

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ**

Одобрил: .....

Утвърдил:.....

Директор на ДФМТН /доц. д-р А.  
Александров/

Декан на ФХТ /проф. дхн В. Божинов/

**У Ч Е Б Н А   П Р О Г Р А М А**

Дисциплина: Числени методи

Специалности: Всички специалности на ФХТ

Образователна степен: Бакалавър

Квалификация: Инженер

Кредити: 2

Код: b050

Катедра МАТЕМАТИКА

Изготвили:

Ръководител катедра:

.....

.....

/доц. д-р А. Дишлиев/

/доц. д-р А. Дишлиев/

.....

/гл. ас. д-р Й. Ангелова/

## УЧЕБНА ПРОГРАМА на дисциплината

### ЧИСЛЕНИ МЕТОДИ

#### I. Хорариум, съгласно учебния план за III семестър

| Вид занятия              | Хорариум, учебни часа                                |      |
|--------------------------|------------------------------------------------------|------|
|                          | седмично                                             | общо |
| Лекции                   | 0                                                    | 0    |
| Упражнения (лабораторни) | 2                                                    | 30   |
| Курсови проекти:         | 2 курсови проекта, изготвят се през учебния семестър |      |
| Форма на контрол:        | Текуща оценка                                        |      |

#### II. Анотация

Учебната дисциплина Числени методи развива и задълбочава математическите познания на студентите от нашия Университет, получени през първата учебна година. Тя е предназначена за числено решаване на задачите от фундаменталните математически дисциплини, като: Линейна алгебра, Интегрално смятане, Обикновени и Частни диференциални уравнения и др., откъдето следва че е изключително важна при подготовката на бъдещия инженер с бакалавърска степен на образование. Преподаваните знания са ориентирани към практически приложения. С тяхна помощ могат да се изучават статични и динамични характеристики на различни технологични процеси.

Основни цели на дисциплината Числени методи са:

- Да се изучи математическият апарат, необходим при усвояване на други фундаментални и специализирани учебни предмети;
- Да се развие логично и алгоритмично мислене, което е необходима предпоставка за успешното решаване на теоретични и практически задачи;
- Осмисляне и задълбочено усвояване на количествените характеристики на различни химични и технологични проблеми, допускащи математическо описание. Създаване на адекватни математически модели на конкретни практически задачи;
- Количествено прогнозиране и контролиране на процесите, обект на изучаване от други науки;
- Придобиване на елементарни умения за работа с ППП (Пакети Програмни Продукти), като MAPLE, MATHEMATICA или MATLAB в средата LINUX.

Посочените цели на обучението по Числени методи са взаимно свързани, като се допълват и обуславят. Постигането им се осъществява по време на целия учебен процес.

### III. Разпределение на упражненията

| № | ТЕМИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | упражнения |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | <b>Грешки.</b><br>Източници на грешки. Закръгляване на числа. Абсолютна и относителна грешки, връзки между тях. Натрупване на грешки при операциите събиране и умножение.                                                                                                                                                           | 2          |
| 2 | <b>Числено решаване на уравнения с една независима променлива.</b><br>Видове уравнения. Отделяне на корените. Методи на: бисекциите, Нютон и простата итерация. Ограничения, сходимост и оценка на грешката при приближаване на решенията.                                                                                          | 4          |
| 3 | <b>Числено решаване на линейни системи алгебрични уравнения.</b><br>Норми на матрици. Сходимост по норма. Методи на простата итерация и Зайдел. Ограничения, сходимост и оценка на грешката. Градиентни методи за решаване на линейни системи. Метод на най-бързото спускане.                                                       | 4          |
| 4 | <b>Числено решаване на нелинейни системи уравнения.</b><br>Методи на Нютон и простата итерация. Огранич. и сходимост.                                                                                                                                                                                                               | 2          |
| 5 | <b>Числено намиране на характеристичен полином, собствени стойности и собствени вектори на квадратни матрици.</b><br>Метод на Крилов за намиране на характеристичен полином. Числено намиране на собствени вектори на матрица с прост спектър. Итерационен метод на Крилов за намиране на максималната по модул собствена стойност. | 4          |
| 6 | <b>Апроксимации на функции.</b><br>Класове приближаващи функции. Метрики и разстояния в класа на непрекъснатите функции. Видове апроксимации. Интерполационни полиноми на Лагранж и Нютон (с разделени разлики). Приближаване с полиноми по метода на най-малките квадрати. Кубични и параболични сплайн-функции.                   | 4          |
| 7 | <b>Числено интегриране.</b><br>Квадратурни формули на Нютон-Котес. Обобщени формули на: правоъгълниците, трапеците и параболите. Оценки на грешките. Квадратурни формули на Гаус и Чебишев.                                                                                                                                         | 4          |
| 8 | <b>Числено решаване на обикновени диференциални уравнения от първи ред.</b><br>Метод на Ойлер. Методи на Рунге-Кута.                                                                                                                                                                                                                | 2          |
| 9 | <b>Мрежови методи за числено решаване на частни диференциални уравнения от втори ред.</b><br>Приближаване на частни производни с различна точност. Диференчни схеми за някои основни задачи за уравнения от параболичен, хиперболичен и елиптичен тип.                                                                              | 4          |

|  |             |    |
|--|-------------|----|
|  | <b>Общо</b> | 30 |
|--|-------------|----|

#### **IV. Курсови проекти**

Курсовите проекти са два. Първият от тях включва по една задача от теми с номера 1, 2, 3 и 4. Вторият проект включва по една задача от останалите теми. Студентите изготвят и предават курсовите проекти до края на учебния семестър. Всеки един от успешно реализираните проекти участват с тегло 0,5 при кредитирането на студентите.

#### **V. Форма на контрол**

Дисциплината Числени методи завършва с текуща оценка, която се формира на базата на два контролни теста, които се проведат по време на семестъра. Тест 1 обхваща материала от теми 1, 2, 3 и 4, а тест 2 – останалите теми. Тестовите се провеждат в извънучебно време.

#### **VI. Литература**

##### **VI.1. Основна литература**

1. *Димова В. и др., Методическо ръководство за решаване на задачи по висша математика, част 5, Техника, София, 1977.*
2. *Каменаров Г., Кутирков Г. и др., Методическо ръководство за решаване на задачи по изчислителна математика за студенти от ВХТИ, София, ВХТИ-София, 1989.*
3. *Петрова А., Димова В., Стоянов Н., Висша математика, част 5, Техника, София, 1977.*
4. *Пиргов, Д., Токарев Д. и др., Учебни записки по изчислителна математика за студенти от ВХТИ, София, ВХТИ-София, 1980.*
5. *Сендов Б., Попов В., Числени методи, част 1 и 2, Наука и изкуство, София, 1976.*

##### **VI.2. Допълнителна литература**

1. *Ангелова Й., Числени методи, изд. Абагар, София, 2004, 120.*
2. *Коллатц Л., Альбрехт Ю., Задачи по прикладной математике, Мир, Москва, 1978.*
3. *Краскевич В., Зеленский К., Гречко В., Численные методы в инженерных исследованиях, Вища школа, Киев, 1986.*
4. *Крылов В., Бобков В., Монастырский П., Вычислительные методы высшей математики, Высшая школа, Минск, 1975.*
5. *Петков М., Числени методи на алгебрата, Наука и изкуство, София, 1974.*

6. Ралстон А., Начален курс по числени методи, Наука и изкуство, София, 1972.
7. Самарский А., Введение в численные методы, Наука, Москва, 1982.
8. Хемминг Р., Численные методы, Наука, Москва, 1972.

## **VII. Сайтове**

<http://www.math.mtu.edu/~msgocken/intro/node1.html>

<http://home.planetinternet.be/~ping1339>

<http://mathworld.wolfram.com/topics/NumericalMethods.html>