

Міністерство освіти і науки, молоді і спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра теоретичної радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Чисельні методи радіофізики

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040204 – Прикладна фізика

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності _____ -

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету радіофізичного

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2012

Робоча програма навчальної дисципліни

Чисельні методи радіофізики

(назва навчальної дисципліни)

для студентів за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика.

“25” квітня 2012.- 8 с.

Розробники: Батраков Дмитро Олегович, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,
Туз Володимир Ростиславович. Канд.. фіз.-мат. наук, доцент професор кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Протокол № 5 від “25” квітня 2012 р.

Завідувач кафедрою теоретичної радіофізики

_____ (Колчигін М. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ____ ” _____ 2012 р.

Схвалено методичною комісією

Протокол № ____ від. “ ____ ” _____ 2012 р.

“ ____ ” _____ 2012 р. Голова _____ (Чорногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан радіофізичного факультету

_____ (Шульга С. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 2.5	Галузь знань <u>0402 Фізико-математичні науки</u> (шифр і назва)	Нормативна	—
	Напрямок підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – (назва)		3-й	—
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		6-й	—
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 (6 семестр); самостійної роботи студента – 3 (6 семестр);	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	17 год.	—
		Практичні, семінарські	
		17	—
		Лабораторні	
		—	—
		Самостійна робота	
		56 год.	—
		ІНДЗ: -	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 2:3 (1 семестр);

для заочної форми навчання - —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення цього курсу є підготовка студента до вирішення задач обробки результатів експериментів та математичного моделювання різних фізичних процесів. Незважаючи на існування готових прикладних програмних комплексів, студенти повинні мати ясне уявлення про основні методи наближених обчислень та межі їх застосування. Це дозволить, по-перше, обирати оптимальну для кожного конкретного випадку програму, а по-друге, надавати вірну інтерпретацію отриманих результатів.

Після вивчення дисципліни студенти мають:

знати:

найбільш поширені методи наближених обчислень, що використовуються в радіофізиці, їх переваги та недоліки.

уміти:

розробляти обчислювальні алгоритми для вирішення радіофізичних задач, створювати та проводити тестування прикладних програм для моделювання фізичних явищ, які розглядаються в радіофізиці.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Базові поняття та особливості чисельних методів.

Тема 1. Особливості операцій на ЕОМ. Діапазон і точність представлення чисел. Машинний нуль та похибки округлення. Абсолютна й відносна погрішності результатів основних арифметичних операцій. Втрата точності при операціях додавання й вирахування. Накопичення похибок. Стійкість обчислювальних алгоритмів.

Тема 2. Рішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса з вибором головного (ведучого) елемента по стовпцю й обчислення зворотної матриці. Умова стійкості обчислень. Метод простих ітерацій, метод Зейделя, метод релаксації.

Тема 3. Чисельне диференціювання.

Модуль 2. Чисельні методи та їх використання в сучасній радіофізиці.

Тема 4. Сплайн - інтерполяція. Лінійний інтерполяційний сплайн. Кубічний інтерполяційний сплайн. Метод найменших квадратів. Середньоквадратичні наближення

Тема 5. Чисельне інтегрування. Найпростіші квадратурні формули. Формула прямокутників. Формула трапецій. Формула Сімпсона. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Квадратурні формули Гауса.

Тема 6. Різницеві схеми для хвильового рівняння. Погрішність апроксимації, стійкість до початкових даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	6	2	3	-	-	9						
Тема 2.	10	2	3	-	-	6						
Тема 3.	10	4	3	-	-	5						
Контроль модуль 1												
Разом за модулем 1	54	8	9	-	-	20						
Модуль 2												
Тема 4.	10	2	2	-	-	12						
Тема 5.	10	2	4	-	-	12						
Тема 6.	8	5	2	-	-	12						
Контроль модуль 2												
Разом за модулем 2	54	9	8	-	-	36						
Усього годин	90	17	17	-	-	56						

6. Теми практичних занять

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рішення нелінійного алгебраїчного рівняння методом розподілу відрізка навпіл. Умови застосовності методу й швидкість збіжності до рішення.	9
2	Пошук мінімуму функції однієї змінної. Методи золотого перетину й квадратичної інтерполяції.	6
3	Обробка даних методом найменших квадратів (МНК). Лінійний МНК.	10
4	Інтерполяція таблично заданої функції. Інтерполяційний багаточлен Лагранжа. Фактори, що визначають точність	10

	інтерполяції.	
5.	Алгоритм інтегрування із заданим ступенем точності. Сплайн квадратура та її властивості,	15
6	Реалізація принципів програмування й чисельних методів у прикладних програмних комплексах.	6
	Разом	56

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

10. Методи навчання

Лекції, самостійна робота студентів.

11. Методи контролю

Модульний контроль, залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Залік

Поточне тестування та самостійна робота						Залік	Сума
Модуль 1							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

Модуль 1 складається із завдань по 6 темах, кожне з яких оцінюється у 10 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент для зарахування модуля, складає 50% від можливої.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю – зарахування модульних робіт.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	

80-89	B	добре	зараховано
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.
2. Модульні завдання.
3. Залікові завдання.

14. Рекомендована література

5.1 Основна література

1. Приклонский В.И. *Численные методы*. -МГУ.:Физфак,1999.-146с.
2. Калиткин Н.Н. *Численные методы*. -М.:Наука,1978.-512с.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. *Численные методы*. - М.:Наука,1987.
4. Самарский А.А., Гулин А.В. *Численные методы*. -М.:Наука,1989.-432с.
5. Марчук Г.И. *Методы вычислительной математики*. - М.:Наука,1989.-608с.
6. Федоренко Р.П. *Введение в вычислительную физику*. - М.:изд.-во МФТИ,1994.-528с.

Допоміжна

7. А.А. Амосов, Ю.А. Дубинин, Н.В. Копченков. *Вычислительные методы для инженеров*. - М.: Высшая школа, 1994.
8. Д. Форсайт, М. Малькольм, К. Моулер. *Машинные методы математических вычислений*. - М.: Мир, 1980
9. В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. *Введение в минимакс*. -М.: Наука, 1977.
10. Ю.В. Ракитский, С.М. Устинов, И.Г. Черноруцкий. *Численные методы решения жестких систем*. - М.: Наука, 1979
11. Дж. Райс. *Матричные вычисления и математическое обеспечение*. -М.: Мир, 1984.
12. Банди Б. *Методы оптимизации: Вводный курс*. М.: Радио и связь, 1988.