

**ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»**
Кафедра фізики і методики викладання

Яблонь Л.С.

Методичні рекомендації

щодо забезпечення самостійної роботи

з курсу «Комп'ютерне моделювання фізичних явищ»

для студентів спеціальностей

104 Фізика та астрономія, 105 Прикладна фізика і наноматеріали

2019

Змістовий модуль 1

Моделі та їх роль у вивченні фізичних явищ

Тема 1. Планування та проведення експериментів з моделями.

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Проблеми планування імітаційних експериментів.
2. Оцінювання точності результатів моделювання.
3. Перехідний і стаціонарний режими моделювання.
4. Метод реплікації і вилучення.
5. Ергодичні процеси. Регенеративні процеси.

Студент повинен знати:

- імітаційні моделі та основні проблеми, які виникають під час проведення експериментів з ними;
- режими роботи моделей;
- суть методу реплікації;

Студент повинен уміти:

- сформулювати постановку задачі;
- визначити об'єкт моделювання;
- розробити концептуальну модель;
- виявити основні елементи системи і елементарних актів взаємодії;
- здійснити перехід до математичної моделі;
- створити алгоритм і написати програми;
- спланувати і провести комп'ютерні експерименти;
- виконати аналіз і інтерпретацію результатів;

Література:

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. – М.: Мир, 1990.
2. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса.- М.: Наука, 1988.
3. Бурсиан Э.В. Физика 100 задач для решения на компьютере: Учебное пособие. - спб.: ИД "МИМ", 1997.

4. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.
5. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018. lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
6. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Тема 2. Приклади фізико-математичних моделей.

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Структурні моделі поверхні.
2. Двовірна кристалічна гратка.
3. Атомна структура ідеальної поверхні.
4. Одно-, дво- та багатofакторна моделі фізичних процесів.
5. Основи теорії взаємодії електронів з кристалом. Дифракція повільних електронів.
6. Розсіяння і поглинання світла. Фізична модель, кількісний опис розсіяння і поглинання.

Студент повинен знати:

- структурні моделі поверхні;
- моделі фізичних процесів;
- суть методу реплікації;

Студент повинен уміти:

- кількісно описати фізичні моделі: взаємодії електронів з кристалом; розсіяння і поглинання світла.

Література:

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. – М.: Мир, 1990.
2. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса.- М.: Наука, 1988.
3. Бурсиан Э.В. Физика 100 задач для решения на компьютере: Учебное пособие. - спб.: ИД "МИМ", 1997.
4. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.
5. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018. lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
6. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Тема 3. Моделі фізичних процесів на поверхні.

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Моделі сорбційних процесів на поверхні. Хімічна адсорбція.
Фізична адсорбція.
2. Моделі оже-процесів.
3. Методи вивчення хімічного складу поверхні.
4. Моделі дисоціації поверхні матеріалів.
5. Метод вторинної мас-спектроскопії.

Студент повинен знати:

- моделі сорбційних процесів на поверхні;
- моделі оже-процесів;
- моделі дисоціації поверхні матеріалів;

Студент повинен уміти:

- використати принципи моделювання для визначення хімічного складу поверхні.

Література:

1. Птушинский Ю.Г. Низкотемпературная адсорбция газов на поверхности металлов // ФНТ.- 2004.- Т. 30, №1.- С. 3-37.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М. Вища школа, 1974.
3. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.
4. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018.
lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
5. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Змістовий модуль 2

Excel як засіб комп'ютерного моделювання фізичних явищ

Тема 4. Моделювання фізичних процесів за допомогою Excel

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Основні правила роботи в Excel.
2. Повторення курсу Загальної фізики (розділ Механіка).

Студент повинен знати:

- основні правила роботи у Excel;
- фізичні поняття, формули та явища з механіки.

Студент повинен уміти:

- застосовувати таблиці Excel для моделювання механічних явищ.

Література:

1. Тхір І. Л., Галушка В. П., Юзьків А. В. Посібник користувача ПК. – Друге видання. – Тернопіль: СМП «Астон», 2002. – 718 с.
2. Остафійчук Б.К., Яцура М.М., Гамарник А.М. Фізика. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2005.
3. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р. та ін. Курс фізики. Львів: Афіша, 2003.
4. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.
5. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018.
lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
6. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Змістовий модуль 3

Autocad та MatLab як засоби комп'ютерного моделювання фізичних явищ

Тема 5. Основні поняття і принципи роботи в Autocad

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Налаштування системного середовища.
2. Введення команд. Введення даних.
3. Нанесення розмірів на креслення.

Студент повинен знати:

- команди системи Autocad;
- команди побудови, генерації текстів, редагування, нанесення розмірів.

Студент повинен уміти:

- працювати у системі Autocad;

Література:

1. Р.А.Шмиг, В.М.Боярчук. Інженерна комп'ютерна графіка. – Львів, 2004.
2. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018.
lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
3. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Тема 6. Знайомство з графічними можливостями пакета прикладних програм MATLAB.

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Основні відомості. Функції активації і управління графічними вікнами. Інтерфейс графічних вікон.
2. Функції побудови двовимірних графіків.
3. Функції керування оформленням графіків.
4. Побудова гістограми.
5. Побудова трьохвимірних графіків.

Студент повинен знати:

- функції активації і управління графічними вікнами MatLab;
- функції побудови двовимірних графіків;
- функції керування оформленням графіків;
- функції побудови гістограм та трьохвимірних графіків.

Студент повинен уміти:

- застосовувати функції побудови двовимірних графіків;
- застосовувати функції керування оформленням графіків;
- будувати трьохмірні та рухомі графіки.

Література:

1. Потемкин В. Г. MATLAB 5 для студентов. М.: Диалог-МИФИ, 1998.
2. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. – спб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2005.
3. Г.Л. Коткин, В. С. Черкасский. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab. – Новосибирск, 2001.
4. Бозиев С.Н. MATLAB 2006а в примерах. – РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006.
5. Половко А. М., Бутусов П. Н. MATLAB для студента. – Петербург, 2005.
6. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.

7. Яблонь Любов Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018.
lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
8. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

Тема 7. Засоби програмування системи MATLAB.

Основні питання, які необхідно опрацювати та засвоїти

1. Структура і властивості файлів сценаріїв.
2. Структура М-файла-функції.
3. Глобальні змінні. Керування потоками.

Студент повинен знати:

- структуру і властивості файлів сценаріїв MatLab;
- структуру М-файла-функції;
- п'ять видів структур керування потоками;

Студент повинен уміти:

- використовуючи програмні можливості системи MatLab, моделювати фізичні явища.

Література:

1. Потемкин В. Г. MATLAB 5 для студентов. М.: Диалог-МИФИ, 1998.
2. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. – спб.: Питер; Киев: Издательская группа ВHV, 2005.
3. Г.Л. Коткин, В. С. Черкасский. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab. – Новосибирск, 2001.
4. Бозиев С.Н. MATLAB 2006a в примерах. – РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006.
5. Половко А. М., Бутусов П. Н. MATLAB для студента. – Петербург, 2005.
6. Яблонь Л.С. Моделювання фізичних процесів. Лабораторний практикум. Для студентів напрямів підготовки «фізика» і «прикладна фізика», ел. ресурс, 2016.
7. Яблонь Любовь Степанівна. Моделювання фізичних процесів: матеріали до хрестоматії з дисципліни. - Івано-Франківськ : НБ ПНУ, 2018. lib.pnu.edu.ua/elibrary-res.php?a=хрестоматія&nom=2
8. <http://www.d-learn.pu.if.ua/>

