

Проект «Теплица за бортом»

Цель: разработка эффективной конструкции автономной, энергонезависимой, роботизированной орбитальной теплицы, пригодной для технологичного выращивания овощных и других видов растений с высокой питательной ценностью, лекарственными и другими свойствами.

Задачи проекта:

- Разработать конструктивные решения оптимальной формы корпуса модуля роботизированной орбитальной теплицы (РОТ)
- Создание системы энергоснабжения и освещения модуля РОТ
- Создание систем грунтоудержания и водоснабжения растений
- Создание систем автоматизации ухода за биокомплексом с возможностью контролируемого изменения параметров
- Создание системы оптической диагностики состояния растений и газового состава окружающей среды
- Создание систем роботизации обслуживания, систем сбора и транспортировки зеленых биопродуктов на МКС

Исходные данные (характеристики):

Информация от экспертов

История выращивания растений в космосе

Модуль для выращивания растений в условиях космического пространства должен располагаться на внешней поверхности МКС.

Автоматизация и роботизация модуля, включая оптическую диагностику состояния растений, автономность

Низкорослые сорта с периодом вегетации, сут. от 14 дней до 65–80

Размер модуля не более 1200x500x500 мм

Освещение с помощью светодиодных светильников

Мощность потребляемой электроэнергии должно обеспечивать автономность (питание от фото-электронных преобразователей на поверхности модуля)

Система подачи воды/раствора в корневые модули: Пассивная по фитилям; Принудительная через пористые трубки; аэропоника.

Примерный список растений, предложенных к рассмотрению в проекте.

№ пп.	Название вида растений	
	на русском языке	на латыни
1	Амарант овощной	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.
2	Артишок	<i>Cynara scolymus</i> L.
3	Базилик	<i>Ocimum basilicum</i> L.
4	Бобы черные	<i>Fabales Naka</i>
5	Горох	<i>Pisum sativum</i> L.
6	Горчица	<i>Sinapis arvensis</i> L.
7	Гречиха	<i>Fagopyrum esculentum</i> L.
8	Лебеда (марь белая)	<i>Chenopodium album</i> L.
9	Листовой зеленый салат	<i>Lactuca sativa</i> L.
10	Лук репчатый	<i>Allium cepa</i> L.
11	Лук порей	<i>Allium porrum</i> L.
12	Лук-шнитт	<i>Allium schoenoprasum</i> L.
13	Мангольд	<i>Beta vulgaris subsp. vulgaris var. vulgaris</i> L.
14	Огуречная трава	<i>Borago officinalis</i> L.
15	Петрушка	<i>Petroselinum crispum</i> L.

16	Подсолнечник	<i>Helianthus annuus L.</i>
17	Портулак	<i>Portulaca oleracea L.</i>
18	Рапс	<i>Brassica napus L.</i>
19	Руккола	<i>Eruca sativa L.</i>
20	Свёкла	<i>Beta vulgaris L.</i>
21	Сельдерей	<i>Apium graveolens L.</i>
22	Укроп	<i>Anethum graveolens L.</i>
23	Чечевица	<i>Lens culinaris L.</i>
24	Щавель	<i>Rumex acetosa L.</i>
25	Шпинат	<i>Spinacia oleracea L.</i>

Принцип работы над проектом:

Разработка овощной оранжереи, пригодной для регулярного производства витаминной зелени в условиях космического полета, является сложной биотехнической задачей, до сих пор не решенной полностью нигде в мире. Данный эксперимент направлен на получение информации, необходимой для проектирования и эксплуатации лётных образцов космической зеленой оранжереи для международной космической станции (МКС) и межпланетных пилотируемых кораблей, разрабатываемых российскими специалистами.

Команды должны предложить проекты с перечнем культур, субстратов для корнеобитаемого слоя, очисткой воздушной среды в космических оранжереях, способы подачи воды, определение оптимальных режимов освещения растений и длительности вегетации. Автоматическая система управления параметрами среды растений в оранжерее. Форма вегетационной камеры, конструкция корневого модуля.

В процессе реализации проекта каждой команде разработать оранжерею для культивирования растений в составе системы жизнеобеспечения пилотируемых космических кораблей и станций.

Реализация проекта:

Космический урок №1 по проекту «Теплица за бортом»: знакомство с основами проекта, его особенностями – общение с экспертами

По итогам 1-го Урока команды получают задание на выполнение проекта.

Космический урок №2 по проекту «Теплица за бортом»: разработка идеи

Команды готовят видеоролики с результатами проектной работы по решению поставленных задач, выслушивают вопросы и мнение экспертов, получают консультации наставников.

В видеоролике (до 7 минут) необходимо отразить:

- 1) Название проекта
- 2) Участников команды, наставника
- 3) Понимание задачи проекта
- 4) Анализ проблемы и аналоги
- 5) Описание предложенного решения (идея)
- 6) Обоснование решения (докажите, что ваше решение способно справиться с задачей)
- 7) Возможность развития системы в будущем (модульность, масштабирование).

Космический урок №3 по проекту «Теплица за бортом»:

По итогам 3-го Урока команды представляют (защищают) проект в рамках Космического урока перед экспертами из Роскосмоса, институтов РАН и университетов.

В качестве результатов работы могут быть рабочие чертежи (или 3D модель, в т.ч. в «железе»), принципиальные схемы, опытно-экспериментальные образцы отдельных модулей (при возможности).

Эксперты подводят итоги и определяют лучшие проекты, отмечают их призами.
Защита проектов проходит по той же схеме, что на Уроке №2.

По итогам:

Получают награды.

Входят в команды участников КЭ.