Соотношения на разрыве. Энтропийное условие. Ударные волны, контактные разрывы. Простые волны. Задача о распаде произвольного разрыва. Тест Сода для уравнений Эйлера. Идея метода характеристик для решения уравнений Эйлера. Однородные разностные схемы. Консервативные схемы Лакса-Фридрихса, Лакса-Вендрофа, Мак-Кормака. Искусственная вязкость.
FVS и FDS схемы решения уравнений Эйлера. Идея метода Годунова. Схемы повышенного порядка аппроксимации по пространству (TVD и ENO).
Временная аппроксимация уравнений. Схема универсального алгоритма. Система 2D уравнений Эйлера в декартовой и криволинейной системах координат.

Раздел 5. Методы аэрофизического эксперимента.

Полупроводниковый лазер. Рубиновый Лазер. Физические основы работы и основные параметры.
Рассеяние света. Сечения рассеяния, индикатриса рассеяния. Рассеяние излучение малыми частицами. Рассеяние излучения большими частицами.
Приемники на основе внутреннего фотоэффекта (фотодиоды и фотосопротивления) и внешнего фотоэффекта (фотоэлементы, ФЭУ). Тепловые приемники излучения.
Панорамные измерители скорости потоков. Основы метода. PIV и PTV диагностика. Применение в газодинамическом эксперименте.
Метод лазерного «ножа». Основы метода и схемные решения. Применение в газодинамическом эксперименте.
Теневые и шлирен-методы визуализации течений. Применение в аэродинамическом эксперименте.
Лазерная доплеровская анемометрия. Основные схемы, применение ЛДА.
Назначение и принципы действия термоанемометров постоянного тока и постоянного сопротивления. Блок-схемы ТПС и ТПТ.
Эмпирические законы теплообмена между нитью датчика и потоком. Закон Кинга. Получение аналитических выражений для коэффициентов чувствительности датчиков при постоянном сопротивлении датчика.
Вывод соотношений для коэффициентов чувствительности датчиков термоанемометров постоянного тока.
Интерпретация термоанемометрических измерений. Метод трех перегревов. Определение пульсаций массового расхода, температуры торможения, коэффициента корреляции между ними с помощью диаграмм пульсаций Коважного.
Методы диаграмм пульсаций Коважного: частные случаи вихревой, энтропийной и акустической мод для сверхзвуковых скоростей
Акустическая мода пульсаций при дозвуковых скоростях. Диаграммы пульсаций для частных случаев ориентации плоских звуковых волн.
Акустическая мода пульсаций при больших дозвуковых скоростях для точечного источника звука.
Решение уравнения теплоотдачи для датчиков термоанемометра с учетом тепловой инерции нити при постоянном токе. Постоянная времени проволочного датчика термоанемометра.
Типы и основные характеристики датчиков термоанемометра. Особенности применения. Трубчатые датчики.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Максимальное количество баллов за первый вопрос – 20; за второй – 10; за задачу – 10. Претендент, набравший на экзамене 35-40 баллов, получает оценку “отлично”; 27-34 баллов – “хорошо”; 20-26 баллов – “удовлетворительно”; менее 20 баллов – “неудовлетворительно”.

Основная литература

Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Гидродинамика. – М.: Наука, 1986.
Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч. I, II. М.: Физматгиз, 1963.
Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. I, II. 5-е изд. М.: Наука, 1994.
Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. 10-е изд. М.: Наука, 1987.
Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. – М.: Наука, 1969.
Гапонов С.А., Маслов А.А. Развитие возмущений в сжимаемых потоках. – Новосибирск: Наука, 1980.
Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Физ.-мат.лит., 1973
Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Наука, 1976.
Горлин С.М., Слезингер И.И. Аэродинамические измерения. Наука, М., 1964, 720 с.
Харитонов А.М. Техника и методы аэрофизического эксперимента. Учебник НГТУ. Новосибирск: Изд-во НГТУ. 2011. 643с.

Дополнительная литература

Седов Л.И. Плоские задачи гидродинамики и аэродинамики. 3-е изд. М.: Наука, 1980.
Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1976.
Липанов А.М., Кисаров Ю.Р., Ключников И.Г. Численный эксперимент в классической гидромеханике турбулентных потоков. Екатеринбург: Изд-во Ур. ОРАН, 2001.
Петунин А.Н. Измерение параметров газового потока. Машиностроение, М., 1974, 250 с.
Горлин С.М. Экспериментальная аэродинамика. Высшая школа, М., 1970, 283 с.
Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Энергоатомиздат, Л., 1985, 248 с.

Ответственный за ООП
заведующий кафедрой АГД — Саленко С.Д.

Согласовано:
Начальник ОПКВК — Драгунов В.П.

Уч. совет ФЛА (пр. № 02 от 14.06.12)
Матвеев К.А.