

Розширений план лекцій з дисципліни

«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ PЕТ»

Лекційних годин – 44

Викладач – Трофімов В.Є.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тема 1. Основи методів експериментального дослідження пристроїв PЕТ.

Лекція 1. Планування експериментального дослідження пристроїв PЕТ.

Лекція 2. Етапи експериментального дослідження пристроїв PЕТ.

Лекція 3. Експериментальний зразок, імітатор і макет пристроїв PЕТ для проведення дослідження. Особливості розробки та забезпечення адекватності реальному об'єкту.

Лекція 4. Методика проведення експериментального дослідження пристроїв PЕТ та обробки експериментальних даних.

Лекція 5. Експериментальне обладнання для проведення дослідження пристроїв PЕТ.

Лекція 6. Державні та галузеві стандарти для проведення експериментального дослідження пристроїв PЕТ.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Тема 2. Рішення рівнянь математичної фізики у частинних похідних як основа обчислювальних досліджень пристроїв PЕТ.

Лекція 7. Формулювання фізичної задачі дослідження властивостей пристроїв PЕТ у вигляді рішення нестационарного тривимірного рівняння у частинних похідних (НТРЧП) або системи таких рівнянь.

Лекція 8. Побудова математичної моделі. Поняття розрахункової області пристроїв PЕТ. Початкові та граничні умови.

Лекція 9. Класифікація НТРЧП. Параболічні, гіперболічні та еліптичні НТРЧП.

Лекція 10. Створення розрахункової області на основі НТРЧП для проведення досліджень щодо забезпечення механічної міцності, електромагнітної сумісності та теплових режимів пристроїв PЕТ.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

Тема 3. Метод кінцевих елементів як основа САД\САЕ моделювання пристроїв PЕТ.

Лекція 11. Класифікація методів рішення НТРЧП. Суть методу кінцевих елементів. Поняття кінцевого елемента. Алгоритм комп'ютерної програми рішення НТРЧП методом кінцевих елементів.

Лекція 12. Мешування розрахункової області. Форми кінцевих елементів. Вплив форми, розмірів та кількості кінцевих елементів на результат рішення НТРЧП. Число Куранта.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

Тема 4. Створення розрахункової області пристроїв PЕТ в САД\САЕ системі моделювання на платформі CAELinux.

Лекція 13. CAD\CAE система моделювання на платформі ОС CAELinux. Призначення її складових частин - системи 3D геометричного моделювання SALOME, системи математичного моделювання OpenFOAM та візуалізатора паралельних обчислень ParaView. Використання цих програмних продуктів для проведення досліджень щодо забезпечення механічної міцності, електромагнітної сумісності та теплових режимів пристроїв PET.

Лекція 14. Графічні примітиви системи 3D геометричного моделювання SALOME. Вузли, лінії, полілінії, сплайни, поверхні, каркаси, оболонки, фрейми. Створення розрахункової області пристроїв PET з графічних примітивів.

Лекція 15. Твердотільні об'єкти системи 3D геометричного моделювання SALOME. Сфера, паралелепіпед, циліндр, конус, піраміда. Логічні операції з твердотільними об'єктами. Об'єднання, перетин, вирізання. Створення розрахункової області пристроїв PET з твердотільних об'єктів.

Лекція 16. Мешування розрахункової області пристроїв PET в системі 3D геометричного моделювання SALOME. Стратегії та гіпотези мешування. Завдання граничних умов. Конвертування розрахункової області до системи математичного моделювання OpenFOAM.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

Тема 5. Дослідження властивостей пристроїв PET в CAD\CAE системі моделювання на платформі CAELinux.

Лекція 17. Поняття кейсу та вирішувачів в системі математичного моделювання OpenFOAM. Структура кейсу для проведення досліджень щодо забезпечення теплового режиму пристроїв PET. Завдання початкових умов, вибір числа Куранта. Управління процесом і збереженням результатів обчислень.

Лекція 18. Застосування вирішувачів до розрахункової області для проведення досліджень щодо забезпечення теплового режиму пристроїв PET. Методика проведення дослідження ефективності охолодження модуля PET, що встановлений на радіатор складної форми. Візуалізація та анімація результатів дослідження у візуалізаторі паралельних обчислень ParaView.

Лекція 19. Структура кейсу для проведення досліджень щодо забезпечення механічної міцності пристроїв PET. Завдання початкових умов, вибір числа Куранта. Управління процесом і збереженням результатів обчислень.

Лекція 20. Застосування вирішувачів до розрахункової області для проведення досліджень щодо забезпечення механічної міцності пристроїв PET. Методика проведення дослідження впливу форми і розмірів отворів, які розташовані на друкованій платі модуля PET, на її деформацію та розподіл механічних напруг. Візуалізація та анімація результатів дослідження у візуалізаторі паралельних обчислень ParaView.

Лекція 21. Структура кейсу для проведення досліджень щодо забезпечення електромагнітної сумісності пристроїв PET. Завдання початкових умов, вибір числа Куранта. Управління процесом і збереженням результатів обчислень.

Лекція 22. Застосування вирішувачів до розрахункової області для проведення досліджень щодо забезпечення електромагнітної сумісності пристроїв PET. Методика проведення дослідження впливу розміщення електронних компонентів на друкованій платі модуля PET на розподіл напруженості електричного та магнітного полів.

Візуалізація та анімація результатів дослідження у візуалізаторі паралельних обчислень
ParaView