Юниорская лига

1. Обязательное Техническое задание (**Основная миссия**)

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. 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*

1.1.2. Изделие должно иметь систему спасения в виде плоского круглого парашюта.

- *скорость снижения – 5-10 м/с*
- *высота полного раскрытия системы спасения – не ниже 100 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 mg.

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 любую **доп. миссию** по своему усмотрению.*
*Не рекомендуется включать в проект более трёх **доп.миссий** одновременно.*

*Примеры возможных **доп. миссий**:*

- Разработка и реализация парашютной системы спасения отличной от плоского круглого парашюта;
- Отсроченное раскрытие Системы спасения;
  (не выше 120 м, не ниже 100 м)
- 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 в 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;
- 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 предназначено для осуществления не менее двух пусков.

3.1.2. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 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.

3.1.3. Не допускается создание многоступенчатых ракет.

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

3.2.1. Корпус изделия должен быть собран с использованием компонентов конструктора «Курск», поставляемого Организаторами.

Примечание 1: Допускается замена механических компонентов (корпус, обтекатель, стабилизаторы, узлы креплений, материал парашюта и т.д.) и использование дополнительных, не входящих в состав конструктора.

Примечание 2: В случае использования собственного корпуса, диаметр поперечного сечения изделия не должен превышать 51 мм.

3.2.2. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.

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

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

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

3.3.1. Бортовая электроника должна быть собрана из компонентов конструктора «Курск», 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 «Курск», поставляемого Организаторами.

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

3.4.3. Скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.

3.4.4. Канал радиопередачи выдаётся Организаторами после успешного выступления на Конференции из диапазона 17 - 26 (430.92 - 439.92 МГц).

3.4.5. Использование других радиомодулей и аппаратуры радиосвязи допускается исключительно в пределах диапазонов частот, разрешенных законодательством РФ для гражданского либо радиолюбительского использования.

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

3.4.7. Передаваемые по радиоканалу данные должны соответствовать следующему формату:

`TeamID; Time; Altitude; Ax; Ay; Az; P; T; 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;*

`P` – абсолютное атмосферное давление, в Па*;*

`T` – *температура*, в десятых °C *;*

`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:
A1;678903;100;1000;400;200;99853;238;1;0;0;0;999;888;777;555;444;333

- Код команды AA11,
- 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 ракеты «0»,
- угловая скорость по оси X равен 999 миллирадиан в секунду (**UserData**),
- угловая скорость по оси Y равен 888 миллирадиан в секунду (**UserData**),
- угловая скорость по оси Z равен 777 миллирадиан в секунду (**UserData**),
- проекция индукции магнитного поля на ось X равна 555 микротесла (**UserData**),
- проекция индукции магнитного поля на ось Y равна 444 микротесла (**UserData**),
- проекция индукции магнитного поля на ось Z равна 333 микротесла (**UserData**).

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