

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор

науково-педагогічної роботи



Пантелеймонов А.В.

25 червня 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ФІЗИЦІ

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма: «Комп'ютерна фізика»
факультет фізико-енергетичний

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізико-енергетичного факультету

“ 25 ” червня 20 19 року, протокол № 6/19

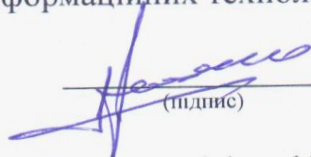
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

Лісін Денис Олександрович, к.т.н., доцент. Каф. Інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах ФЕФ

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах

Протокол від “ 24 ” 06 20 19 року № 6/19

Завідувач кафедри інформаційних технологій у фізико-енергетичних системах



(підпис)

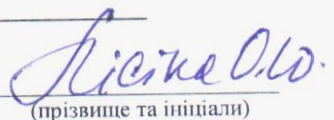
_____ (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією фізико-енергетичного факультету

Протокол від “ 25 ” червня 20 19 року № 6/19

Голова методичної комісії _____


(підпис)


(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерних технологій в фізиці» складена відповідно до програми підготовки бакалаврів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Комп'ютерна фізика»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є Комп'ютерні технології та засоби, що дозволяють спростити наукові та інженерні дослідження у галузі математичної фізики.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Основні поняття моделювання і обчислювального експерименту. Похибки обчислень. Комп'ютерне моделювання. Обчислювальний експеримент.
2. Системи комп'ютерної математики. Поняття математичного алгоритму. Погрішності обчислень
3. Обробка даних. Метод найменших квадратів.
4. Диференціальні рівняння як математичні моделі. Приклади математичних моделей енергетики. Аналіз впливу початкових та граничних умов на визначення рішення. Математичне моделювання фізичних процесів. Диференціальні рівняння в частинних похідних

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є підготовка фахівців в галузі систем комп'ютерної математики на рівні професійних вимог зі спеціальності.

1.1. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань та вмінь, що забезпечують вирішення професійних задач, пов'язаних із застосуванням систем комп'ютерної математики.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Вид кінцевого контролю : залік	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	

2-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6 Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

Студент повинен знати:

- загальну структуру систем комп'ютерної математики (СКМ);
- призначення СКМ;
- основні підсистеми СКМ MatLab, які найчастіше використовуються при математичному моделюванні;
- основні способи розв'язання задач математичного моделювання за допомогою СКМ MatLab;
- принципи роботи з підсистемами СКМ MatLab.

Студент повинен вміти:

- працювати з СКМ MatLab;
 - обробляти інформацію, використовуючи засоби СКМ MatLab;
 - виконувати математичну постановку задачі;
 - розробляти алгоритм розв'язання задачі за математичним описом;
- використовувати в учбовому процесі отримані знання та навички роботи з комп'ютером.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття моделювання і обчислювального експерименту. Похибки обчислень. Комп'ютерне моделювання. Обчислювальний експеримент.

Тема 1. Значення моделювання при дослідженні проблем енергетики. Приклади моделей, що описують енергетичні компоненти.

Тема 2. Інформація. Види інформації. Способи введення інформації. Двійковий код. Системи комп'ютерної математики.

Розділ 2. Системи комп'ютерної математики. Поняття математичного алгоритму. Погрішності обчислень

Тема 3. Загальні відомості про СКМ. Історичний огляд. Структура СКМ. Класифікація СКМ. MatLab - універсальна система. Підпакели системи.

Тема 4. Форми представлення чисел. Аналіз помилок при практичній реалізації алгоритмів рішення. Види погрішностей. Джерела похибок.

Розділ 3. Обробка даних. Метод найменших квадратів.

Тема 5. Цілі обробки даних. Види експерименту. Апроксимація. Інтерполяція. Локальна та глобальна інтерполяції

Тема 6. Рівняння лінійної та квадратичної регресій. Побудова лінійних систем для визначення коефіцієнтів регресії.

Розділ 4. Диференціальні рівняння як математичні моделі. Приклади математичних моделей енергетики. Аналіз впливу початкових та граничних умов на визначення рішення. Математичне моделювання фізичних процесів. Диференціальні рівняння в частинних похідних

Тема 7. Поняття диференціального рівняння. Види диференціальних рівнянь першого порядку. Простіша модель динаміки популяції. Нелінійна модель. Логістична крива.

Тема 8. Математичні моделі елементів енергетичних систем. Математична модель лінії електропередачі. Силовий трансформатор. Електричні навантаження.

Тема 9. Ускладнення математичних моделей енергетики. Використання диференціальних рівнянь з частинними похідними для опису процесів переносу.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основні поняття моделювання і обчислювального експерименту. Похибки обчислень. Комп'ютерне моделювання. Обчислювальний експеримент.													
Тема 1. Значення моделювання при дослідженні проблем енергетики. Приклади моделей, що описують енергетичні компоненти.	15	4		4		7							
Тема 2. Інформація. Види інформації. Способи введення інформації. Двійковий код. Системи комп'ютерної математики.	15	4		4		7							
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	30	8		8		14			-	-	-		
Змістовий модуль 2. Системи комп'ютерної математики. Поняття математичного алгоритму. Погрішності обчислень													
Тема 3. Загальні відомості про СКМ. Історичний огляд. Структура СКМ. Класифікація СКМ. MatLab - універсальна система. Підпакели системи.	15	4		4		7							
Тема 4. Форми представлення чисел. Аналіз помилок при практичній реалізації алгоритмів рішення. Види погрішностей. Джерела похибок.	15	4		4		7							
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	30	8		8		14			-	-	-		
Змістовий модуль 3. Обробка даних. Метод найменших квадратів.													
Тема 5. Цілі обробки даних. Види експерименту. Апроксимація. Інтерполяція. Локальна та глобальна інтерполяції	15	4		4		7							

Тема 6. Рівняння лінійної та квадратичної регресії. Побудова лінійних систем для визначення коефіцієнтів регресії.	15	4		4		7						
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	30	8		8		14			-	-	-	
Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння як математичні моделі. Приклади математичних моделей енергетики. Аналіз впливу початкових та граничних умов на визначення рішення. Математичне моделювання фізичних процесів. Диференціальні рівняння в частинних похідних.												
Тема 7. Поняття диференціального рівняння. Види диференціальних рівнянь першого порядку. Простіша модель динаміки популяції. Нелінійна модель. Логістична крива.	10	2		3		5						
Тема 8. Математичні моделі елементів енергетичних систем. Математична модель лінії електропередачі. Силовий трансформатор. Електричні навантаження.	10	3		3		4						
Тема 9. Ускладнення математичних моделей енергетики. Використання диференціальних рівнянь з частинними похідними для опису процесів переносу.	10	3		2		5						
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	30	8		8		14			-	-	-	
<i>Усього годин за програмою</i>	120	32		32		56						

4. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення у MATLAB. Операції з числами.	3
2	Графічна візуалізація даних у MATLAB.	3
3	Елементи лінійної алгебри та векторного аналізу	4
4	Поліноми та алгоритми їх обчислення	3

5	Числові та степеневі ряди. Межа числової послідовності.	3
6	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4
7	Апроксимація та інтерполяція в MATLAB.	3
8	Інтегрування та диференціювання у MATLAB.	4
9	Розв'язання задач тривимірної геометрії..	3
10	Розв'язання диференціальних рівнянь та систем.	3
11	Розв'язання диференціальних рівнянь у частинних похідних	3
	Разом	36

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення основ роботи у системі MATLAB	6
2	Операції з числами. Матричні та поелементні операції.	6
3	Візуалізація одновимірних та двовимірних даних у MATLAB	6
4	Лінійна алгебра. Операції з векторами та матрицями. Вирішення систем лінійних рівнянь.	7
5	Апроксимація та інтерполяція у MATLAB.	6
6	Інтегрування та диференціювання у MATLAB.	6
7	Вирішення звичайних диференціальних рівнянь у MATLAB.	7
8	Вирішення систем диференціальних рівнянь у MATLAB.	6
9	Вирішення диференціальних рівнянь у частинних похідних у MATLAB.	6
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

Лекційні заняття будуть проводитись методом розповідь-бесіда, з застосуванням електронних засобів навчання та роздачею додаткового друкованого допоміжного матеріалу. Практичні заняття будуть проводитись шляхом виконання завдань на комп'ютері у системі MATLAB..

7. Методи контролю

На заняттях – опитування, розв'язання задач за допомогою системи MATLAB. По закінченні модуля – модульний контроль. Форма підсумкового контролю знань – залік.

8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	40	100
6	6	7	6	7	7	7	7	7		

T1, T2 ... T9 – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Для отримання «автомату» на екзамені від студента потрібно своєчасно та якісно виконувати навчальний план, бути активним та зацікавленим на аудиторних заняттях.

9. Рекомендоване методичне забезпечення

Наочні матеріали надаються з використанням ПЕОМ та проекційного устаткування у спеціально обладнаних аудиторіях.

Базова література

1. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.
 2. Баврин И.И.. Курс высшей математики, М., Просвещение, 1992. – 400с.
 3. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.
 4. Курбатова Е.А. MATLAB 7. Самоучитель. – М.-СПб.-Киев: Диалектика, 2006. – 250 с.
- Потёмкин В.Г. Введение в MATLAB. М., "Диалог-МИФИ", 2000. – 350 с.

Допоміжна література

1. Мантуров О.В. Курс высшей математики, М., Высшая школа, 1991 – 448 с.
2. Прикладна математика. Підручник. Засуха В.А., Лисенко В.П., 2006. – 376 с.
3. Смирнов В.И. Курс высшей математики, том первый, М., Наука, 1974. – 480 с.
4. Смирнов В.И. Курс высшей математики, том второй, М., Наука, 1974. – 656 с.

Інформаційні ресурси

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.