Приложение 3. «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 1.9*.
8. Заказ конструкторов осуществляется путём заполнения командой онлайн-формы. Ссылка на форму сообщается командам в общем порядке согласно *пункту 1.9* 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 датчиков с датчиком GY-91 или GY-87, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.
Приёмопередатчик для наземной станции SV-610	1 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.
Антенна спираль 433 МГц	2 шт.
Макетная плата	1 шт.
Межплатные коннекторы (набор)	1 шт.
Провода монтажные	1 м
Болт М5х12 с шестигранной головкой	1 шт.
Букса М3хD4,6хL4	20 шт.
Винт М3х30	2 шт.
Винт М3х6 с потайной головкой	20 шт.
Гайка М3	4 шт.
Гайка М5	1 шт.
Шпилька М3х70	2 шт.
Вертлюги с карабином	1 шт.
Пружина стальная D40 8 1.5 мм	1 шт.
Ткань парашютная	1х0,5 м
Нить для парашютных строп диаметром 1 мм (капрон)	3 м
Резинка для крепления парашюта	1 м
Трубка полипропиленовая 50х600х1,5 мм	1 м
Фанера/полистирол толщиной 1,5 мм	100х500 см
3D печатные крепёжные детали (в комплекте)	1 шт.
Мотор с редуктором N20	1 шт.
Кабель Usb-A – Usb-Mini	1 шт.
MicroSD	1 шт.
Аккумулятор 14500х2	1 шт.
Зарядное устройство для аккумулятора	1 шт.

Таблица 2.

Конструктор **MiniSat (атмосферный)**	
Назначение: **Регулярная лига**	
Наименование	**Кол-во**
Плата «бортового компьютера» на микроконтроллере STM32F103C8 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» с базовым набором датчиков: акселерометр-гироскоп LSM6DS3, магнитометр LIS2MDL, барометр BME280, разъём под выносной датчик температуры DS18B20. Оснащена местом для установки модуля спутниковой навигации Ublox NEO-6M	1 шт.
Антенна 433 МГц штыревая индуктивно укороченная с разъемом U-FL (IPEX)	1 шт.
Модуль навигации и навигационная антенна	1 шт.
Аккумулятор в защитном кожухе	1 шт.
Плата мини-приемной станции на основе модуля E220-400T22S и USB-UART преобразователь	1 шт.
Дополнительно можно приобрести следующие совместимые платы:	
Наименование	**Кол-во**
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 3.3В 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
Алюминиевая рама с пластиковыми торцевыми шпангоутами для сборки аппарата формата PocketQube 1p/2p/3p/4p	По запросу
Модуль управления электродвигателем с возможностью реверса (1 или 6 каналов)	По запросу
Модуль фотофиксации с возможностью пересылки изображений по радиоканалу	По запросу
Макетные платы на шину аппарата	По запросу

Таблица 3.

Конструктор **«Курск-Электроника»**	
Назначение: лиги **«Младший ГИРД»** и **«Старший ГИРД»**	
Наименование	**Кол-во**
Плата вычислительного модуля на микроконтроллере ATMega328	1 шт.
Плата модуля датчиков с датчиком GY-91, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.
Приёмопередатчик для наземной станции SV-610	1 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.
Антенна спираль 433 МГц	2 шт.
Макетная плата	1 шт.
MicroSD	1 шт.
Кабель USB-A – USB-Mini	1 шт.
Межплатные коннекторы, набор	1 шт.
Аккумулятор 14500x2	1 шт.
Зарядное устройство для аккумулятора	1 шт.