

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Чисельні моделі вихрових течій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів за спеціальністю 113 Прикладна математика (Комп'ютерні технології та моделювання в механіці рідини та газу).

Предметом навчальної дисципліни є дослідження основних моделей і методів розв'язку в області математичного та комп'ютерного моделювання різносторонніх процесів та явищ для вивчення процесів, що описуються моделями суцільного і дискретного середовищ різних механічних систем.

Міждисциплінарні зв'язки: математичний аналіз; вища алгебра та аналітична геометрія; рівняння математичної фізики; фізика; чисельні методи; технологія програмування.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Розрахунок ламінарного примежового шару на плоскій пластині.

Змістовий модуль 3. Розрахунок безвідривного обтікання гладких тіл.

Змістовий модуль 2. Чисельний метод дослідження течії в примежовому шарі.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання дисципліни «Чисельні моделі вихрових течій» є набуття студентами фундаментальної математичної, механічної та комп'ютерної підготовки, моделювання механічних процесів та явищ на основі різних математичних моделей, тобто:

- дослідження основних моделей і методів розв'язку задач промислової аеродинаміки;

- підвищення рівня професійної підготовки студентів в області математичного та комп'ютерного моделювання різносторонніх процесів та явищ, що часто спостерігаються в задачах промислової аеродинаміки.

1.2 По завершенню освоєння дисципліни студент готовий:

- к узагальненню, аналізу, сприйняттю інформації, встановлення мети та вибору шляхів її досягнення;

- до самостійної роботи, прийняттю рішень в рамках професійної компетенції;

- застосовувати основні методи, способи отримання рішень в своїй галузі.

Викладання дисципліни «Чисельні моделі вихрових течій» дбає про наступні задачі:

- ознайомити студентів з важливими розділами промислової аеродинаміки;

- показати способи застосування чисельних моделей вихрових течій для розв'язку практичних задач;

- розглянути основні моделі вихрових течій;

- продемонструвати основні методи та алгоритми розв'язку задач.

1.3 У результаті вивчення курсу «Чисельні моделі вихрових течій» фахівець повинен **знати**:

- основні рівняння та методи, що використовуються в промисловій аеродинаміці;

- основні моделі вихрових течій: модель ідеальної рідини та газів для безвідривного та відривного обтікання тіл;

- добре знати сучасний апарат і підходи математичного моделювання явищ та процесів;

Підготовлений фахівець повинен *вміти*:

- мати навички аналітичного та комп'ютерного моделювання;
- вміти формулювати коректні модельні механіко-математичні постановки реальних процесів та явищ;

- знати та вміти швидко освоїти сучасні комп'ютерні технології та пакети для практичного застосування.

Підготовлений фахівець повинен *володіти*:

- володіти сучасними методами чисельного аналізу фізичних явищ та процесів.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Розрахунок ламінарного примежового шару на плоскій пластині.

Тема 1. Основні положення. Побудова крайової задачі.

Тема 2. Підготовка вихідних рівнянь.

Тема 3. Застосування скінченно-різницевого методу.

Тема 4. Розробка обчислювального алгоритму чисельного розв'язання крайової задачі, згідно з методикою.

Тема 5. Використання методів чисельного інтегрування.

Змістовий модуль 2. Чисельний метод дослідження течії в примежовому шарі.

Тема 6. Проста явна схема.

Тема 7. Початкові умови.

Тема 8. Умови стійкості.

Тема 9. Методика розрахунку та її особливості.

Тема 10. Розрахунок примежового шару в околі точки гальмування.

Тема 11. Розробка обчислювального алгоритму для визначення параметрів примежового шару.

Змістовий модуль 3. Розрахунок безвідривного обтікання гладких тіл.

Тема 12. Моделювання еліптичного профілю та сліду за ним вихорами.

Тема 13. Метод дискретних вихорів.

Тема 14. Поле швидкості, викликане прямолінійним вихровим шнуром. Вихрова схема: розташування вихорів та контрольних точок.

Тема 15. Складання системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 16. Чисельний розв'язок системи лінійних рівнянь методом Гауса.

Тема 17. Обчислення поля швидкості та коефіцієнта тиску.

3. Рекомендована література

Основна література

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т 1. М.: Наука, 1994.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т 2. М.: Наука, 1994.
3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Дрофа, 2003.
4. Лурье А.И. Теория упругости. М.: Наука, 1970.
5. Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир, 1976.
6. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. М.: Мир, 1974.

Додаткова література

7. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974.
8. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроений, 1975.

Методична література

* Карплюк В.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Течії в'язкої рідини» / Карплюк В.І., Личагін М.М., Русакова Т.І., РВВ ДНУ, 2006 р. (бібліотека ММФ)

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен.

5. Засоби діагностики успішності навчання

1. Поточне оцінювання на основі моніторингу присутності студента на лекційних заняттях та виконання ним лабораторних робіт.
2. Оцінка в балах виконання та індивідуального захисту студентом лабораторних робіт.
3. Оцінка в балах виконання студентом екзаменаційної роботи.