

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА СИМВОЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Обсяг: 8 кредитів, 240 годин (*лекційних занять - 24 години, практичних занять - 36 годин, аудиторних консультацій - 12 годин, самостійна робота 168 годин*).

Лектор: професор Авраменко Ольга Валентинівна, доктор фізико-математичних наук, завідувач кафедри прикладної математики, статистики та економіки.

Мета: поглиблення та систематизація вмінь та навичок роботи з чисельними методами дослідження прикладних задач та їх реалізації засобами комп'ютерних математичних пакетів Maple та MatLab. Показати переваги та недоліки побудови та використання комп'ютерних моделей

Завдання дисципліни:

- Поглиблення та розвиток вмінь при роботі з сучасними математичними пакетами при побудові та дослідженні математичних моделей, що описують реальні явища чи процеси.
- Опрацювати основні підходи до побудови комп'ютерних моделей, в тому числі і коректне перетворення математичної моделі в комп'ютерну модель.
- Освоїти нові інструменти для якісного та кількісного дослідження побудованих моделей, а також навчитися аналізувати та інтерпретувати отримані при комп'ютерному моделюванні результати.

Вивчення спрямоване на формування компетенцій:

Загальнонаукова компетенція:

2. Вміння правильно інтерпретувати об'єкт дослідження математичного моделювання в комп'ютерну модель та реалізувати основні елементи його структури.

Уміння:

- аналізувати сучасну проблематику комп'ютерного моделювання ;
- будувати комп'ютерні моделі або коректно перетворювати в них математичні моделі зі збереженням основних цілей моделювання;
- правильно інтерпретувати об'єкт дослідження комп'ютерного моделювання та реалізувати його мовою обраної CMS;
- аналізувати основні елементи структури комп'ютерних моделей.

Інструментальна компетенція:

3. Вільне застосування підходів комп'ютерного моделювання та їх реалізації в пакетах комп'ютерної математики.

Уміння:

- побудова коректної комп'ютерної моделі або перетворення математичної моделі в комп'ютерну;
- правильний вибір методів дослідження та їх реалізація в залежності від обраного типу математичного пакету;
- створення програмних додатків, які дають можливість повноцінно втілити поставлені задачі моделювання;
- аналіз та інтерпретація отриманих результатів;
- навички роботи з помилками та похибками, які виникають при комп'ютерному моделюванні.

Загально-професійні компетенції:

4. Здатність до вибору та застосування сучасних інструментів комп'ютерного моделювання.

Уміння:

- правильно обирати інструмент комп'ютерного моделювання в залежності від поставленої задачі;
- отримувати нові наукові результати з наступним їх чисельно-аналітичним аналізом щодо відповідності постановці прикладної задачі;
- проводити детальний аналіз досліджуваного об'єкта з використанням сучасних підходів.

5. Вміння створювати повноцінні незалежні програмні додатки, які реалізують досліджувану модель.

Уміння:

- створювати програмно незалежні додатки, які можуть бути використані в подальшому дослідженні об'єкта моделювання;
- використовувати сучасні мови програмування для досягнення максимальної ефективності побудованої моделі.

Предмет: сучасні підходи та методи в комп'ютерному моделюванні, реалізація математичних моделей засобами сучасних CMS

Зміст навчальної дисципліни

1. Сучасні методи та підходи в комп'ютерному моделюванні. Огляд основних комп'ютерних математичних пакетів та їх порівняння. Перетворення математичної моделі в комп'ютерну. Поняття комп'ютерного експерименту.
2. Система комп'ютерної математики та символьних обчислень Maple. Основні принципи роботи. Огляд пакетів спеціального призначення. Маплети.
3. Реалізація простих моделей засобами пакету Maple. Графічне представлення результатів моделювання. Мова програмування Maple.
4. Застосування пакетів спеціального призначення в Maple.
5. Система комп'ютерної математики MatLab. Основні принципи роботи. М-файли та М-сценарії та їх реалізація.
6. Поняття імітаційного моделювання. Огляд пакету Simulink. Побудова простих моделей засобами MatLab та Simulink.
7. Представлення даних в системах Maple та MatLab. Способи виведення даних.
8. Побудова складних моделей в системі Maple. Символьний аналіз та чисельне моделювання. Огляд основних вбудованих методів чисельного дослідження.
9. Побудова складних моделей в MatLab. Основні методи чисельного дослідження. Пакети спеціального призначення.
10. Інтеграція Maple та MatLab. Переваги та недоліки символьних обчислень. Переваги та недоліки чисельного аналізу.
11. Типи помилок при чисельному дослідженні моделей. Робота з помилками в системах MatLab та Maple. Поняття про неусувні похибки.
12. Створення програмно незалежних додатків в системах MatLab та Maple.

Місце у структурно-логічній схемі: читається на другому курсі; для вивчення необхідні базові знання з програмування, роботи з сучасними CMS, математичного моделювання, теорії систем, рівнянь у частинних похідних; поглиблені знання з чисельних методів.