

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ: ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.

Модуль 1	Общие сведения о космических аппаратах (КА) и их двигательных и энергетических установках (ДУ и ЭУ)	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока
1.1	Космические аппараты, их назначение и основные типы	Задачи освоения космоса. Космические аппараты научного и народнохозяйственного назначения. Искусственные спутники Земли. Автоматические и пилотируемые КА. Орбитальные станции. Многоэтажные транспортные космические системы. КА для полетов к Луне и другим планетам Солнечной системы. Основные системы КА.
1.2	Общая характеристика бортовых систем КА	Целевая аппаратура КА. Системы жизнеобеспечения, терморегулирования, ориентации и стабилизации, энергоснабжения, аварийного спасения, посадки, маневра, управления, отделения от носителя, разделения и стыковки, бортового радиокомплекса. Схема и устройство корабля «Союз»
1.3	Условия эксплуатации двигательных и энергетических установок КА в космосе	Общая характеристика космического пространства. Влияние вакуума. Радиационная опасность. Метеорная опасность. Влияние невесомости. Перегрузки. Тепловые режимы.
1.4	Основные требования к энергосиловым установкам	Надежность выполнения поставленной перед КА задачи. Автономность. Цикличность энергопотребления. Энерговооруженность. Влияние транспортной задачи.
1.5	Схемы энергосиловых	Иерархическая, функциональная

	установок. Общая характеристика основных источников энергии и массы КА Системы управления космических аппаратов	и конструктивная схемы. Взаимосвязи ЭСУ и КА. Основные источники энергии и массы космических аппаратов. Системы управления космических аппаратов
Модуль 2	Энергетические установки космических аппаратов	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока
2.1	Классификация космических энергетических установок (КЭУ) по типу источника энергии.	Химические КЭУ. Солнечные КЭУ. Ядерные изотопные КЭУ. Ядерные реакторные КЭУ. Состав и структурная схема КЭУ
2.2	Электрохимические КЭУ	Принцип действия серебряно-цинковых электрохимических источников тока. Характеристики аккумуляторных батарей. Принцип действия водородно-кислородных топливных элементов. Электрохимический генератор.
2.3	Солнечные фотоэлектрические КЭУ	Фотоэлектрические преобразователи. Солнечные батареи. Солнечные спутниковые электростанции
2.4	КЭУ на основе радиоизотопных генераторов	Радиоактивные изотопы. Радиоактивные генераторы. Термоэлектрические преобразователи
2.5	КЭУ на основе ядерных реакторов	Некоторые сведения о ядерных реакциях. Принцип действия и устройство ядерных энергетических установок КА
Модуль 3	Двигательные установки космических аппаратов, их классификация. Маршевые КА	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока
3.1	Источники энергии и массы для функционирования ракетных двигателей ДУ и	Назначение ДУ и общие сведения об управлении движением космических аппаратов. Источники энергии и массы для

	их классификация.	функционирования ракетных двигателей ДУ и их классификация. Классификация РД и ДУ
3.2	Ракетные двигатели на химическом топливе	Ракетные двигатели на химическом топливе. Изменение параметров рабочего тела по тракту теплового ракетного двигателя. Классификация ракетных двигателей на химическом топливе
3.3	Жидкостная ракетная двигательная установка	Жидкостная ракетная двигательная установка и основные параметры ЖРД. Системы подачи топлива: вытеснительная, насосная.
3.4	Разновидности двигательных установок с ЖРД и основные параметры ЖРД	Основные и вспомогательные ЖРД и их основные параметры
3.5	Маршевые жидкостные ракетные двигатели КА и их характеристики	Маршевые жидкостные ракетные двигатели КА «Восток», «Союз», «Аполлон», разгонного блока «Фрегат» и их характеристики
Модуль 4	Двигательные установки реактивных систем управления космических аппаратов	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока
4.1	Классификация, область применения и требования, предъявляемые к реактивным системам управления	Классификация и области рационального использования ракетных двигателей малой тяги систем управления космических аппаратов.
4.2	Отличительные особенности ракетных двигателей малой тяги (РДМТ).	Отличительные особенности РДМТ. Режимы работы РДМТ. Динамические и энергетические параметры РДМТ
4.3	Газореактивные двигательные установки КА	Принципиальные схемы газореактивных реактивных систем управления, конструкции и параметры газовых РДМТ
4.4	Реактивные двигательные установки системы управления КА на	Принципиальные схемы реактивных систем управления на однокомпонентном жидком

	однокомпонентном жидком химическом топливе	химическом топливе, конструкции и параметры однокомпонентных РДМТ
4.5	Реактивные двигательные установки системы управления КА на двухкомпонентном жидком химическом топливе	Принципиальные схемы реактивных систем управления на двухкомпонентном жидком химическом топливе, конструкции и параметры двухкомпонентных РДМТ
Модуль 5	Электроракетные двигатели (ЭРД) и ДУ КА	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока
5.1	Общая характеристика и классификация электроракетных двигательных установок	Схема и состав космической электроракетной двигательной установки. Принципы работы электроракетных двигателей. Основная классификация ЭРД. Энергетические характеристики ЭРД.
5.2	Электротермические ракетные двигатели и их ДУ.	Организация рабочего процесса в электротермических ракетных двигателях, принципиальные схемы ДУ. Основные параметры двигателей.
5.3	Электростатические ракетные двигатели и их ДУ.	Организация рабочего процесса в электротермических ракетных двигателях, принципиальные схемы ДУ. Основные параметры двигателей.
5.4	Электромагнитные ракетные двигатели и их ДУ.	Организация рабочего процесса в электромагнитных ракетных двигателях, принципиальные схемы ДУ. Основные параметры двигателей.
5.5	Электроракетные двигатели и двигательные установки КА для решения конкретных задач.	ЭРДУ для малых космических аппаратов. ЭРД малой и средней мощности. ЭРД повышенной мощности. Основные параметры электроракетных двигателей.
Модуль 6	Ядерные ракетные двигатели (ЯРД) и ДУ КА	
Уроки модуля	Название урока	Содержание урока

6.1	Принцип действия и классификация ядерных ракетных двигателей	Сравнение ядерных ракетных двигателей с другими ракетными двигателями. Принцип действия и классификация ядерных ракетных двигателей.
6.2	Твердофазный ЯРД и его ДУ	Двигательная установка с ЯРД на базе реактора деления. Твердофазный ЯРД. Реактор твердофазного ЯРД
6.3	Основные конструктивные элементы твердофазного ЯРД	Замедлители и отражатели. Устройство тепловыделяющих элементов. Практические разработки твердофазных ЯРД
6.4	Газофазные ЯРД.	Конструктивная схема газофазных ЯРД. Газофазный ЯРД с прозрачным разделителем. ЯРД с газодинамическим удержанием ядерного горючего. ЯРД с магнитным удержанием ядерного горючего. Основные параметры газофазного ЯРД.
6.5	Тепловые радиоизотопные ЯРД. ЯРД и космические полеты будущего	Принцип действия тепловых радиоизотопных ЯРД, их основные параметры. Параметры КА при полете на Марс при использовании различных РД. Проект создания транспортного энергетического ЯЭДУ