1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта аппарата;
- факт достижения высоты 150 м;
- факт отделения МГМ от аппарата;
- факт приземления аппарата.

1.2.3. Алгоритм Экстренной ситуации (посадка аппарата в точке нахождения в автоматическом режиме с вертикальной скоростью не более 10 м/с) в случаях:

- потеря радио и/или видеосвязи с аппаратом по каналу управления;
- фиксации бортовой электроникой иных критических неполадок.

2. Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по одной из тем из списка, представленного ниже.

Примечание: Для команд участвующих в конкурсе «без класса» выполнение **доп. миссии** является необязательным. Однако, её выполнение принесёт в зачёт дополнительные баллы. Команды подающиеся на 3, 2, 1 класс обязаны реализовать как минимум одну **доп. миссию** из списка:

2.1. Для команд «Без класса» (необязательные):

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработка ретранслятора видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала);
- Считывание и запись в энергонезависимую память дополнительных параметров полёта с проведением анализа полученных данных.

2.2. Для команд 3 класса:

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработка и использование методов машинного зрения для распознавания мишени и более точного позиционирования над мишенью;
- Разработка ретранслятора видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала).



2.3. Для команд **2 класса**:

- Разработка и использование методов машинного зрения для распознавания дополнительных образов, заранее установленных организаторами. Описание распознаваемых образов передаётся командам в виде заготовленных картинок (картинок может быть больше, чем реальное количество доп. образов);
- Разработка и использование автоматической системы управления направленными антеннами;
- Разработка и использование системы передачи телеметрии в реальном времени на наземную станцию или ПК (видео поток с OSD не допускается в качестве источника телеметрии).

2.4. Для команд **1 класса**:

- Разработка и использование методов машинного зрения для распознавания дополнительных образов, заранее установленными организаторами. Описание распознаваемых образов передаётся командам в виде текстового описания (описаний может быть больше, чем реальное количество доп. образов);
- Разработка и использование системы высокоточной навигации GNSS RTK;
- Разработка и использование энергонезависимой системы поиска модели в условиях отсутствия прямой видимости (радиомаяк, пеленгатор и тд.). Полностью готовые устройства запрещены. Допускается использование электронных модулей.

3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Конструкция изделия должна предполагать возможность как минимум двух пусков без повреждений.
- 3.1.2. Система питания должна быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.



3.1.3. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- штатное время развёртывания должно быть не более 2 часов;
- конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания,
 - фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Во время полёта в составе БПЛА и в процессе отделения МГМ не должен испытывать перегрузки выше 12 г.
- 3.2.2. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.
- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.
- 3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм, массой 30 г:
- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта;
 - Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении;
 - Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.
- 3.2.5. Запрещается модификация МГМ (команда обязана вернуть МГМ Организаторам в исходном виде).

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Допускается применение электроники собственного изготовления (полётные контроллеры, регуляторы оборотов, доп. системы).

3.4. Требования к **радиопередаче** (при наличии)

- 3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.



3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду.

3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

4.1.1. Рекомендуется устанавливать максимальную мощность передачи для уверенного приёма перед полётом и минимальную мощность при тестировании и подготовке к полёту на полигоне.

4.1.2. Рекомендуется изготовление собственного МГМ.

Примечание: МГМ, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).



Лига «БАС-Транспорт» (Направление «БАС»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка БПЛА, способного выполнить Полётное задание:

- Для команд **без класса и 3 класса**:
из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданное расстояние в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом.
- Для команд **2 класса**:
из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданный организаторами маршрут в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом. Основная миссия выполняется в автоматическом режиме без прямого участия пилота.
- Для команд **1 класса**:
запустить аппарат, произвести автоматическую погрузку груза, из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданный организаторами маршрут в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом, оставить груз в зоне доставки, вернуться обратно на заданной высоте следования в зону старта. Основная миссия выполняется в автоматическом режиме без прямого участия пилота.

Примечание: Координаты зоны доставки выдаются команде за 30 минут до старта.

Этапы **Полётного задания** для «без класса», **3 класса**, **2 класса**:

- Подготовка аппарата к вылету в «зоне старта», заранее обозначенной Организаторами;
- Старт полёта с грузом;
- Следование (полёт) аппарата в «зону доставки» через «зону следования» на высоте не менее 50 метров;
- Достижение «зоны доставки»;
- Приземление с грузом.



Этапы *Полётного задания* для 1 класса:

- Подготовка аппарата к вылету в «зоне старта», заранее обозначенной Организаторами;
- Старт полёта без груза;
- Погрузка груза на аппарат;
- Взлёт с грузом;
- Следование (полёт) аппарата в «зону доставки» через «зону следования» на высоте не менее 50 метров;
- Достижение «зоны доставки»;
- Посадка аппарата с грузом;
- Отгрузка груза;
- Взлёт аппарата;
- Возвращение аппарата из «зоны доставки» в «зону старта» через «зону следования»

	Без класса	3 класс	2 класс	1 класс
Высота следования на маршруте «зона доставки» - «зона старта», не менее		на выбор команды		20 м
Длина маршрута от «зоны старта» до «зоны доставки», не более	1000 м	3000 м	5000 м	
Размер зоны доставки	4x4 м			
Габариты МГМ	150x150x150 мм			
Масса доставляемого МГМ	350 г	700 г	1000 г	1500 г
Погрузка МГМ на аппарат после старта	Нет		Да	
Маршрут заранее задаётся организаторами	Нет	Да		
Возврат аппарата в «зону старта»	Нет		Да	
Автоматическая миссия	Нет	Да		



1.2. Механическая часть (Конструкция)

- 1.2.1. Масса изделия не ограничена.
- 1.2.2. Двигательная установка может быть любой, отличной от установок ракетных пиротехнических двигателей.
- 1.2.3. Командам 3, 2 и 1 классов запрещено использовать покупные рамы и несущие конструкции. Допускается изготовление собственными руками из любых материалов.

1.3. Электроника (Бортовое оборудование)

- 1.3.1. Измерение параметров:
 - высоты полёта относительно старта;
 - напряжение бортовой батареи;
- 1.3.2. Фиксация этапов полёта:
 - факт старта БАС;
 - факт достижения 50 м;
 - факт достижения «зоны доставки»;
 - факт приземления.
- 1.3.3. Алгоритм Экстренной ситуации (посадка аппарата в точке нахождения в автоматическом режиме с вертикальной скоростью не более 10 м/с) в случаях:
 - потери радио и/или видеосвязи с БПЛА по каналу управления;
 - фиксации бортовой электроникой иных критических неполадок.

2. Техническое задание (**Дополнительная миссия**)

Для команд подающих на конкурс без класса выполнение **доп. миссии** является необязательным. Однако, её выполнение принесёт в зачёт дополнительные баллы. Команды подающиеся на 3, 2, 1 класс обязаны реализовать как минимум одну **доп. миссию** из списка предложенных в приложении 4.2.

Варианты **доп. миссий**

2.1. Для команд «Без класса» (необязательные):

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработать ретранслятор видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала);
- Считывание и запись в энергонезависимую память дополнительных параметров полёта с проведением анализа полученных данных.



2.2. Для команд **3 класса**:

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработать ретранслятор видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала);

2.3. Для команд **2 класса**:

- Создание и применение конструкции манипулятора для закрепления груза и отсоединения его на точке приземления;
- Разработка и использование методов машинного зрения для распознавания образа, располагающегося в зоне доставки. Размер образа 2x2 метр
- Разработка и использование системы передачи телеметрии в реальном времени на наземную станцию или ПК. Видео поток с OSD не допускается в качестве источника телеметрии.

2.4. Для команд **1 класса**:

- Автоматическое фотографирование груза после его доставки. Доставка отснятых фотографий на базовую станцию или ПК должна производиться в реальном времени. Трансляция видео на ПК или базовую станцию не допускается;
- Разработка и использование системы высокоточной навигации GNSS RTK;
- Разработка алгоритма нахождения зоны доставки с образом для распознавания и автоматического построения маршрута до неё без предварительно выданных координат. Расположение зоны доставки не дальше 1 км. от точки взлёта. Размер образа 2x2 метра.

3. Обязательные требования к реализации изделия

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Конструкция изделия должна предполагать возможность как минимум двух пусков без повреждений.
- 3.1.2. Система питания должна быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.



3.1.3. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- Штатное время развёртывания должно быть не более 2 часов;
- Конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания, фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Во время полёта в составе БАС и в процессе отделения груза не должен испытывать перегрузки выше 12 г.
- 3.2.2. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.
- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.
- 3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм, массой 30 г:
- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта;
 - Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении;
 - Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.
- 3.2.5. Запрещается модификация макета груза (команда обязана вернуть макет груза Организаторам в исходном виде).

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Допускается применение электроники собственного изготовления (полётные контроллеры, регуляторы оборотов, доп. системы).

3.4. Требования к **радиопередаче** (при наличии)

- 3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.



3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду;

3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

4.1.1. Рекомендуется устанавливать максимальную мощность передачи для уверенного приёма перед полётом и минимальную мощность при тестировании и подготовке к полёту на полигоне.

4.1.2. Рекомендуется изготовление собственного макета груза.

Примечание: макет груза, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).



Лига «БАС-Решения» (Направление «БАС»)

Разработка и создание устройств в рамках одной из трёх тем внутри архитектуры БАС.

1. **«Наземные системы»** – создание наземную самоходную платформу со временем расчётной автономной работы не менее 7 суток, выполняющей одну или обе из задач:

- 1.1. обеспечение возможности посадки FPV-БПЛА Организаторов штатным пилотом Полигона ВИШ в режиме ручного управления для подзарядки и последующего взлёта.
- 1.2. обеспечение возможности посадки FPV-БПЛА Организаторов штатным пилотом Полигона ВИШ для загрузки в механизм сброса массогабаритного макета цилиндрической формы (диаметр – 66 мм, длина – 170 мм, вес – 350 г) и последующего взлёта, а также разработка и создание совместимого устройства сброса для FPV-БПЛА Организаторов.

Примечание 1: Программу полёта команда согласует со штатным пилотом на этапе Заочной отборочной сессии и Финала.

Примечание 2: Чертежи и Тактико-техническая документация БПЛА Организаторов предоставляется команде в индивидуальном порядке по запросу.

2. **«Бортовые системы»** – создание автономного блока бортовой электроники для мониторинга полёта FPV-БПЛА Организаторов или БПЛА Организаторов самолётного, а также для выполнения одной или нескольких задач из списка:

- 2.1. распознавание объектов на земле: дорог, автомобилей, строений, леса, башен ЛЭП;
- 2.2. определение расстояния до земли и скорости движения БПЛА и сигнализация критических значений (например, опасное превышение скорости);
- 2.3. определение иных БПЛА на эшелоне полёта, а также скорости их движения и их расстояния до них;

Примечание 1: Программу полёта команда согласует со штатным пилотом на этапе Заочной отборочной сессии и Финала.

Примечание 2: Чертежи и Тактико-техническая документация БПЛА Организаторов предоставляется команде в индивидуальном порядке по запросу.

3. **«Персонал»** – создание мобильного изделия, способного работать в полевых условиях, для изучения БПЛА различных типов, повышения уровня подготовки операторов БПЛА (комплексные тренажеры и симуляторы).

Изделие должно включать в себя базовый комплект оборудования:

- кейс для хранения и транспортировки,
- ноутбук,
- пульт управления,
- специальная FPV аппаратура на усмотрение команды общим весом не более 5 кг.



Приложение 2. «Конструкторы».

1. Конструкторы, предлагаемые в рамках Чемпионата, призваны развивать навыки схемотехники и программирования встраиваемых систем.
2. Являясь примером встраиваемой системы, конструктор разработан специалистами космической отрасли, имеющими педагогический опыт. Работа с конструктором необходима для того, чтобы учащиеся приобретали комплексные взаимосвязанные знания по монтажу электронных компонентов, схемотехнике, разводке печатных плат, программированию встраиваемых систем.
3. Организаторами Чемпионата и разработчиками проводятся лекции и консультации по устройству конструкторов.
4. Использование конструктора:
 - 4.1. Команды **Юниорской лиги** должны разработать и создать ракету и реализовать её систему спасения на базе конструктора «Курск»;
 - 4.2. Команды **Регулярной лиги** должны разработать и создать образовательный аппарат формата CanSat на базе конструктора «MiniSat»;
 - 4.3. Командам **лиги «Младший ГИРД»** рекомендуется собирать бортовую электронику носителя на основе конструктора «Курск-электроника»;
 - 4.4. Для других лиг не предполагается использование специального конструктора, но команда имеет право использовать любой из представленных конструкторов.
5. Конструкторы, необходимые для участия в Чемпионате, поставляются Организаторами.
6. Все дополнительные устройства, которые команда сочтет нужным установить на рабочую модель, приобретаются командой самостоятельно.
7. Допускается повторное использование конструкторов. Участие на базе конструкторов, не предусмотренных нынешним Положением, согласуется с Оргкомитетом согласно пункту 1.6.
8. Заказ конструкторов осуществляется путём заполнения командой онлайн-формы. Ссылка на форму сообщается командам в общем порядке согласно пункту 1.6 настоящего Положения.
9. Комплектации конструкторов приведены ниже в сводных таблицах.



Таблица 1.

Конструктор «Курск»	
Назначение: Юниорская лига	
Наименование	Кол-во
Плата вычислительного модуля на микроконтроллере ATMega328	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.
Плата модуля датчиков с датчиком GY-91, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.
Макетная плата	1 шт.
Гайка M5	1 шт.
Винт M5x15	1 шт.
Букса M3xD4,6xL4	20 шт.
Винт M3x25	2 шт.
Шпилька M3x70	2 шт.
Винт M3x8	16 шт.
Ткань парашютная, капрон 300x300 см	1 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.
Кабель Usb-A – Usb-Mini	1 шт.
Пружина D40 8 1.5 мм	1 шт.
Межплатные коннекторы, набор	1 шт.
Нитка суровая для строп (капрон)	5 м
Резинка для крепления парашюта	1 м
Труба канализационная	1 м
Фанера/полистирол 1,5 мм, 300x300 см	1 шт.
Мотор-редуктор	1 шт.
Приёмопередатчик SV-610	1 шт.
Антенна спираль 433 МГц	2 шт.
MicroSD	1 шт.



Таблица 2.

Конструктор MiniSat (атмосферный)	
Назначение: Регулярная лига	
Наименование	Кол-во
Плата «бортового компьютера» на микроконтроллере STM32F103 со слотом microSD-карты и разъёмом USB	1 шт.
Плата системы связи на основе LORA трансивера E220-400T22S	1 шт.
Плата системы питания на основе LDO преобразователя на 3.3В и импульсного преобразователя на 5В. Оснащена 4 управляемыми каналами питания, местом для установки зуммера. Обеспечивает заряд аккумулятора от USB	1 шт.
Плата «научной нагрузки». Содержит базовый набор датчиков: акселерометр-гирокоп LSM6DS3, магнитометр LIS3MDL, барометр BMP280, разъём под выносной датчик температуры DS18B20. Оснащена местом для установки модуля спутниковой навигации U-blox NEO-6M	1 шт.
Плата приёмной мини-станции. Основана на модуле E220-400T22S. Подключение к ПК через USB-UART преобразователь	1 шт.
Набор ответных частей разъёмов и гильз к ним, зуммер, фоторезистор, выносной датчик температуры DS18B20	1 шт.
Антenna 433 МГц	2 шт.
Навигационный модуль U-blox NEO-6M	1 шт.
Дополнительно можно приобрести следующие совместимые платы:	
Наименование	Кол-во
Приёмная станция на основе E220-400T22S с разъёмом SMA в корпусе для подключения направленной антенны (не входит в комплект). В комплект может входить штыревая антenna для работы на малых дистанциях. Также в комплект входит USB-UART преобразователь для подключения станции к ПК. Электроника станции помещается в предоставляемый пластиковый корпус	По запросу
Приёмная станция на основе E220-400T22S с разъёмом SMA, компактной съёмной антенной, возможностью подключения внешней антенны, цветным ЖК экраном, кнопками, аккумулятором, возможностью написания собственного программного обеспечения для STM32F103C8, слотом под microSD карту. Предназначена для автономной полевой работы при поиске аппарата и для приема данных в полёте	По запросу
Альтернативный бортовой компьютер на основе микроконтроллера STM32F401RC. Оснащён слотом microSD карты, разъёмом USB для передачи данных	По запросу
Альтернативная система связи на основе NRF24L01	По запросу
Альтернативная система питания на основе DC-DC преобразователей на 3.3 и 5В, 4 управляемыми каналами питания, зарядным устройством от встроенного разъёма USB. Оснащена микроконтроллером STM32G031G8 для управления питанием и сбора информации. Доступна опция MPPT контроллера для солнечных панелей	По запросу
Альтернативная система связи на основе модуля с повышенной мощностью – E220-400T30S	По запросу
Макетные платы на шину аппарата	По запросу



Таблица 3.

Конструктор «Курск-Электроника»	
Назначение: лига «Младший ГИРД»	
Наименование	Кол-во
Плата вычислительного модуля на микроконтроллере ATMega328	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.
Плата модуля датчиков с датчиком GY-91, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.
Макетная плата	1 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.
MicroSD	1 шт.
Кабель Usb-A – Usb-Mini	1 шт.
Межплатные коннекторы, набор	1 шт.
Приёмопередатчик SV-610	1 шт.
Антенна спираль 433 МГц	2 шт.



Приложение 3. «Регламент проведения этапов Чемпионата»

1. На каждом этапе Чемпионата команды представляют свой проект и/или своё изделие Экспертной комиссии в очном, заочном или дистанционном формате и зарабатывают баллы, которые суммируются на протяжении всего Чемпионата.

Примечание: Подробнее о критериях оценки в Приложении 5 «Критерии оценки».

2. Личный кабинет (далее – ЛК) – индивидуальное пространство команды на сайте Чемпионата, где участники размещают необходимые материалы для каждого этапа, а Оргкомитет размещает материалы для команды (например, протокол защиты) при необходимости.

Примечание: Подробнее о предоставляемых материалах в Приложении 4 «Перечень технической документации команд Чемпионата».

- 2.1. Все материалы выкладываются в ЛК не позднее установленного Оргкомитетом срока. Сроки публикации материалов в ЛК определяются Оргкомитетом для каждого этапа отдельно. При отсутствии обязательных материалов или их несвоевременной подаче команде начисляются штрафные баллы.

Примечание 1: В случае очного участия отдельные материалы могут быть предоставлены командой и в печатном виде.

Примечание 2: Не допускается замена опубликованных командой в ЛК материалов после истечения сроков на публикацию без согласования с Оргкомитетом.

- 2.2. В случае, если доступ к ЛК команды утерян, следует сообщить об этом на почту championship@aesa.tech, указав Лигу и название команды, и запросить доступ повторно.



Регламент Инженерно-космической конференции (ИКК)

Регламент ИКК определяет порядок проведения выступлений-докладов команд (далее – защит) в рамках каждой из лиг Чемпионата.

Примечание: Порядок проведения дополнительных мероприятий в рамках ИКК регламентируется отдельно.

1. Подробная информация об условиях участия и программа Конференции публикуются в группах в социальных сетях и на сайте Чемпионата не позднее, чем за неделю до её начала.
2. Организаторы Чемпионата НЕ обеспечивают проезд, проживание и питание очных участников.
3. Формат защит:
 - 3.1. очный доклад перед Экспертной комиссией (настоятельно рекомендуется лигам ВЛ, СЛ, СГ);
 - 3.2. дистанционный доклад перед Экспертной комиссией с подключением по ВКС полным составом участников (допускается подключение с разных аккаунтов) (единственный формат, доступный ЮЛ, на данном этапе).
4. Даты защит назначаются Организаторами. Ссылка на Расписание сообщается командам согласно пункту 1.6. настоящего Положения, не позднее, чем за неделю до начала проведения защит.
 - 4.1. Команды, участвующие дистанционно, выбирают удобный временной слот для защиты, отмечая его в Расписании самостоятельно. Возможность самостоятельного выбора закрывается за сутки до даты начала дистанционных защит. Команды, не выбравшие слот защиты, будут распределены в расписании Организаторами.

Примечание: Организаторы оставляют за собой право изменять выбранное командой время защиты.
 - 4.2. Команды, участвующие очно, распределяются в Расписании Организаторами.

Примечание: Команды могут сообщить свои пожелания по времени защиты в столбце «комментарий» или согласно пункту 1.6. настоящего Положения (почта и/или Telegram-bot).

5. Порядок проведения защит:

На защите команда выступает перед Экспертной комиссией с презентацией, содержащей детальное описание исследовательской задачи, применяемых технических решений, элементов программного кода, а также любой иной информации, полезной для оценки проекта.



5.1. Временной регламент защите:

Лига	Время на доклад	Время на вопросы и консультирование Экспертной комиссией
ЮЛ	10 мин	10 мин
РЛ МлГ СтГ БАС (все)	10 мин	15 мин
ВЛ СЛ СГ	15 мин	15 мин

5.2. Работа Экспертной комиссии:

5.2.1. Экспертная комиссия имеет право прервать доклад команды по истечению времени и перейти к техническим вопросам по устройству изделия и целесообразности решений команды, а также к проверке усвоения материала, изученного на лекциях в Учебной части (для лиг ЮЛ, РЛ, МлГ и БАС).

5.2.2. По итогам защиты команды Экспертная комиссия:

- выставляет баллы в общий зачёт Чемпионата, оценивая все составляющие проекта, в т.ч. уровень используемых технических решений, содержательность, сложность и оригинальность дополнительных задач, поставленных командой, навыки презентации материала.

Примечание: Подробные критерии оценки приводятся в Приложении 5 «Критерии оценки».

- составляет (при необходимости) список замечаний, рекомендаций и/или обязательных требований к проекту, которые команда должна выполнить к **Заочной Отборочной Сессии**.
- принимает решение о допуске команды к **Заочной Отборочной Сессии**, или о **дисквалификации** команды.

5.3. Требования и рекомендации к Докладу команд:

5.3.1. Участники обязаны сопроводить своё выступление материалами о проекте согласно Приложению 4 «Требования к документации команд Чемпионата».

Примечание: Материалы должны быть размещены в Личном Кабинете не позднее, чем за сутки до даты защиты. При отсутствии обязательных материалов, в том числе несвоевременной их подаче, команде начисляются штрафные баллы.



-
- 5.3.2. Команды **ВЛ, СЛ, СтГ и СГ** должны представить и обосновать полную идеиную и техническую концепцию проекта, архитектуру изделия, перечень конструктивных решений, бортовой аппаратуры и алгоритмы действий изделия.
 - 5.3.3. При использовании покупных наборов/конструкторов и иных готовых решений, команда должна **однозначно обозначить Экспертной комиссии**, какая часть изделия является их собственной разработкой и вынести эту информацию в презентацию-доклад.
 - 5.3.4. Во время доклада разрешены натурные демонстрации работоспособности изделий или их составных частей, не противоречащие технике безопасности.
- 5.4. Во время защиты проекта во всех Лигах **запрещается**:
- 5.4.1. прямое чтение с бумаги или со слайдов презентации;
 - 5.4.2. участие в защите руководителя, куратора или наставника команды;
-
- 6. Результатом проведения ИКК является список команд, прошедших на следующий этап Чемпионата (**Заочная Отборочная сессия**). Данный список публикуется согласно пункту 1.7. настоящего Положения не позднее семи дней после окончания ИКК.
 - 7. По итогам ИКК командам, принявшим участие в данном этапе, высылаются электронные сертификаты участников Инженерно-космической Конференции.



Регламент Заочной Отборочной сессии (ЗОС)

Регламент ЗОС определяет порядок проведения этапа (предоставления материалов и проведения дополнительных защит) в рамках каждой Лиги Чемпионата.

1. Подробная информация об условиях и сроках участия публикуется в группах в социальных сетях и на сайте Чемпионата не позднее, чем за неделю до начала ЗОС.

2. Форматы и Порядок проведения:

2.1. публикация материалов командой для последующего ознакомления Экспертной комиссией;

Команды, успешно прошедшие отбор (в том числе в рамках региональных этапов), должны предоставить техническую документацию о своём изделии в виде Пояснительной записки, содержащей все обязательные и рекомендованные материалы, а также одно или несколько видео с демонстрацией испытаний и/или тестов изделия целиком и/или некоторых механизмов.

После публикации материалов команда обязана уведомить Оргкомитет о готовности материалов к оценке по почте championship@aesa.tech. После отправки уведомления замена или редактирование файлов допускается исключительно при согласовании с Оргкомитетом.

Примечание 1: Подробный перечень материалов приведён в Приложении 4 «Перечень технической документации команд Чемпионата», подробные требования к содержанию и оформлению предоставляемых на ЗОС материалов сообщается командам дополнительно согласно пункту 1.6 настоящего Положения (через закрытый канал в Telegram и через почтовую информационную рассылку).

Примечание 2: При публикации материалов в течение первой половины установленного срока (1 и 2 волны, см. таблицу в конце Приложения), команда может получить вплоть до 5 бонусных баллов в общий зачёт Чемпионата.

Примечание 3: При отсутствии обязательных материалов в установленный срок, в том числе несвоевременной их подаче, Оргкомитет имеет право как начислить команде штрафные баллы, так и принять решение о дисквалификации команды.

2.2. дистанционная доп. защита перед Экспертной комиссией с подключением по ВКС полным составом участников (допускается подключение с разных аккаунтов).

Примечание: На доп. защиту команды приглашаются Экспертной комиссией по необходимости (при наличии вопросов к команде, требующих обсуждения).

2.2.1. Даты доп. защит в зависимости от лиги участия назначаются Организаторами. Ссылка на Расписание сообщается командам согласно пункту 1.6. настоящего Положения (через закрытый канал в Telegram и через почтовую информационную рассылку), не позднее, чем за 3 дня до начала проведения доп. защит.



Команды, выбирают удобный временной слот для защиты, отмечая его в Расписании самостоятельно. Возможность самостоятельного выбора закрывается за сутки до даты начала дистанционных защит. Команды, не выбравшие слот защиты, будут распределены в расписании Организаторами.

Примечание: Организаторы оставляют за собой право изменять выбранное командой время защиты.

2.2.2. Временной регламент доп. защит:

Лига	Время на вопросы и консультирование Экспертной комиссией
Все лиги Чемпионата	15 мин

3. Работа Экспертной комиссии:

3.1. По итогам ознакомления с материалами команд Экспертная комиссия:

- выставляет баллы по всем или некоторым критериям в общий зачёт Чемпионата, оценивая содержательность предоставленных командой материалов и уровень готовности проекта, в т.ч. уровень реализованных технических решений, соответствие изготовленного командой изделия с заявлением на ИКК проектом.

Примечание: Подробные критерии оценки приведены в Приложении 5 «Критерии оценки».

- составляет (при необходимости) список замечаний, рекомендаций и/или обязательных требований к проекту, которые команда должна выполнить к Финалу.
- принимает решение о допуске команды к Финалу, приглашении команды на доп. защиту или о дисквалификации команды.

3.2. По итогам проведения доп. защит команд Экспертная комиссия:

- выставляет или корректирует выставленные в рамках ознакомления с материалами баллы в общий зачёт Чемпионата, оценивая содержательность ответов на вопросы Экспертной комиссии и уровень готовности проекта, в т.ч. уровень реализованных технических решений, соответствие изготовленного командой изделия с заявлением на ИКК проектом;
- составляет или корректирует (при необходимости) список замечаний, рекомендаций и/или обязательных требований к проекту, которые команда должна выполнить к Финалу.



- принимает решение о допуске команды к Финалу или о **дисквалификации** команды.

4. Требования и рекомендации по подготовке к этапу

4.1. Требования и рекомендации к подготовке **Видео-материалов:**

- 4.1.1. Видеофрагменты должны явно демонстрировать работу изделия, как минимум, в рамках реализации **Основной миссии** Лиги участия.
- 4.1.2. Общая длительность всех видеофрагментов не должна превышать 15 минут.

4.2. Требования и рекомендации к **доп. защитам** команд:

- 4.2.1. Во время **доп. защиты** могут быть необходимы натурные демонстрации работоспособности изделий или их составных частей, не противоречащие технике безопасности.
- 4.2.2. Во время **доп. защиты** проекта во всех Лигах **запрещается:**
 - прямое чтение с бумаги или со слайдов презентации;
 - участие в защите руководителя, куратора или наставника команды;

5. Результатом проведения ЗОС является **список команд**, прошедших на следующий этап Чемпионата (ФИНАЛ). Данный список публикуется на сайте и в группах Чемпионата в социальных сетях не позднее семи дней после окончания ЗОС.



Регламент Финала

Регламент Финала определяет порядок проведения этапа в целом, а также порядок подведения итогов Чемпионата и награждения победителей в рамках каждой Лиги Чемпионата.

1. Подробная информация об условиях и сроках участия публикуется в группах в социальных сетях и на сайте Чемпионата не позднее, чем за 3 недели до начала Финала.
2. Вся оперативная информация в т.ч. точное расписание на каждый день мероприятия осуществляется исключительно через закрытый канал Чемпионата в Telegram (почтовая рассылка в течение мероприятия не предусмотрена).
3. Организаторы Чемпионата обеспечивают проживание, питание, трансфер до аэродрома (Полигона), экскурсионную программу для участников Финала в рамках командной квоты:
 - 1 ответственный (руководитель/наставник/сопровождающий/капитан);
 - 3 участника команды.

Примечание 1: Участие команд, состоящих из несовершеннолетних участников, возможно только при наличии совершеннолетнего ответственного.

Примечание 2: Участие лиц сверх квоты (доп. участников, доп. сопровождающих, гостей и т.д.) допускается при согласовании с Оргкомитетом и при условии **самостоятельного обеспечения проживания, питания и трансфера**.

4. Команда имеет право самостоятельно обеспечить себе трансфер до аэродрома (Полигона), но обязана заблаговременно уведомлять Оргкомитет о таком решении.
5. Порядок проведения:

- 5.1. **Публикация материалов** командой для последующего ознакомления Экспертной комиссией.

Команды, успешно прошедшие ЗОС, должны предоставить обновлённую итоговую версию технической документации о своём изделии в виде Пояснительной записи, содержащей все обязательные и рекомендованные материалы (при наличии) не позднее, чем за 3 дня до даты начала Финала.

Примечание 1: Подробный перечень материалов приведён в Приложении 4 «Требования к документации команд Чемпионата».

Примечание 2: При отсутствии обязательных материалов в установленный срок, в том числе несвоевременной их подаче, Оргкомитет имеет право как начислить команде штрафные баллы, так и принять решение о дисквалификации команды.

- 5.2. **Предстартовая проверка** (далее – Проверка) изделий команд для допуска команды к Лётным испытаниям.



5.2.1. Расписание Проверки сообщается командам через закрытый канал Чемпионата в Telegram.

5.2.2. На прохождение Проверки команде предоставляется **2 попытки**.
Дальнейшие попытки возможны по решению Экспертной комиссии и с обязательным начислением штрафных баллов.

Примечание 1: Неявка на Проверку засчитывается как попытка.

Примечание 2: Команда может быть допущена до Лётных испытаний вне конкурса по решению Экспертной комиссии.

5.2.3. В случае успешного прохождения Проверки изделие команды изымается, опечатывается и доставляется Организаторами на Полигон (исключение составляют изделия команд лиги СГ и направления «БАС»)

5.2.4. Если команда в рамках своего проекта изготавливает какие-либо дополнительные детали, механизмы или периферийные устройства (например, собственные МГМ, Приёмная станция и т.д.), то они также должны быть представлены для Проверки.

5.3. Лётные испытания изделий команд (далее – Пуски).

5.3.1. Список команд, отправляемых на Полигон для проведения Пусков, сообщается командам в рамках ежедневного Расписания через закрытый канал Чемпионата в Telegram.

5.3.2. Расписание Пусков сообщается командам непосредственно на Полигоне.

5.3.3. Порядок работы команды на Полигоне:

- ожидание очереди согласно расписанию Пусков;
- предполётная подготовка изделия к Пуску;
- Пуск;
- поиск изделия совместно с Организаторами;
- ожидание трансфера с Полигона.

Примечание 1: На поиск изделия выделяется не более 15 минут (кроме СЛ и СГ), если изделие не было найдено после Пуска, то по согласованию с Организаторами допускается:

- а) поиск изделия параллельно с поиском изделия другой команды;
- б) повторный выезд команды на полигон;

Каждая команда обязана заблаговременно уведомить Организаторов о намерении повторного поиска изделия на полигоне.

Примечание 2: Телеметрия, полученная командой на Приёмную станцию Организаторов, размещается Организаторами в Личном кабинете команды до конца дня.

5.3.4. Правила нахождения команд на Полигоне регламентируются отдельно.

5.3.5. Изделия возвращаются командам для проведения предполётной подготовки не ранее чем за 40 минут до времени старта (за 3 часа для СЛ и СГ).



5.3.6. Организаторы обеспечивают:

- готовыми носителями РЛ (один запуск), **ВЛ** (два запуска), а также запуск **СЛ** (один запуск);
- двигателями команды для стартов лиг ЮЛ, МлГ, СтГ и СГ (два запуска).

Примечание: Организаторы оставляют за собой право изменять количество обеспечиваемых Пусков (ограничение – не менее одного на команду).

5.4. **Итоговые защиты** (далее – Защиты).

На Защите команда выступает перед Экспертной комиссией с презентацией, содержащей краткое описание исследовательской задачи, реализованных технических решений, мер, предпринятых командой для устранения замечаний Экспертной комиссии, обозначенных команде в процессе ИКК и ЗОС, элементы программного кода, полный анализ успешности проведённых в рамках Финала Пусков, а также любую иную информацию, полезную для оценки проекта.

5.4.1. Расписание Защит сообщается командам через закрытый канал Чемпионата в Telegram.

Примечание: Команды, участвовавшие в Пусках вне конкурса или не допущенные до Пусков, также участвуют в Защитах.

5.4.2. Временной регламент Защит:

Лига	Время на доклад	Время на вопросы Экспертной комиссии
ЮЛ	10 мин	10 мин
РЛ МлГ СтГ БАС	10 мин	15 мин
ВЛ СЛ СГ	15 мин	15 мин

6. Работа Экспертной комиссии:

6.1. По итогам проведения Проверки команд Экспертная комиссия:

- выставляет баллы по некоторым критериям в общий зачёт Чемпионата, оценивая уровень готовности изделия, в т.ч. уровень реализованных технических решений, соответствие изготовленного командой изделия с заявлением на ЗОС проектом.

Примечание: Подробные критерии оценки приведены в Приложении 5 «Критерии оценки».

- принимает решение о допуске команды к **Пускам**, о допуске команды к **Пускам вне конкурса**, приглашении команды на повторную **Проверку** или о **дисквалификации** команды.



- составляет (при необходимости) список замечаний, рекомендаций и/или обязательных требований к проекту, которые команда должна исполнить к повторной **Проверке**.

6.2. По итогам проведения **защит** команд **Экспертная комиссия**:

- выставляет баллы по оставшимся критериям в общий зачёт Чемпионата, оценивая содержательность ответов на вопросы Экспертной комиссии, уровень реализованных технических решений и качество анализа Пуска(ов).
- составляет **перечень призёров** в каждой из лиг Чемпионата или принимает решение о **дисквалификации** команды.

7. Требования и рекомендации по подготовке к этапу.

7.1. Требования и рекомендации к **защите** команд:

7.1.1. Во время защиты допускаются натурные демонстрации работоспособности изделий или их составных частей, не противоречащие технике безопасности.

7.1.2. Во время защиты проекта во всех Лигах **запрещается**:

- прямое чтение с бумаги или со слайдов презентации;
- участие в защите руководителя, куратора или наставника команды;

8. Результатом проведения ФИНАЛА является **список команд-призёров**. Данный список публикуется на сайте Чемпионата и в группах Чемпионата в социальных сетях не позднее семи дней после окончания ФИНАЛА.

9. По итогам ФИНАЛА командам выдаются **сертификаты участников** Финала Чемпионата. Призёры награждаются почётными грамотами и призами.

Примечание: Команды, участвовавшие в Пусках вне конкурса, не получают сертификаты участников.

Примечание: Сертификаты выдаются только на указанный при регистрации на Финал полный состав команды. Выдача сертификатов, грамот и призов третьим лицам или не зарегистрированным заранее участникам не предусмотрена.



Приложение 4. «Перечень технической документации команд Чемпионата»

Данное Приложение подробно описывает перечень и форматы документации необходимой для максимально объективной оценки проекта команды **Экспертной комиссией** на каждом из этапов Чемпионата.

1. Обязательные материалы, являются необходимым минимумом, который команды должны загрузить в свой Личный кабинет (ЛК) на сайте Чемпионата в установленные для каждого из этапов сроки.

Примечание: Подробнее о работе с ЛК и о сроках публикации материалов в ЛК в Приложении 3 «Регламент этапов Чемпионата».

2. Рекомендованные материалы являются дополнительными, их загрузка не является обязательной, но в случае, если команда решает их предоставить, такие материалы также, как и обязательные, необходимо загрузить в свой Личный кабинет (ЛК) в установленные для каждого из этапов сроки.
3. Загрузка одного и того же документа во всех перечисленных форматах одновременно не требуется.
4. Удаление из Личного кабинета каких-либо файлов после истечения сроков загрузки без согласования с Оргкомитетом не допускается.

Примечание: Даже если следующий этап Чемпионата требует загрузки такого же материала, как на предыдущий этап, его в любом случае требуется загрузить повторно. Настоятельно рекомендуем указывать в названии документа этап Чемпионата к которому он был подготовлен (например, «Расчёт энергопотребления (ИКК)», «Расчёт энергопотребления (ЗОС)» и т.д.).



Юниорская лига

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx /.ppt + .pdf
1.2. Расчёт параметров системы спасения	.pdf
1.3. Габаритный чертёж	.jpg /.png /.pdf
1.4. Структурная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.6. Расчёт энергопотребления	.xls /.xlsx + .pdf
1.7. Расчёт в OpenRocket или аналогичной программе	.ork, либо аналогичный
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
2.2. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.3. 3D-модель	.stp /.step
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к Пояснительной записке	.pptx /.ppt, + .pdf
1.3. Приложения к Пояснительной записке	
- Технико-механические характеристики ракеты	
- Отчёты о проведённых тестах и испытаниях	
- Алгоритм предстартовой подготовки изделия	
- Алгоритм послеполётной работы с изделием	
- *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.4. *Пункты с 1.2. по 1.7. из перечня для ИКК	
1.5. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.6. Видео автономных испытаний Системы спасения	.mp4
1.7. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
2.4. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к докладу	.pptx /.ppt, + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step



Регулярная лига | Высшая лига

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx /.ppt + .pdf
1.2. Структурная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.3. Расчёт энергопотребления	.xls /.xlsx + .pdf
1.4. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Расчёт параметров системы спасения	.pdf
1.6. Габаритный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Приложения к Пояснительной записке	
- Отчёты о проведённых тестах и испытаниях	
- Алгоритм предстартовой подготовки изделия	
- Алгоритм послеполётной работы с изделием	
- *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.3. *Пункты с 1.2. по 1.6. из перечня для ИКК	
1.4. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Видео автономных испытаний Системы спасения	.mp4
1.6. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
2.4. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к итоговому докладу	.pptx /.ppt + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step



Стратосферная лига

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx /.ppt + .pdf
1.2. Структурная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.3. Расчёт энергопотребления	.xls /.xlsx + .pdf
1.4. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Расчёт параметров системы спасения	.pdf
1.6. Габаритный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к Пояснительной записке	.pptx /.ppt, + .pdf
1.3. Приложения к Пояснительной записке - Отчёты о проведённых тестах и испытаниях - Алгоритм предстартовой подготовки изделия - Алгоритм послеполётной работы с изделием - *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.4. *Пункты с 1.2. по 1.6. из перечня для ИКК	
1.5. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.6. Видео автономных испытаний Системы спасения	.mp4
1.7. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Тепловой расчёт изделия	.pdf
2.2. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.3. 3D-модель	.stp /.step
2.4. Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
2.5. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к докладу	.pptx /.ppt + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
*Пункты с 2.1 по 2.3. из перечня для ЗОС	



Лига «Младший ГИРД» | Лига «Старший ГИРД»

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx /.ppt, + .pdf
1.2. Структурная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.3. Расчёт энергопотребления	.xls /.xlsx + .pdf
1.4. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Расчёт параметров системы спасения	.pdf
1.6. Габаритный чертёж	.jpg /.png /.pdf
1.7. Расчёт в OpenRocket или аналогичной программе	.ork, либо аналогичный
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Приложения к Пояснительной записке	
- Технико-механические характеристики ракеты	
- Отчёты о проведённых тестах и испытаниях	
- Алгоритм предстартовой подготовки изделия	
- Алгоритм послеполётной работы с изделием	
- *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.3. *Пункты с 1.2. по 1.7. из перечня для ИКК	.pdf
1.4. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Видео автономных испытаний Системы спасения	.mp4
1.6. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
1.7. Видео автономных испытаний Системы отделения МГМ	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
2.4. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к докладу	.pptx /.ppt, + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stl, .stp /.step



Лига «СУПЕР ГИРД»

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx /.ppt, + .pdf
1.2. Структурная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.3. Расчёт энергопотребления	.xls /.xlsx + .pdf
1.4. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.5. Расчёт параметров системы спасения	.pdf
1.6. Габаритный чертёж	.jpg /.png /.pdf
1.7. Расчёт в OpenRocket или аналогичной программе	.ork, либо аналогичный
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
2.2. 3D-модель	.stp /.step
2.3. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к Пояснительной записке	.pptx /.ppt + .pdf
1.3. Приложения к Пояснительной записке	
- Технико-механические характеристики ракеты	
- Отчёты о проведённых тестах и испытаниях	
- Алгоритм предстартовой подготовки изделия	
- Алгоритм послеполётной работы с изделием	
- *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.4. *Пункты с 1.2. по 1.7. из перечня для ИКК	
1.5. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg /.png /.pdf
1.6. Видео автономных испытаний Системы спасения	.mp4
1.7. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
1.8. Видео автономных испытаний Системы отделения МГМ	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Расчёт на прочность проектируемых деталей	.pdf
2.2. Сборочный чертёж	.jpg /.png /.pdf
2.3. 3D-модель	.stp /.step
2.4. Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
2.5. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к докладу	.pptx /.ppt, + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
*Пункты с 2.1 по 2.3. из перечня для ЗОС	



Лига БАС-С | БАС-Т | БАС-Р

Инженерно-космическая Конференция	
Наименование	форматы
1. Обязательные материалы	
1.1. Презентация к докладу	.pptx / .ppt + .pdf
1.2. Структурная схема бортовой электроники	.jpg / .png / .pdf
1.3. Расчёт энергопотребления	.xls / .xlsx + .pdf
1.4. Алгоритм работы бортовой электроники	.jpg / .png / .pdf
1.5. Описание Алгоритма Экстренной ситуации	.pdf
1.6. Габаритный чертёж	.jpg / .png / .pdf
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg / .png / .pdf
2.2. 3D-модель	.stp / .step
2.3. Сборочный чертёж	.jpg / .png / .pdf
Заочная Отборочная сессия	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к Пояснительной записке	.pptx / .ppt + .pdf
1.3. Приложения к Пояснительной записке - Технико-механические характеристики ЛА - Отчёты о проведённых тестах и испытаниях - Алгоритм предстартовой подготовки изделия - Алгоритм послеполётной работы с изделием - *иные приложения (при наличии)	.pdf
1.4. *Пункты с 1.2. по 1.6. из перечня для ИКК	
1.5. Принципиальная схема бортовой электроники	.jpg / .png / .pdf
1.6. Видео автономных испытаний Алгоритма Экстренной ситуации	.mp4
1.7. Видео автономных испытаний Радиопередачи	.mp4
1.8. Видео автономных испытаний Системы отделения МГМ	.mp4
1.9. Видео с результатами Лётных испытаний	.mp4
2. Рекомендованные материалы	
2.1. Расчёт на прочность проектируемых деталей	.pdf
2.2. Сборочный чертёж	.jpg / .png / .pdf
2.3. 3D-модель	.stp / .step
2.4. *Видео автономных испытаний иных систем	.mp4
ФИНАЛ	
1. Обязательные материалы	
1.1. Пояснительная записка	.pdf
1.2. Презентация к итоговому докладу	.pptx / .ppt + .pdf
1.3. *Пункты с 1.3 по 1.5. из перечня для ЗОС	
2. Рекомендованные материалы	
*Пункты с 2.1 по 2.3. из перечня для ЗОС	



Приложение 7. «Состав Организационного комитета и Экспертной комиссии Чемпионата».

Данное Приложение включает в себя уточненный список представителей Организационного комитета и Экспертной комиссии Чемпионата ВИШ.

1. Организационный комитет Чемпионата утверждается приказом Правления Ассоциации «ВИШ» сроком на 1 год.

1.1. Состав Оргкомитета:

- *Радченко Владимир Вячеславович* – канд. физ.-мат. наук, заведующий лабораторией общего и специального практикума Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельцына. МГУ им. М.В. Ломоносова, Президент Ассоциации «ВИШ»;
- *Пиккиев Валерьян Алексеевич* – канд. тех. наук, педагог доп. образования; инженер 1 категории Кафедры Вычислительной техники Юго-западного Государственного университета (ЮЗГУ);
- *Петров Сергей Васильевич* – педагог доп. образования; заведующий лабораторией научно-технической, опытно-конструкторской и творческой научной деятельности студентов и школьников БФУ им. И. Канта.;
- *Андранинов Алексей Юрьевич* – канд. экон. наук; педагог доп. образования; доцент Кафедры Радиотехники и радиосистем Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых;
- *Пожарницкий Антон Александрович* – ведущий инженер ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»;
- *Евдокимова Анна Алексеевна* – Административный Директор Ассоциации «ВИШ», сотрудник Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельцына. МГУ им. М.В. Ломоносова;
- *Радушин Арсений Александрович* – Исполнительный директор Ассоциации «ВИШ», сотрудник АО ЦНИИмаш, инженер Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельцына. МГУ им. М.В. Ломоносова;
- *Ростовская Яна Сергеевна* – Старший специалист Административного отдела Ассоциации «ВИШ», специалист бэк-офиса по реализации государственного заказа по стипендиальному обеспечению Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;
- *Зайцев Иван Сергеевич* – Специалист Административного отдела Ассоциации «ВИШ».

2. Экспертная комиссия Чемпионата формируется по решению Оргкомитета и включает в себя 4 Направления, для каждого из которых назначается старший эксперт.



2.1. Старшие эксперты Направлений

- *Малахов Олег Владимирович* – канд. тех. наук, доц.; доцент Кафедры Автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Луганского государственного университета имени В. Даля;
- *Ящук Виталий Васильевич* – радиоинженер, педагог доп. образования;
- *Хаджинов Василий Сергеевич* – инженер-конструктор, Руководитель КБ «GRIA TECH»;
- *Королёв Александр Сергеевич* – инженер-программист.

2.2. Персональный состав Экспертной комиссии в каждом из Направлений утверждается отдельно, но не позднее, чем за 1 месяц до начала проведения этапов, указанных в пунктах 5.3.-5.6. настоящего Положения.