

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичне моделювання в науці і технологіях

Виписка з навчального плану

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
					Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	4	8	144	56	28	28	88	5					1

Анотація

Метою курсу є вивчення основних форм і принципів представлення математичних моделей, ознайомлення з числовими методами розв'язування складних науково-технічних задач. У курсі висвітлюються питання комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту. Розглянуто методи обробки даних, отриманих в результаті наукових або виробничих експериментів; моделі дослідження процесів, виявлення закономірностей у поведінці об'єктів, процесів і систем. Дисципліною передбачено розгляд питань, пов'язаних з комп'ютерним моделюванням явищ акустики, гідродинаміки, дифузії та адвекції-дифузії, теплопровідності, конвективної теплопровідності, механіки конструкцій. Для дослідження складних соціо- процесів та систем пропонуються методи імітаційного моделювання.

Програма навчальної дисципліни

Математичне моделювання в науці і техніці

Змістовий модуль 1. Основи теорії математичного моделювання

Тема1. Вступ. Предмет курсу. Форми та принципи подання математичних моделей. (5год.)

Тема2. . Класифікація математичних моделей. Алгоритм процесу побудови математичних моделей. Поняття імітаційного моделювання.(5 год.)

Змістовий модуль 2. Математичні моделі екології. Класи математичних моделей.

Тема3. Класи математичних моделей екології. Методи та варіанти класифікації математичних моделей екології. (4год.)

Тема4. Моделі перенесення забруднень в атмосфері. Прості детерміновані моделі. Моделі пониження до попереднього рівня. (4год.)

Тема5. Елементарне моделювання у задачах екології. Розрахунок показника забруднення повітря.(4год.)

Тема 6. Статистичні моделі у проблемі охорони навколишнього середовища. Математична модель локальних викидів і розсіювання клубів забруднення. Моделі контрольних об'ємів. (8год.)

Тема 7. Практичне аспекти застосування статистичних моделей явищ атмосферного забруднення. Розподіл Гауса. Програмна реалізація. Контрольне завдання. (8год.)

Тема 8. Обґрунтування використання диференціальних співвідношень у математичних моделях екологічних явищ. Побудова математичних моделей переносу забруднень в атмосфері з використанням диференціальних співвідношень. (10год.)

Тема 9. Аналіз методів розв'язування задач, що описуються рівняннями в часткових похідних. Числові та аналітичні методи розв'язування сформульованих початково-крайових задач. Сіткові моделі на базі скінченно-різницевих методів. (10год.)

Тема 10. Побудова математичних моделей переносу забруднень у поверхневих шарах ґрунту. Побудова моделі з використанням диференціальних співвідношень. Числові та аналітичні методи розв'язування сформульованих початково-крайових задач забруднення ґрунтів. (8год.)

Змістовий модуль 3. Комп'ютерне моделювання з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Тема 11. Комп'ютерне моделювання в задачах акустичного аналізу. Розв'язування задач акустичного аналізу у середовищі Comsol. (9год.)

Тема 12. Комп'ютерне моделювання явищ адвекції-дифузії. Розв'язування задач адвекції-дифузії у середовищі Comsol. (9год.)

Тема 13. Комп'ютерне моделювання в задачах механіки рідин. Розв'язування задач механіки рідин у середовищі Comsol. (9год.)

Тема 14. Комп'ютерне моделювання процесів теплопровідності. Розв'язування задач теплопровідності у середовищі Comsol. (9год.)

Тема 15. Комп'ютерне моделювання в задачах механіки конструкцій. Розв'язування задач механіки конструкцій у середовищі Comsol. (9год.)

Змістовий модуль 4. Імітаційне моделювання.

Тема 16. Основи імітаційного моделювання. Агентне моделювання. Дискретно-подійне моделювання. Системна динаміка. (9год.)

Тема 17. Розробка імітаційних моделей. (9год.)

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ПІДРУЧНИКІВ, МЕТОДИЧНИХ ТА ДИДАКТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

1. Кухарський В.М. Комп'ютерне моделювання засобами FEMLAB. Навчальний посібник. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 144с.
2. Згуровский М.З., Скопецкий В.В., Хрущ В.К. и др. Численное моделирование распространения загрязнений в окружающей среде. – К.: Наукова думка, 1997. – 260с.
3. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.:Мир, 1986. – 318с.
4. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.:Наука, 1982. – 90с.
5. Марчук Г.И., Агошков В.И. Введение в проекционно-сеточные методы. – М.:Наука, 1981. – 416с.
6. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения задач конвекции-диффузии. – М.:Эдиториал УРСС, 1999. – 248с.
7. Сергиенко И.В., Скопецкий В.В., Дейнека В.С. Математическое моделирование и исследование процессов в неоднородных средах. – К.: Наукова думка, 1991. – 432с.

Автор курсу

к.ф.-м.н., доцент Віталій Кухарський