**Техническое задание**

**1) Наименование изделие**

Модуль обеспечения жизнедеятельности и наблюдения за тихоходками на борту космического спутника формата CubeSat.

**2) Формулировка технического требования**

В ходе выполнения комплексного проекта будет разработана конструкция устройства жилого модуля для обеспечения жизнедеятельности тихоходок (или схожих микроорганизмов) на борту космического спутника формата CubeSat (Размер 1U). Реализовать систему отслеживания параметров жизнедеятельности, записи данных и отправку их на наземную базовую станцию. Реализовать контроль параметров системы жизнеобеспечения для цикличного чередования благоприятной и неблагоприятной среды.

**3) Назначение и область применения**

Система предназначена для проведения биологических исследований микроорганизмов в условиях околоземной орбиты в автоматическом режиме.

**4) Технические требования:**

4.1) Функциональные характеристики:

* поддержание требуемого микроклимата в жилом модуле, включая температурный режим, воздушное давление, влажность;
* фото- и видеофиксация жизнедеятельности микроорганизмов;
* создание безвоздушного пространства на заданный промежуток времени с возможностью возобновления нормальных условий.

4.2) Технические характеристики:

* Мощность энергопотребления – Макс. 30 Вт;
* Масса всей конструкции – (не более 1,33 кг.);
* Габариты конструкции – не более 100x100x100 мм (согласно стандартному типоразмеру CubeSat - 1U).

4.3) Нормы и количественные показатели:

* Нормальное давление в жилом модуле – 1 атм. (101,3 кПа) ± 20%;
* Количество полных замен воздушной среды в жилом модуле – не менее 5 раз;
* Диапазон температур – 18-24 ºС;
* Температурная стойкость – -80…+40;
* Площадь жилой камеры не менее 100 мм2.

4.4) Требования к эксплуатации:

* Управление и мониторинг условий содержания микроорганизмов;
* Корректировка хода эксперимента с наземной станции;
* Калибровка камеры с наземной станции;
* Изменение алгоритмов обработки изображений с наземной станции;
* Система защиты от ошибок, откат к стабильной версии в автоматическом режиме.

4.5) Требования к надежности:

* Сохранение всех технических характеристик после доставки спутника на орбиту;
* Обеспечение работоспособности модуля на околоземной орбите не менее 3 месяцев;
* Способность выдерживать вибрационные и ударные нагрузки, возникающие при запуске ракетоносителя.

**5) Конструктивные требования:**

5.1) Требования к материалам:

Все материалы, используемые в создании устройства должны быть пригодными к использованию в космическом пространстве в соответствии с ISO 49.025.01.

5.2) Требования к конструктивному исполнению:

Обеспечить наличие и функционирования следующих подсистем:

* Освещение жилой камеры (ЖК);
* Герметизация ЖК;
* Наличие датчиков давления, температуры;
* Управляемая пневматическая система;
* Система поддержания температуры ЖК;
* Система подогрева для клапанов;
* Система воздухоотвода со спутника;
* Система разморозки воздуховодов;
* Система видеонаблюдения.

5.3) Требования к разъемам и соединениям:

(на заполнение Алексею Кожушко)

**6) Требования по видам обеспечения:**

6.1) Требования по метрологическому обеспечению:

В качестве измерительного средства необходимо подобрать или разработать камеру фотовидеофиксации, обладающую следующими характеристиками:

* охватываемая площадь съемки - квадрат 10 мм;
* глубина резкости около 3 мм;
* возможность подстройки фокусного расстояния, если по какой-то причине объекты съемки в кадре оказываются расфокусированными;
* разрешающая способность - 1000 пикселей на 1 мм;
* глубина цвета не менее 4 бит;
* Частота съемки - от 10 кадров в минуту;
* Равномерная рассеянная подсветка;
* Съёмка в видимом спектре;
* Максимальные габариты камеры: длинна и ширина – 70 мм, высота – 50 мм;
* Возможность установки фильтрующей линзы.

6.2) Требования к программному обеспечению:

* Разработка алгоритма сжатия изображений без существенных потерь качества и интеграция его в бортовой компьютер спутника;
* Обеспечение передачи данных на наземную станцию;
* Возможность корректировки условий содержания с наземной станции.

**7) Специальные требования**

7.1) Требования к испытаниям жилого модуля

Перед созданием опытного образца необходимо создать макетный образец, который позволит отработать технологические, конструктивные и программные решения. Макетный образец должен иметь достаточное обеспечение для реализации всего предполагаемого функционала опытного образца. Жилой модуль в макетном образце по своей реализации должен быть максимально приближен к опытному образцу. При создании остального обеспечения макетного образца допускается пренебречь конструктивными, эксплуатационными и надежностными требованиями в угоду облегчения прототипирования.

7.2) Требования к биологической нагрузке

(на заполнение биологами)