

## 工程数值方法（2024 学年夏学期）

上课时间：周一第 7,8 节；周四第 7,8 节

上课地点：紫金港西 1-502

教师：苏芮/曹彦鹏

办公地点：开物苑 4-202

联系方式：[srhello@zju.edu.cn](mailto:srhello@zju.edu.cn)

办公时间：周一至周五工作时间（提前预约）

### 教材：

《MATLAB 数值计算(Numerical Computing with MATLAB》 [美] Cleve B.Moler 著，张志涌等编译，北京航空航天大学出版社，2022 修订版

### 参考资料：

1. 《数值方法（MATLAB 版）（第 4 版）》 [美]John H.Mathews、Kurtis D.Fink 著 周璐、陈渝、钱方等 译，电子工业出版社，2005-12 第 4 版；
2. 《数值计算方法》李有法主编，高等教育出版社；
3. 《MATLAB 与科学计算》王沫然编著，电子工业出版社；
4. 课程 PPT 资料；

.....

### 课程目标：

《工程数值方法》是一门与计算机应用密切结合的实用性很强的课程，它专门研究各种数学问题的一类近似解法，从一组原始数据出发，按照确定的运算规则进行有限步运算，最终获得问题的数值形式且满足精度要求的近似解。通过对《工程数值方法》的学习，掌握数值计算的基本概念和基本理论，深入理解方法的设计原理与处理问题的技巧，重视误差分析与收敛性、数值稳定性，注重利用计算机进行科学计算能力的培养，并熟练掌握 MATLAB 软件，会用 MATLAB 实现各种计算方法，熟练掌握 MATLAB 数值计算工具箱的使用。

### 课程内容：

主要包括：误差、非线性方程求根、线性代数方程组的解法、插值与拟合、数值微分与数值积分、常微分方程初值问题的数值解法、MATLAB 其他功能简介等。

### 课程要求：

#### （一）授课方式与要求

- 1) 每周布置作业，作业量 2-3 小时，主要针对基本概念、基本理论；
- 2) 上机实验作为课外作业，每周至少 2 小时，布置适量的作业，帮助学生掌握重点、培养自学和独立分析问题的能力，在课堂上对作业讲评，指出共性问题，结合例题讲解和实际分析练习使学生理解和掌握重点概念和方法；
- 3) 对复杂系统数值分析相关专题进行 Seminar 讨论。

#### （二）考试评分

- 1) 期末考试占比 30%；

- 2) 平时课程作业、出勤及课题讨论表现占比 40%;
- 3) 大作业占比 30% (小组 3 人-有标准, 实践限制, 有明确方程, 数值求解与理论求解对比, 按照科研报告格式)。

#### 课程进度安排:

序号	学时	教学内容 (要点)
1	2	绪论
2	2	误差的来源、绝对误差、相对误差与有效数字、数值运算中误差传播规律简析、MATLAB 简介
3	2	线性代数方程组的解法、高斯消去法与选主元技巧、三角分解法等
4	2	向量与矩阵的范数、迭代法解线性方程组等
5	2	插值与拟合、插值的概念与基础理论、插值多项式的求法、分段低次插值等
6	2	非线性方程求根、二分法、迭代法、牛顿迭代法和弦割法、迭代法的收敛阶与加速收敛方法等
7	2	曲线拟合的最小二乘法、常用基函数模型、范数与残差、构建法方程组、最小二乘拟合的 MATLAB 实现
8	2	数值微分基本原理、差商近似、误差消减、Richardson 外推法、插值多项式构造微分公式等
9	2	数值积分的提出和设计思路、基本数值积分公式、数值积分公式的精度、牛顿-科斯特法、龙贝格法
10	2	常微分方程初值问题的数值解法、欧拉公式与改进的欧拉公式、龙格-库塔方法、收敛性与稳定性等
11	2	傅里叶分析、随机数分析
12	2	偏微分方程求解
13	2	MATLAB 其他功能简介、特征值和特征根分析、工具箱 Toolbox 函数的调用等
14	2	大作业汇报、课程复习和答疑等
15	2	机动 (可灵活调整)
16	2	<b>工程数值方法 考 试</b>

#### 学习方法建议:

- 1) 在学习过程中, 既要重视与方法有关的理论, 又要重视方法的实际应用, 必须注意理解设计原理及处理问题的技巧, 重视有关的基本概念, 误差分析、收敛分析、稳定性分析等。
- 2) 做一定量的习题; 复习《高等数学》、《线性代数》、《程序设计》等。

<http://www.mathworks.com/moler>