

Приложение 1. 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. Организаторы Чемпионата проводят лекции и консультации по устройству конструкторов.
4. Использование конструктора:
 - 4.1. Команды **Юниорской лиги** должны собирать свой аппарат на основе конструктора «Курск» (таблица 1).
 - 4.2. Команды **Регулярной лиги** должны собирать свой аппарат на основе одного из конструкторов: «RaCEboard», «MiniSAT», «Спорадик», «CanSat Electronics» (таблицы 2-5).
 - 4.3. Командам **Лиги Младший ГИРД** рекомендуется собирать бортовую электронику носителя на основе конструктора «Курск-электроника» (таблица 6).
 - 4.4. Для других лиг не предполагается использование специального конструктора, но команда имеет право использовать любой из конструкторов.
5. Конструкторы, необходимые для участия в Чемпионате, производятся и поставляются Организаторами.
6. Все дополнительные устройства, которые команда сочтет нужным установить на рабочую модель, приобретаются командой самостоятельно.
7. Допускается повторное использование конструкторов.
8. Организаторы оставляют за собой право изменять базовые конструкторы при объявлении нового сезона.
9. При наличии у команды конструктора с предыдущих Чемпионатов, она должна подать заявку для замены частей, которые подверглись изменениям в рамках данной модели конструктора (если такие изменения были).
10. Комплектация конструкторов приведена ниже в сводных таблицах.

11. Конструктор приобретается командой самостоятельно посредством оформления заявки через сеть Интернет.

11.1. Для оформления заявки на любой нижеописанный конструктор необходимо заполнить анкету от лица Организации на [указанном ресурсе](#).

11.2. Заявка может быть подана на несколько конструкторов от лица одной Организации.

11.3. На электронную почту заявителя будет отправлено два письма:

11.3.1. автоматическое письмо, подтверждающее подачу заявки;

11.3.2. письмо от Организаторов с подробностями по оплате и доставке конструктора (-ов).

Таблица 1.

Конструктор «Курск»			
Назначение: Юниорская лига			
Цена: 15000 рублей			
Наименование	Количество	Наименование	Количество
Плата вычислительного модуля на микроконтроллере ATmega328	1 шт.	MicroSD	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.	Кабель Usb A - Usb Mini	1 шт.
Плата модуля датчиков с датчиком GY-91, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.	Пружина D40 8 1.5мм	1 шт.
Макетная плата	1 шт.	Межплатные коннекторы, набор	1 шт.
Гайка M5	1 шт.	Нитка суровая для строп, капрон	5 м
Винт M5x15	1 шт.	Резинка для крепления парашюта	1 м
Букса M3xD4,6xL4	20 шт.	Труба канализационная	1 м
Винт M3x25	2 шт.	Фанера\полистирол 1,5мм	300x300 см
Шпилька M3x70	2 шт.	Мотор-редуктор	1 шт.
Винт M3x8	16 шт.	Приёмопередатчик SV-610	1 шт.
Ткань парашютная, капрон	300x300 см	Антенна спираль 433 МГц	2 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.	MicroSD	1 шт.

Таблица 2

Конструктор «RaCEboard»			
Назначение: Регулярная лига			
Цена: по запросу			
Наименование	Количество	Наименование	Количество
Плата «вычислительного модуля» на микроконтроллере ESP32-S3 с картой памяти, кнопкой и двумя разъёмами microUSB для прошивки..	1 шт.	Плата датчиков с барометром BMP280, акселерометром\гироскопом LSM6DSL, , магнитометром QMC5883L и пьезодинамиком	1 шт.
Плата телеметрии с GNSS L86-M33, радиомодулем Ra01S и часами реального времени PCF8563	1 шт.	Плата питания, имеющая два канала управления сервоприводами, канал управления двигателем постоянного тока, кнопку питания и разъём подключения аккумулятора	1 шт.

Таблица 3

Конструктор MiniSat (Atmospheric)			
Назначение: Регулярная лига, лига младший ГИРД			
Цена: по запросу			
Наименование	Количество	Наименование	Количество
Плата «бортового компьютера» на микроконтроллере STM32F103C8 со слотом microSD-карты и разъемом USB	1 шт.	Антенна 433 МГц штыревая индуктивно укороченная с разъемом U-FL (IPEX)	1 шт.
Плата системы связи на основе LORA трансивера E220-400T22S	1 шт.	Антенна для модуля навигации	1 шт.
Плата системы питания на основе LDO преобразователя на 3.3В. Оснащена 4 управляемыми каналами питания, зуммером. Обеспечивает заряд аккумулятора от USB.	1 шт.	Аккумулятор в защитном кожухе	1 шт.
Плата «научной нагрузки». Содержит базовый набор датчиков: акселерометр-гироскоп LSM6DS3, магнитометр LIS3MDL, барометр BMP280, разъем под выносной датчик температуры DS18B20. Оснащена модулем спутниковой навигации Ublox Neo 6M.	1 шт.	Шпильки М3 для сборки стека	4 шт.

Конструктор MiniSat (Atmospheric)	
Назначение: Регулярная лига, лига младший ГИРД	
Дополнительно можно приобрести следующие совместимые модули:	
Наименование	Цена
Элементы рамы для сборки аппарата формата PocketQube 1p/2p/3p	По запросу
Приемная станция на основе E220-400T22S с разъемом SMA в корпусе для подключения направленной антенны (не входит в комплект). В комплект может входить штыревая антенна 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
Альтернативный бортовой компьютер на основе микроконтроллера STM32F401RC. Оснащен слотом microSD карты, разъемом 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 разъема 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
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 4.

Конструктор «Спорадик»			
Назначение: Регулярная лига			
Цена: по запросу			
Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
Плата «бортового компьютера» на базе МК STM32F401RET6 с чипом Flash-памяти W25Q128JVS1Q, слотом для MicroSD карты, модулем заряда аккумулятора, а также портами для внешнего подключения	1 шт.	Плата радиопередачи, содержащая радиомодуль LORA1278-C1 и разъемы для подключения выносных датчиков/модулей (I2C, USART, 1-Wire)	1 шт.
Плата датчиков и питания, содержащая измерительные устройства, узлы питания, расширители портов и программатор ST-Link: барометр MS5611, магнитометр LIS3MDLTR, акселерометр/гироскоп LSM6DS3TR, термометр DS18B20, система RBL, датчик напряжения/тока INA226, импульсные преобразователи MT3608 (x2), 16-битный АЦП ADS1120IPWR, 16-битный расширитель портов ввода/вывода PCA9555PW, силовые выводы, МК STM32F103C8T6 (В роли ST-Link)	1 шт.	Макетная плата с возможностью интеграции	1 шт.

Таблица 5.

Конструктор «CanSat Electronics»			
Назначение: Регулярная лига			
Цена: по запросу			
Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
Плата «бортового компьютера» на базе МК STM32F411RET6 с слотом для MicroSD карты, модулем заряда аккумулятора, а также портами для внешнего подключения	1 шт.	Плата радиопередачи, содержащая радиомодуль E220-400M22S (опционально возможна установка E01-ML01SP4) и навигационным приёмником ATGM336H	1 шт.
Плата модуля питания с двумя импульсными преобразователями TPS63020, пьезодинамиком, выключателем питания RBF и возможностью подключения двух сервоприводов	1 шт.	Плата датчиков, содержащая измерительные устройства, мультиплексор, расширитель портов: акселерометр\ гироскоп LSM6DSO, барометр LPS22HB, термометр DS18B20U, сдвиговой регистр 74HC595PW, мультиплексор 74HC4051PW, расширитель портов PCA954PW, разъёмы основных интерфейсов Опционально возможна установка магнитометра LIS3MDLS, гигрометра АНТ21, памяти EEPROM M24C64-RMN6TP	1 шт.

Таблица 6

Конструктор «Курск-Электроника»			
Назначение: лига Младший ГИРД			
Цена: 12000 рублей			
Наименование	Количество	Наименование	Количество
Плата вычислительного модуля на микроконтроллере ATmega328	1 шт.	MicroSD	1 шт.
Плата модуля связи с приёмопередатчиком SV-610	1 шт.	Кабель Usb A - Usb Mini	1 шт.
Плата модуля датчиков с датчиком GY-91, модулем SD-карты и сигнальным пьезодинамиком	1 шт.	Межплатные коннекторы, набор	1 шт.
Макетная плата	1 шт.	Приёмопередатчик SV-610	1 шт.
Адаптер для Радиомодуля SU108 RS232/UsbA	1 шт.	Антенна спираль 433 МГц	2 шт.