

Аннотация рабочей программы дисциплины «Ракетные двигатели» для специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация № 17 образовательной программы «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины - дать студентам знания в области двигателей и энергосистем ракет в соответствии с современными требованиями. Эти знания позволят глубже понимать вопросы проектирования летательных аппаратов и анализа их динамических характеристик

Задачи дисциплины изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияния на структуру и свойства материалов; изучение зависимостей между составом, строением и свойствами материалов, теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструментов и других изделий; изучение основных групп современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойств и области применения, определение основных характеристики материалов и их соответствия требованиям ГОСТов и ТУ; приобретение навыков расчета потребностей в материалах; анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:

- способностью работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения (ПК-1);
- способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники (ПК-2);
- способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления) (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- типы ракетных двигателей, виды жидких и твердых топлив, основные характеристики двигателей, газотермодинамические процессы в камере сгорания и особенности их протекания в различных типах двигателей;
- конструктивное исполнение камер сгорания и газогенераторов, процессы теплообмена в них и способы теплозащиты их элементов;
- системы подачи топлива, принцип действия и конструкцию основных агрегатов этих систем;
- механизм горения, особенности рабочего процесса и конструктивного устройства ракетных двигателей твердого топлива;
- основы проектирования жидкостных и твердотопливных ракетных двигателей;
- тенденции развития ракетных двигателей и энергоустановок.

2) Уметь:

- анализировать схемы ракетных двигателей и энергосистем, оценивать эффективность их в летательном аппарате на основании параметров камеры сгорания и двигателя;
- формировать требования к двигателям, учитывать их влияние на летательный аппарат;
- определять влияние внешней среды на параметры двигательных установок.

3) Владеть: методами выбора конструкционных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств; современными методами определения механических свойств материалов; основными методами испытаний контроля материалов; специальной терминологией и представлением о перспективах развития современных конструкционных материалов.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Двигательные установки и энергосистемы. Виды энергии, используемые в двигательной установке. Структурная схема и классификация двигательных установок.

Системы подачи топлива. Вытеснительная подача топлива, насосная подача с дожиганием и без дожигания генераторного газа. Выбор системы подачи топлива. Системы управления и регулирования, характеристики ЖРД.

Атмосферные двигатели, их особенности и области. Нехимические и перспективные ракетные двигатели

Ракетные двигательные установки. Виды жидких и твердых ракетных топлив, основные характеристики камеры сгорания и двигателя.

Газотермодинамические процессы в камере сгорания и сопле ЖРД. Распыление, смешение и горение компонентов в камере.

Конструкция камеры сгорания. Назначение и принцип работы ее элементов. Процессы теплообмена в камере, проточное охлаждение и другие методы защиты стенок.

Особенности конструкции газогенераторов.

Конструкция турбонасосного агрегата. Назначение, принцип работы, элементы конструкции. Кавитация в насосах, влияние характеристик ТНА на величину давления наддува баков.

Конструкция других агрегатов системы подачи топлива. Компонировка ЖРД

Ракетные двигатели твердого топлива. Механизм горения твердых топлив, особенности рабочего процесса, особенности конструкции РДТТ.