Аннотация

к рабочей программе учебной дисциплине «Механика жидкости и газа» по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профиль «Строительство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.
Форма контроля: зачет.
Предполагаемые семестры:
3,4(для очной формы обучения)
3,4 (для заочной формы обучения)

Целью является усвоение студентами важнейших физических законов движения жидкостей и газов.

Задачами курса являются:

- приобретение теоретических знаний по физике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- приобретение студентами навыков решения прикладных задач;
- знакомство с экспериментальными способами измерения параметров состояния жидкости и характеристик потока.

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров.

Для освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений;
- базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа;

Уметь и быть готовым:

- к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа;
- выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения.

Владеть практическими навыками:

- выполнения численных и экспериментальных исследований, проведения обработки и анализа результатов;
- применения полученных теоретических и практических знаний для решения прикладных задач механики жидкости и газа;
- расчетов течений жидкостей и газов в элементах проточных частей энергетических систем и агрегатов;
- экспериментальных исследований характеристик течений; обработки и анализа экспериментальных данных.

Краткое содержание дисциплины:

Исходные гипотезы и модели среды. Законы сохранения. Вывод уравнений физики жидкости и газа.

Исходные гипотезы. Модель жидкости: уравнения состояния. Силы, действующие в жидкости. Модель жидкости: молекулярный перенос. Законы сохранения для пространственного течения. Законы сохранения в «квазиоднородном» приближении. Законы сохранения для пространственно однородной термодинамической открытой системы. Вывод законов сохранения жидкости и газа. Уравнения Навье-Стокса. Уравнения состояния. Начальные и граничные условия. Частные случаи и модельные формы уравнений: уравнение Эйлера, уравнение Навье-Стокса для жидкости с постоянными свойствами, уравнение теплопроводности, уравнения Бюргерса.

Гидростатика.

Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости. Свойства напряжений поверхностных сил. Тензор напряжений. Уравнения движения жидкости в напряжениях. Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Жидкостные приборы для измерения давлений. Относительный покой жидкости. Силы давления жидкости на твердые плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел.

Динамика идеальной (невязкой) жидкости.

Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Начальные и граничные условия. Уравнения в форме Громеки-Лэмба. Потенциальное течение. Уравнение Бернулли-Коши.

Динамика вязкой жидкости.

Обобщенная гипотеза Ньютона. Вязкие напряжения в несжимаемой жидкости. Закон теплопроводности Фурье. Уравнения Навье-Стокса. Ламинарный режим течения. Турбулентное течение. Критическое число Рейнольдса.

Гидродинамическое подобие.

Размерные и неразмерные величины. Функциональные связи. П-теорема Бэкингема. Условия подобия. Критерии и числа подобия.

Течение жидкостей и газов по трубам.

Течение жидкости и газа по трубам. Потери на трение в шероховатых трубах. Формула Дарси-Вейсбаха. Трение и теплоотдача при течении в трубах.

Основы теории пограничного слоя.

Уравнение пограничного слоя для несжимаемой жидкости. Ламинарный пограничный слой на плоской пластинке. Турбулентный пограничный слой.

Основы теории струй.

Интегральные соотношения для свободных струйных течений.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

- ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности.

Зав. кафедрой ФиМИТ Ю.А. Шуклина

Подпись