

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной гидромеханики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Пневмогидравлические системы ракетных комплексов»

Направление подготовки (специальность)
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность подготовки (профиль)
Автоматизированное проектирование машиностроительных гидросистем

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

УФА 2015

Исполнитель: 

д.т.н., профессор Целищев В.А.

Заведующий кафедрой: 

д.т.н., профессор Целищев В.А.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пневмогидравлические системы ракетных комплексов» является вариативной дисциплиной.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "1" октября 2015 г. № 1083.

Целью освоения дисциплины является: изучение основ теории, методов расчета и проектирования пневмо- и гидравлических систем автоматического управления (САУ) летательных аппаратов (ЛА) специального назначения и энергетических установок; приобретения навыков составления статических и динамических математических моделей объемных гидро- и пневмоприводов и методов анализа статических и динамических характеристик.

Задачи:

1. Постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера при разработке новых гидро- и пневмоагрегатов; разработка перспективных конструкций гидравлических и пневматических машин, систем и оборудования; оптимизация проектных решений для систем автоматического управления спецтехники.

2. Создание прикладных программ расчета течений рабочей среды в гидравлических и пневматических машинах, системах и оборудовании; разработка моделей физических процессов в современных устройствах систем гидравлических и пневматических приводов (СГиППр) спецтехники; разработка новых методов экспериментальных исследований СГиППр; анализ результатов исследований СГиППр и их обобщение.

3. Разработка пакетов прикладных программ и использование численных методов расчета течений двухфазных сред в СГиППр сложных технических объектов.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетическ	ОПК-3	основы теории и методах проектирования пневмогидравлических систем и их устройств; принципы действия и конструкции	разрабатывать для ПЭВМ по математическом у описанию пневмогидравлических САУ энергетических установок, гидроприводов,	методами определения процессов, происходящих в гидропневмостемах энергетических установок;

	их машинах, аппаратах и установках		основных систем и агрегатов энергетических установок (насосы, гидромоторы, гидроцилиндры), элементов гидропневмоавтоматики и вспомогательных устройств (баки, фильтры, теплообменники)	гидропневмосистем и их отдельных узлов алгоритмы решения задач и представлять алгоритмы в наиболее удобной форме блок – схем; использовать объектно – ориентированные и иные пакеты прикладных программ для решения задач синтеза и анализа пневмогидравлических САУ	методами использования основных законов гидромеханики, методов расчета параметров гидропневмоагрегатов и характеристик гидропневмоприводов.
--	------------------------------------	--	--	--	---

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p>Общие сведения о пневмогидросистемах. Введение, цели, задачи, структура и содержание дисциплины. Общие сведения о пневмогидросистемах. Основные понятия пневмогидросистем. Структура пневмогидросистем энергетических установок и ракетных комплексов. Основные требования к пневматическим и гидравлическим системам энергетических установок. Основные параметры Системы, агрегаты и топлива энергоустановок. Классификация. Понятие специальной техники. Концепция развития пневмогидравлических систем. Методы расчета и проектирования. Топливные системы. Системы наддува. Вспомогательные системы. Системы подачи топлива в ЖРД. Системы заправки топлива. Системы слива топлива ЖРД. Особенности топливных систем космических аппаратов. Системы на холодном газе. Системы на горячем газе. Выбор параметров системы наддува. Пневмосистемы. Пирознергосистемы. Системы с взрывающимися проволочными мостиками. Системы измерения уровней топлива в баках. Требования к системам. Уровнемеры. Системы одновременного опорожнения баков. Агрегаты и коммуникации пневмогидросистем. Общие сведения. Клапаны. Трубопроводы. Компенсаторы. Соединения трубопроводов. Фильтры. Топливные баки. Классификация, требования, особенности. Заборные устройства.</p>

2

Процессы в пневмогидросистемах.

Некоторые процессы в топливных баках. Качественная сторона внутрибаковых процессов. Прогрев жидкого компонента при наддуве топливных баков горячими газами. Процессы над сливными отверстиями. Поведение топлива в условиях невесомости.

Гидродинамика топливных баков и магистралей. Движение жидкости по трубопроводам. Расчет гидросопротивлений. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам, явление гидроудара. Процессы перелива в секционных гидробаках. Закольцовка топливных баков при пакетной компоновке ракет. Обеспечение продольной устойчивости.

Процессы в системах предварительного наддува и дренажа баков. Расчет аккумуляторов давления. Расчет параметров процесса наддува баков. Формулы для расчета расхода газа по трубопроводу. Влияние габаритов трубопровода наддува на конечное давление в баке. Сброс давления из баллона. Перспективные источники наддува газа. Особенности рабочих процессов. Некоторые вопросы динамики систем наддува и дренажа. Параметры газа системы наддува в баке при предпусковом наддуве с учетом динамических характеристик систем. Расчет дренажных систем.

Надежность и безопасность пневмогидросистем. . Выбор проектно-конструкторских решений. Этапы разработки сложных систем. Разработка и исследование систем. Анализ видов и последствий отказов. Испытания агрегатов и систем. Система испытание пневмогидросистем. Автономные испытания. Комплексные испытания. Натурные испытания. Сертифицированные испытания. Планирование испытаний. Организационно-методические принципы отработки. Методы обеспечения надежности и безопасности пневмогидросистем. Изменение надежности ПГС за период жизненного цикла. Методы обеспечения надежности.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.