

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

«Механика жидкости и газа»

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: ассистент

Константинов С. Ю.

Заведующий кафедрой:

Целищев В. А.

Колос



Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика жидкости и газа» является дисциплиной базовой 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: изучение основ механики жидкости и газа, гидравлики, прикладной газовой динамики и методик проведения гидравлических расчётов одномерных и двухмерных течений жидкости и газа.

Задачи:

- изучение основных законов течения жидкости и газа;
- изучение методов расчёта течений жидкости и газа;
- научить моделировать течения жидкости и газа в системах гидравлических и пневматических приводов;
- научить проектировать системы трубопроводов и пневмопроводов для гидравлических и пневматических приводов.

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 принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-3	- основные законы сохранения физики применительно к жидкости и газу; - основы расчета одномерных и двумерных течений жидкости и газа	- выполнять расчет одномерных течений жидкости; - выполнять расчет одномерных течений газа	- методами расчета простых и сложных трубопроводов; - методами расчета одномерных течений газа при различных воздействиях; - методами расчета плоских потенциальных течений; - методами расчета волн возмущения в жидкости и газе

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Основы механики жидкости и газа:

	<p>1) Физические свойства жидкости: гипотеза сплошности, понятие жидкой частицы, флюида, объёмные свойства жидкостей и газов, вязкость капельных жидкостей и газов, поверхностное натяжение, режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный.</p> <p>2) Напряжённое состояние жидкости. Гидростатика: силы в жидкости; уравнения Эйлера для покоящейся жидкости; интегрирование уравнений Эйлера; относительное равновесие жидкости; давление.</p> <p>3) Кинематика жидкости: два метода описания движения жидкой частицы, кинематические элементы движения жидкости, расход жидкости, уравнение сплошности (неразрывности), теорема Коши-Гельмгольца, вихревое и потенциальное движение жидкости.</p> <p>4) Динамика жидкости: уравнение движения сплошной среды в напряжениях, связь между напряжениями и скоростями деформаций, уравнения Навье-Стокса, интегралы уравнений Навье-Стокса для идеальной жидкости, уравнение Бернулли, уравнения Рейнольдса для турбулентного движения жидкости, гипотезы турбулентности, уравнение сохранения импульса.</p> <p>5) Подобие гидродинамических процессов: виды подобия, безразмерные параметры, критерии гидромеханического подобия, приведение уравнений Навье-Стокса к безразмерному виду, теоремы теории подобия, анализ размерностей.</p>
2	<p>Техническая гидромеханика:</p> <p>1) Одномерные течения вязкой несжимаемой жидкости: одномерная модель реального потока, уравнение Бернулли для вязкой несжимаемой жидкости, потери энергии в трубопроводах, гидравлические сопротивления, истечение несжимаемой жидкости из отверстий и через насадки, гидравлический удар.</p> <p>2) Гидравлический расчёт трубопроводов: классификация трубопроводов, постановка задачи, расчёт простого трубопровода, расчёт сложного трубопровода, расчёт сифонного трубопровода, расчёт всасывающего трубопровода.</p> <p>3) Двухмерные (плоские) течения идеальной жидкости: постановка гидродинамической задачи, методы решений задач Дирихле и Неймана, простейшие плоские потенциальные течения, безциркуляционное обтекание цилиндра, парадокс Д'Аламбера-Эйлера, циркуляционное обтекание цилиндра, теорема Жуковского</p>
3	<p>Прикладная газовая динамика:</p> <p>1) Уравнения газовой динамики для элементарной струйки: некоторые элементы термодинамики, уравнение энергии, предельная скорость движения газа, скорость звука, критическая скорость звука, критерии подобия ГД течений, газодинамические функции состояния, уравнение неразрывности в газодинамической форме, уравнение Бернулли, уравнение количества движения (импульса).</p> <p>2) Ударные волны (скачки уплотнений): общие сведения и физическая природа, прямые скачки уплотнения, косые скачки уплотнения, течение Прандтля-Майера.</p> <p>3) Одномерные течения газа: закон обращения воздействий (уравнение Вулиса), геометрическое воздействие, расходное воздействие, тепловое воздействие, воздействие трения, механическое воздействие.</p>

4	<p>Специальные вопросы МЖГ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Пограничный слой: понятие пограничного слоя, интегральные характеристики пограничного слоя, уравнения Прандтля, уравнение Кармана, отрыв пограничного слоя, расчёт пограничного слоя на пластине, расчёт пограничного слоя в трубе, элементы теории турбулентных струй. 2) Основы механики многофазных сред. Кавитация: основные уравнения МЖГ в многофазной постановке, кавитация: причины, виды, эффекты, математические модели одиночного пузырька, численные математические кавитационного массопереноса. 3) Отдельные задачи МЖГ: обтекание твёрдой сферы вязкой жидкостью, современные проблемы МЖГ.
---	---

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.