

Аннотация дисциплины Б.1.1.26 Дисциплина. Гидрогазодинамика

Дисциплина "Гидрогазодинамика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" направления подготовки "20.03.01 Техносферная безопасность".

Дисциплина изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме зачет.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция визуализация (ЛВ). Краткая история развития и предмет гидрогазодинамики. Основоположники гидроаэромеханики и газовой динамики.
2. Лекция визуализация (ЛВ). Силы, действующие в газе и жидкости. Гидростатическое давление. Равновесие элементарного объема жидкости. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Физические свойства жидкости и газа.
3. Лекция визуализация (ЛВ). Кинематика жидкой и газообразной среды. Законы движения жидкости. Методы Эйлера и Лагранжа. Линии тока и завихренности. Трубки тока и завихренности. Поток и его элементы. Теорема Коши-Гельмгольца. Вихревое и безвихревое движения.
4. Лекция визуализация (ЛВ). Вихревое движение жидкости. Циркуляция скорости. Поток вихря скорости. Безвихревое движение.
5. Лекция визуализация (ЛВ). Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Плоское движение жидкости. Потенциал скорости и функция тока. Комплексный потенциал. Простейшие потенциальные потоки: плоскопараллельный поток, источник и сток, вихрь, диполь. Обтекание круглого цилиндра идеальной и реальной жидкостью.
6. Лекция визуализация (ЛВ). Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости. Форма уравнений по Громеке-Ламбу. Уравнение неразрывности. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Рейнольдса. Краевые условия. Интегралы Коши-Лагранжа и Бернулли.
7. Лекция визуализация (ЛВ). Гидромеханика трубопроводов. Одномерное движение жидкости. Потери по длине. Формула Шези. Формула Дарси-Вейсбаха. Формула Шези. Опыты Рейнольдса. Турбулентное движение жидкости.
8. Лекция визуализация (ЛВ). Метод обобщенных переменных. Элементы теории подобия. Дифференциальные операторы. Числа Фурье и Био. Числа Рейнольдса, Фруда и Эйлера и динамика жидкости. Иные безразмерные комплексы: число Пекле, Прандтля, Галилея, Грасгофа и Нуссельта. Моделирование и анализ размерностей.
9. Лекция визуализация (ЛВ). Исследование теплопередачи методами теории пограничного слоя. Динамический пограничный слой на плоской пластине. Понятие теплового пограничного слоя. Уравнение динамического пограничного слоя. Уравнение энергии пограничного слоя и его интегральная форма. Сведения о турбулентном пограничном слое.
10. Лекция визуализация (ЛВ). Аналитические, полуэмпирические и численные методы

исследования теплоотдачи в каналах. Аналитическое и полуэмпирическое решение задач ламинарного и турбулентного движения.

11. Лекция визуализация (ЛВ). Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. Метод вихревых дорожек Кармана. Парадокс Дюбуа.
12. Лекция визуализация (ЛВ). Сверхзвуковые течения. Скачки уплотнения. Основные понятия.
13. Лекция визуализация (ЛВ). Особенности двухкомпонентных и двухфазных потоков. Основные понятия.
14. Лекция визуализация (ЛВ). Течение жидкости при фазовом равновесии
15. Лекция визуализация (ЛВ). Тепловой скачок и скачок конденсации

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция.