

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**

*«Пневматический привод и средства автоматизации»*

Направление подготовки (специальность)  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность подготовки (профиль)  
Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

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 «Пневматический привод и средства автоматизации» является дисциплиной вариативной части.

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:** формирование комплекса базовых знаний, представлений и навыков, связанных с основами рабочего процесса в современных системах пневматических приводов, методами их моделирования, основными этапами проектирования, способами аналитической оценки газодинамических характеристик и параметров технического совершенства пневматического оборудования

### Задачи:

1. Постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера при разработке новых и пневмоагрегатов, разработка перспективных конструкций пневматических машин, систем и оборудования.

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

### 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 ю применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	ПК-2	о методах графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и современных систем и агрегатов энергетических установок, элементов гидропнеumoавт	разрабатывать перспективные пневматические схемы	навыками применения методов графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем

			оматики и вспомогательных устройств (баки, фильтры, теплообменники)		
	способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-3	о принципах действия и конструкции современных систем и агрегатов энергетических установок, систем управления спецтехники; основы теории проектирования автоматизированных пневмосистем и их устройств	разрабатывать перспективные пневматические схемы специальных машиностроительных и авиационных гидросистемы;	о принципах действия и конструкции современных систем и агрегатов энергетических установок, систем управления спецтехники; основы теории проектирования автоматизированных пневмосистем и их устройств
2	готовностью участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе	ПК-6	основы испытаний автоматизированных пневмосистем и их устройств; специальные математические пакеты типа MAPLE, MATHCAD, используемых при решении задач анализа и синтеза САУ спецтехники;	участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе	методами разработки узлов и элементов пневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок специального назначения; навыками испытаний элементов пневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок специального назначения

## Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p><b>Основы термодинамических и физических процессов в пневматических приводах.</b></p> <p>Классификация пневматических систем. Преимущества и недостатки пневматических систем. Применение пневматических систем. Основные параметры пневматических устройств: условный проход, диапазон давлений, расходная характеристика, управляющее усилие, параметры выхода, утечки воздуха, время срабатывания, частота включений, надёжность привода, габаритные характеристики. Основные параметры сжатого воздуха. Классификация пневматических приводов. Основные параметры пневматических приводов.</p> <p>Основные закономерности течения газа в проточной части пневматического привода. Основные процессы в пневматических приводах: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатический, политропический. Приближённые расчёты течения газа в трубопроводе: течение газа через местные сопротивления, переход из подкритического режима течения к надкритическому режиму течения.</p> <p>Основные элементы системы подготовки сжатого воздуха: изучение характеристик и конструкций теплообменника, влагоотделителя, ресивера, редукционного клапана, маслораспылителя. Вопросы эксплуатации пневматических приводов при применении основных элементов системы подготовки сжатого воздуха. Устройство центробежного компрессора. Методика расчёта центробежного компрессора. Изучение конструкций центробежных компрессоров. Устройство осевого компрессора. Особенности течения в плоской решётке при больших дозвуковых скоростях. Методика расчёта осевых компрессоров. Основные особенности характеристик компрессоров. Безразмерные и приведённые характеристики. Влияние изменения характеристик свойств газа на работу компрессоров. Работа компрессора на сеть. Задачи и основные способы регулирования компрессоров.</p>
2	<p><b>Пневмооборудование. Конструкция и расчёт.</b></p> <p>Изучение основных типов пневмодвигателей поступательного движения. Классификация поршневых пневмоцилиндров. Изучение конструкций пневмоцилиндров. Поршневые позиционеры – изучение конструкций основных типов позиционеров. Расчёт пневмоцилиндров. Изучение конструкции и расчёт мембранных пневмодвигателей. Поворотные пневмодвигатели – классификация, изучение основных типов поворотных пневмодвигателей. Основные параметры пневмодвигателей поступательного движения. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта пневмодвигателей.</p> <p>Классификация, изучение основных типов поворотных пневмомоторов: пластинчатые, шестерённые, поршневые, мембранные, винтовые, турбинные. Конструкция и расчёт пневмомоторов. Основные параметры пневмодвигателей поворотного движения. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта пневмодвигателей. Применение пневмомоторов. Изучение современных комбинированных пневмомоторов.</p>

Основные преимущества и недостатки комбинированных пневмомоторов. Пневматические распределители. Классификация по видам управления. Изучение основных типов пневматических распределителей. Конструкция и расчёт пневматических распределителей. Основные параметры пневматических распределителей. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта пневматических распределителей. Применение пневматических распределителей. Активный и пассивный клапаны управления. Уплотнения в пневматических распределителях. Основные этапы обработки гильзы и золотника пневматического распределителя. Пропорциональные пневматические распределители: ЭГУ типа сопло-заслонка, струйный распределитель. Конструкция и расчёт пневматических пропорциональных распределителей. Основные параметры пропорциональных пневматических распределителей. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта пропорциональных пневматических распределителей. Применение пропорциональных пневматических распределителей. Конструкция и расчёт проточной части пропорционального пневматического распределителя в современных CAD пакетах: Ansys CFX, Cosmos Flow Works. Изучения основных этапов расчёта, проведение и анализ результатов расчёта в математических пакетах Maple, Mathcad. Параметры течения воздуха. Основные преимущества и недостатки пневматических пропорциональных распределителей. Характеристики пропорциональных пневматических распределителей: статические и динамические характеристики.

Пневматические клапаны направляющей аппаратуры. Классификация клапанов направляющей аппаратуры: обратный клапан, управляемый и неуправляемый предохранительные клапаны, пневмодроссель. Конструкция и расчёт пневматических клапанов. Основные характеристики пневматических клапанов. Основные параметры пневматических клапанов. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта пневматических клапанов. Применение пневматических клапанов.

Классификация уплотнений: уплотнения подвижных и неподвижных соединений: кольца круглого и прямоугольного сечения, защитные кольца, манжеты и шевронные кольца, металлические уплотнительные кольца. Основные технические требования к уплотнительным канавкам уплотнений. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта уплотнительных соединений. Изучение основных типов соединений арматуры пневматики.

Цель и состав информационной техники. Приборы и преобразователи, используемые для измерения давления. Технические средства измерения температуры. Технические средства измерения расхода. Средства измерения физико-химических свойств жидкости и газа. Подключение информационной техники к автоматизированной системе управления. Вторичные приборы информационной системы пневмоавтоматики.

Цель и состав системы алгебры логики. Классификация системы алгебры логики: путевые и конечные переключатели, входные устройства и выходные устройства – ручные и автоматизированные, устройства обработки информации, элементы алгебры логики низкого, среднего и высокого

<p>давлений, порядок разработки пневматических принципиальных схем. Требованиям к системам управления алгебры логики. Аппарат математической логики и функции двух переменных. Основные параметры алгебры логики. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта элементов алгебры логики. Применение основных элементов алгебры логики. Логические клапаны управления: «и» и «или». Изучение конструкции. Реализация логической строки. Приборы универсальной системы элементов промышленной пневмоавтоматики.</p> <p>Техника получения и применение вакуума. Количественная оценка герметичности вакуумной системы. Методы обнаружения мест натекания. Течеискатели. Основные требования к вакуумным системам. Материалы вакуумных систем. Вопросы технической эксплуатации, обслуживания и ремонта элементов вакуумной системы. Применение основных элементов вакуумной системы. Конструкция и расчёт элементов вакуумных систем.</p>
--

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.