

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы проектирования космических аппаратов с электроракетными двигателями с использованием информационных технологий» для направления подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.

Специализация №10 образовательной программы – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы"

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины предполагает формирование и развитие у студентов специальных знаний, умений и навыков в области проектирования и управления движением космического аппарата с электрореактивными двигательными установками: владеть современными методами проектирования перспективных объектов космической техники; проявлять интерес к изучению отечественного и зарубежного опыта проектирования космического аппарата с электрореактивными двигательными установками; понимать необходимость совершенствования методик и алгоритмов реализации законов управления движением.

Задачи освоения дисциплины заключается в формировании у студентов навыков владения:

- приобретение знаний в области проектирования космического аппарата с электрореактивными двигательными установками в рамках освоения теоретического и практического материала;
- формирование умений и навыков применять полученные знания на практике при разработке проектных моделей космических аппаратов, методик оптимизации проектных характеристик с целью формирования определенного уровня целевых компетенций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов (ПК-4);
- способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные технологии автоматизации проектирования изделий ракетно-космической техники;
- теоретические и практические подходы к проектированию изделий ракетно-космической техники.

уметь:

применять на практике современное программное обеспечение автоматизированных систем проектирования;

применять на практике принципы и методы системного подхода при решении проектных задач в области создания ракетно-космической техники;

владеть:

навыками разработки твердотельных моделей объектов ракетно-космической техники

навыками использования математического аппарата при анализе и синтезе проектных решений

3. Содержание дисциплины

Основные классы и принципиальные схемы электрореактивных двигателей (ЭРД). Важнейшие технические характеристики ЭРД. Области применения ЭРД в космосе.

Проектные модели для выбора основных параметров космических аппаратов с ЭРДУ. Состав КА с ЭРДУ. Укрупненная массовая сводка КА с ЭРД. Удельные массовые характеристики.

Критерии оптимальности в задачах механики полета с малой тягой. Модель «идеально регулируемого» двигателя малой тяги. Критерий оптимальности: интеграл от квадрата реактивного ускорения. Определение оптимальной массы и мощности энергодвигательной установки.

Модель ЭРД с «нерегулируемой тягой». Задача о максимуме массы полезной нагрузки. Выбор оптимальной скорости истечения.

Основные характеристики современных солнечных космических энергоустановок. Конструктивный облик панелей солнечных батарей. Возможные способы управления ориентацией солнечных батарей.

Конструктивно-компоновочная схема МТА с ЭРДУ. Задачи, решаемые МТА. Основные системы МТА. Проектный облик универсальной космической ступени SEPS. Принципиальные схемы управления вектором тяги ЭРД.

Основные системы МТА с ЭРДУ: система навигации, наведения и управления; система энергопитания; система терморегулирования; система исполнительных органов системы ориентации и стабилизации. Принципиальные схемы управления вектором тяги и ориентацией солнечных батарей МТА с ЭРДУ.