

Програмові вимоги до іспиту

Синергетика нанорозмірних систем

ФА(м)-11, ПФН(м)-11

1. Лінійне і нелінійне світобачення. Історія нелінійності. Основні періоди еволюції уявлень про нелінійність світу. Роль нелінійних явищ та їх моделей. Єдність неживого, живого та соціального світів. Концепція універсального (глобального) еволюціонізму.
2. Що вивчає синергетика. Основні типи регулярних дисипативних структур у нерівноважних середовищах. Синергетика й термодинаміка. Турбулентність. Практичне значення синергетики.
3. Термодинаміка рівноважних станів. Температура, теплота, внутрішня енергія, робота.
4. Перше начало термодинаміки. Ентальпія. Ентропія.
5. II і III начала термодинаміки. Енергія Гіббса.
6. Нерівноважна термодинаміка. Термодинамічний опис нерівноважних систем. Принцип локальної рівноваги. Термодинамічне рівняння руху. Принцип симетрії кінетичних коефіцієнтів.
7. Кристали: надпровідність і магнетизм. Фазові переходи: від хаосу до порядку і назад.
8. Комірчасті структури в рідині. Перехід ламінарної течії у турбулентну. Комірки Бенара: модель самоорганізації біосфери.
9. Самоорганізація у лазері.
10. Хімічні структури: хімічний «мар'яж». Хімічний годинник, хімічні хвилі, спіралі.
11. Нелінійна поведінка фізико-хімічних систем у процесах формування матеріалів. Консервативна і дисипативна самоорганізація.
12. Оптимальна організація реакційної зони при синтезі матеріалів. Застосування моделей детерміністського хаосу до фізико-хімічних процесів з низькою відтворюваністю.
13. Самоорганізація з утворенням супрамолекулярних сполук. Самоорганізація в наносистемах.
14. Методи синтезу наноматеріалів. Механо-хімічний синтез. Гідротермальний синтез.
15. Ультразвукове диспергування.
16. Золь-гель процес.
17. Алотропні форми вуглецю. Структура фулерена C_{60} і його отримання. Механізми утворення фулеренів.
18. Структура вуглецевих нанотрубок. Методи їх отримання. Властивості вуглецевих нанотрубок. Застосування вуглецевих нанотрубок.