



## 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 °С;
- 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, 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 «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 g (то есть 1 g),
- ускорение по оси Y равен 400 милли g,
- ускорение по оси Z равен 200 милли g,
- 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.