

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
“Харківський політехнічний інститут”**

**Навчальна програма дисципліни  
Чисельні методи в розрахунках на ПЕОМ  
та основи наукових досліджень  
для підготовки бакалавра**

напряму підготовки 6.050202 "Інженерна механіка"  
спеціальності 6.05020281 – "Озброєння та військова техніка"

**РОЗГЛЯНУТО**

На засіданні кафедри  
колісних та гусеничних машин  
ім. О.О. Морозова

Протокол № 14 від "23" червня 2011р.

Завідувач кафедрою

проф. Волонцевич Д.О.

---

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
транспортного машинобудування

Протокол №12 від "30" червня 2011 р.

Декан факультету

проф. Єпіфанов В.В.

---

Харків 2011

## 1. Передмова

Математичне моделювання процесів і конструкцій в різних областях науки і техніки являється одним з основних способів отримання нових знань і технологічних рішень. Для реалізації математичного моделювання дослідник незалежно від його спеціальності повинен знати певний мінімальний перелік алгоритмів і методів обчислювальної математики. Навчальна дисципліна «Чисельні методи в розрахунках на ПЕОМ та основи наукових досліджень» присвячена вивченню чисельних методів, алгоритмів та способу їх реалізації на ПЕОМ. Такі знання і навички потрібні також для вірного використання готових пакетів програм.

Метою вивчення дисципліни є надання студентам знань з основ обчислювальної математики, вмінню використовувати отримані навички по обчислювальній техніці, алгоритмізації і практичній реалізації на ПЕОМ.

Студент повинен знати основні чисельні методи, вміти досліджувати математичну модель аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференціальні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки.

З метою більш твердого засвоєння матеріалу передбачено проведення циклу лабораторних та практичних робіт.

Під час навчання студент повинен активно працювати над засвоєнням лекційного матеріалу та готуватись до лабораторних занять.

За період вивчення дисципліни проводяться 2 рейтингові модульні контрольні роботи, а також розрахункова робота. Також, контроль знань проводиться на лабораторних заняттях.

Самостійна робота студентів організується шляхом видачі завдань та списку літератури, необхідної для виконання. Контроль здійснюється на наступних практичних заняттях. Усього передбачено учбовим планом 198 годин (80 годин аудиторних занять і 118 годин самостійної роботи студентів).

## **2. Зміст дисципліни**

### **2.1. Модуль 1.**

Лекція 1. ВСТУП: Етапи рішення задачі на ПЕОМ. Необхідність чисельних методів. Поняття похибки. Усталеність, коректність, збіжність. Рекомендована література. Інтерполяція функцій. Побудова інтерполяційного полінома Лагранжа.

Лекція 2. Чисельне інтегрування. Постановка задачі. Метод трапецій. Метод Симпсона (парабол). Похибка чисельного метода.

Лекція 3. Розв'язання рівнянь з однією змінною. Постановка задачі. Виділення коренів. Метод простої ітерації. Метод половинного ділення. Метод Ньютона.

Лекція 4. Рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Загальні положення та постановка задачі. Метод Гауса.

### **2.2. Модуль 2.**

Лекція 5. Рішення диференціальних рівнянь. Постановка задачі. Задача Коші. Методи рішення диференціальних рівнянь. Метод Ейлера. Методи рішення диференціальних рівнянь. Метод Рунге-Кутта.

Лекція 6. Одновимірна оптимізація. Постановка задачі оптимізації. Властивості функції однієї змінної. Прямі методи пошуку мінімуму функції. Методи виключення інтервалів.

Лекція 7. Методи послідовного пошуку. Метод дихотомії. Триточковий метод ділення відрізка навпіл.

Лекція 8. Методи з однократним обчисленням функції. Метод золотого перетину. Метод чисел Фібоначчі.

### 2.3. Модуль 3.

Розрахункова робота.

### 3. Розподіл навчального часу за розділами, темами та видами навчальних занять

Розділи, теми	Види занять				Залік	Іс- пит
	Всього	Лекції	Практичні	Лабора- торні		
4 курс 8 семестр					3	I
<b>Модуль 1</b>						
Лекція 1	8	2	2	4		
Лекція 2	12	2	2	8		
Лекція 3	12	2	2	8		
Лекція 4	8	2	2	4		
<b>Модуль 2</b>						
Лекція 5	12	2	2	8		
Лекція 6	8	2	2	4		
Лекція 7	8	2	2	4		
Лекція 8	12	2	2	6		
<b>Модуль 3</b>						
<b>Р</b>				2		
Усього за курс	80	16	16	48		I
Усього за дисциплі- ною	80	16	16	48		I

### 4. Перелік рекомендованих контрольних робіт

Семестр	Номер та назва контрольних робіт	Кількість годин
8	1. Контрольна робота №1	2
	2. Контрольна робота №2	2

## 5. Інформаційно-методичне забезпечення

1	МУДРОВ А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. Томск: МП "РАСКО", 1991. 272 с.: ил.
2	Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 304 с.
3	Половко А.М., Бугусов П.Н. MATLAB для студента. – СПб.: БХВ-Петербург. 2005. – 320 с.
4	Дьяконов В.П., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник.– СПб: “Питер”, 2001.
5	Дьяконов В.П. MATLAB 6: УЧЕБНЫЙ КУРС – СПб.: Питер, 2001. — 592 с.: ил.

## 6. Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Курси, які забезпечують	Зміст розділу	Час у годинах				Курси, які забезпечуються
		Усього	Лекції	Лаб	Практ.	
Вища математика, програмування, Мови об'єктно-орієнтованого програмування та теоретичні основи побудови САПР	1. Модуль 1	40	8	24	8	Автоматика та мікропроцесорна техніка, дипломне проектування
Вища математика, програмування, Мови об'єктно-орієнтованого програмування та теоретичні основи побудови САПР	2. Модуль 2	40	8	24	8	Автоматика та мікропроцесорна техніка, дипломне проектування

## 7. Критерії оцінювання

Оцінку "відмінно" (А) проставляють студенту, який показав всебічне, системне та поглиблене знання учбово-програмного матеріалу, вміє творчо підійти до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференційні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, засвоїв основну та знайомий із додатковою літературою.

Оцінку "дуже добре" (В) проставляють студенту, який показав поглиблене знання учбово-програмного матеріалу, вміє самостійно підійти до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференційні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, засвоїв основну та частково знайомий із додатковою літературою.

Оцінку "добре" (С) проставляють студенту, який показав тверде знання учбово-програмного матеріалу, вміє самостійно підійти до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференційні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою.

Оцінку "задовільно" (D) проставляють студенту, який показав посередні знання основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача підійти до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференційні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило оцінка "задовільно" ставиться студентам, які допустили помилку у відповіді на екзамені та при виконуванні екзаменаційних завдань.

Оцінку "достатньо" (Е) проставляють студенту, який показав мінімум задовільних знань основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача підійти до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференційні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, частково знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило оцінка "достатньо" ставиться сту-

дентам, які допустили декілька помилок у відповіді на екзамені та при виконванні екзаменаційних завдань, але мають необхідні знання для їх ліквідації під керівництвом викладача.

Оцінку "не здано" (FX) проставляють студенту, який має пробіли в знаннях основного учбово-програмного матеріалу, допускає принципові помилки при використанні підходів до дослідження математичної моделі аналітично чи чисельно: не вміє розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференціальні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Не отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB. Як правило оцінка "не здано" (FX) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна деяка доробка.

Оцінку "не здано" (F) проставляють студенту, який не засвоїв основний учбово-програмний матеріал, не вміє досліджувати математичну модель аналітично чи чисельно: не вміє розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференціальні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки. Не отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB. Як правило оцінка "не здано" (F) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна значна доробка.