

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року № 384

**Форма № Н - 3.04**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна \_\_\_\_\_

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра (циклова комісія) \_\_\_\_\_ фізики НВЧ \_\_\_\_\_

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Чисельні методи**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки \_\_\_\_\_ 6.040204 – Прикладна фізика \_\_\_\_\_

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність \_\_\_\_\_ 6.04020402 – Радіофізика і електроніка \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

інститут, факультет, відділення \_\_\_\_\_ Радіофізичний факультет \_\_\_\_\_

(назва інституту, факультету, відділення)

Харків – 2012

Робоча програма навчальної дисципліни **Чисельні методи** для студентів за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика, спеціальністю 6.04020402 – Радіофізика і електроніка. „18” жовтня, 2012.- 8 с.

Розробники: Каліберда Мстислав Євгенович, викладач кафедри фізики НВЧ радіофізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

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

Протокол № 3 від “18” жовтня 2012 р.

Завідувач кафедрою фізики НВЧ

\_\_\_\_\_ (Звягінцев А. О.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

Схвалено методичною комісією

\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_ від. “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р. Голова \_\_\_\_\_ ( Чорногор Л. Ф.)  
(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>01.04.03 Радіофізика</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
	Напрямок підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): <u>6.04020402 Радіофізика і електроніка</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		3-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 90		6-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 34 самостійної роботи студента - 17	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		17 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		17 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		56 год.	год.
<b>Індивідуальні завдання:</b> год.			
Вид контролю: залік			

#### Примітка.

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

для денної форми навчання - 3:5

для заочної форми навчання -

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає у вивченні найбільш поширених та потужних чисельних методів розв'язання задач різного ступеню складності.

Завдання курсу – набуття практичних навичок використання вивчених методів до розв'язання практичних задач. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні ідеї, переваги та недоліки чисельних методів, теоретичні основи їх синтезу, властивості збіжності та стійкості.

**вміти:** обрати найбільш ефективний метод розв'язку задачі, створити алгоритм реалізації методу, реалізувати метод на ЕОМ.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Інтегрування

**Тема 1.** Вступ до дисципліни. Основи програмування на язиці C++ та C++ Builder

**Тема 2.** Ряди. Обчислення суми ряду. Знакочередуючі ряди. Ознаки збіжності.

**Тема 3.** Задача інтерполювання функції. Інтерполяційні поліноми. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Інтерполяційний поліном Ерміта.

**Тема 4.** Інтегрування. Квадратурні формули прямокутників, трапеції, Сімпсона. Составні квадратурні формули прямокутників, трапеції, Сімпсона.

**Тема 5.** Інтегрування. Составні квадратурні формули Гауса. Сингулярні інтеграли типу Коши та Адамара. Чисельне інтегрування сингулярних інтегралів. Обчислення інтегралів від швидко осцилюючих функцій.

### Змістовий модуль 2. Розв'язання алгебраїчних рівнянь та систем рівнянь

**Тема 1.** Метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

**Тема 2.** Метод факторизації розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

**Тема 3.** Нелінійні рівняння. Метод дихотомії

**Тема 4.** Нелінійні рівняння. Ітераційні методи

**Тема 5.** Ітераційні методи. Канонічна форма ітераційних процесів. Метод простої ітерації та Ньютона

#### 4. 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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Інтегрування</b>												
Тема 1. Вступ до дисципліни. Основи програмування на язиці C++ та C++ Builder		2	4			4						
Тема 2. Ряди. Обчислення суми ряду		2	4			4						
Тема 3. Задача інтерполювання функції. Інтерполяційні поліноми		2	2			4						
Тема 4. Інтегрування. Составні квадратурні формули прямокутників, трапеції, Сімпсона		2	4			4						
Тема 5. Інтегрування. Составні квадратурні формули Гауса		2	3			4						
Разом за змістовим модулем 1		10	17			20						
<b>Змістовий модуль 2. Розв'язання алгебраїчних рівнянь та систем рівнянь</b>												
Тема 1. Метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних		2				6						

рівнянь												
Тема 2. Метод факторизації розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь		1				6						
Тема 3. Нелінійні рівняння. Метод дихотомії		1				6						
Тема 4. Нелінійні рівняння. Ітераційні методи		1				10						
Тема 5. Ітераційні методи. Канонічна форма ітераційних процесів. Метод простої ітерації та Ньютона		2				8						
Разом за змістовим модулем 2		7				36						
Усього годин		17	17			56						

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи програмування на язиці C++ та C++ Builder	4
2	Ряди. Обчислення суми ряду	4
3	Задача інтерполювання функції. Інтерполяційні поліноми	2
4	Інтегрування. Составні квадратурні формули Сімпсона	4
5	Інтегрування. Составні квадратурні формули Гауса для інтегралів з одиничною вагою	3

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обчислення суми декількох доданків на язиці C++	4
2	Обчислення суми знакочередуючого ряду	4
	Задача інтерполявання функції. Інтерполяційні поліноми	4
	Інтегрування. Составні квадратурні формули прямокутників, трапеції	4
	Інтегрування. Составні квадратурні формули Гауса для інтегралів з вагою.	4
	Метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	6
	Метод факторизації розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	6
	Нелінійні рівняння. Метод дихотомії	6
	Нелінійні рівняння. Ітераційні методи	10
	Ітераційні методи. Канонічна форма ітераційних процесів. Метод простої ітерації та Ньютона	8
	Разом	56

## 9. Індивідуальні завдання

Аспекти обчислення суми декількох доданків на язиці C++. Ряди. Знакочередуючі ряди. Ознаки збіжності.

Чисельне інтегрування. Складені квадратурні формули найвищого алгебраїчного ступеня точності Гауса. Квадратурні формули для сингулярних інтегралів. Реалізація методів чисельного інтегрування на язиці C++.

## 10. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота.

## 11. Методи контролю

Контроль проводиться за результатами виконаних індивідуальних, тестових, та контрольних завдань, а також за результатами відвідуваності занять.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

*Приклад для заліку*

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

Методичні вказівки до практичних занять, самостійних та індивідуальних завдань, підручник.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Кальтін Н. С++ Builder в задачах и примерах. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005. – 328 с.
2. Рейсфорд К., Хендерсон К. Borland С++ Builder. Освой самостоятельно. – Бинум, 2001. – 702 с.
3. Дэвис С. Р. С++ для “чайников”. – IDG books, Диалектика, 2003. – 330 с.
4. Колдаев В. Д. Численные методы и программирование. М: ИД Форум-Инфра-М, 2009. – 337 с.
5. Катрич В. А., Майборода Д. В., Погарский С. А., Просвирнин С. Л. Численные методы в прикладной физике. – Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2008. – 156 с.
6. Афанасьева Т. В., Кувайскова Ю. Е., Фасхутдинова В. А. Алгоритмы и программы. Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 226 с.
7. Муха В. С. Вычислительные методы и компьютерная алгебра. – Минск, 2006. – 127 с.
8. Бахвалов Н. С. Численные методы. – М: Наука, 1975. – 632 с.
9. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы. – М: Наука, 1989. – 432 с.

#### Допоміжна

1. Крылов В. И., Шульгина Л. Т. Справочная книга по численному интегрированию. – М: Издательство иностранной литературы, 1966. – 371 с.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — М.: Физматлит, 1960. – Т. 2. – 680 с.