

# 《数据科学基础》课程教学大纲

一、课程名称：数据科学基础    **Foundations of Data Science**

二、课程编码： **xxx xxx**

三、学时与学分： **32 学时 2 学分**

四、先修课程：微积分、线性代数

## 五、课程教学目标

本课程为人工智能专业的基础课程之一，是支撑机器学习的基础计算方法课程。有别于一般的计算方法课程，本课程主要关注于数据驱动方法实现涉及的必要计算与仿真基本理论、方法及工具，内容包括基本的基本数值代数（1-4 节）、微分方程求解方法（5-11 节）、信号变换（12-13 节）、曲线拟合（14-16 节）。课程将基础理论与应用相结合，让学生理解方法的数学原理和算法，为本科生有关专业课程《模式识别》、《机器学习》等后续专业课程的学习打下计算方法基础。

## 六、适用学科专业

人工智能、自动控制

## 七、基本教学内容与学时安排

1. 方程  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$  的迭代求解方法 (2 学时)
2. 特征分解与迭代 (2 学时)
3. SVD 分解方法 (2 学时)
4. 应用：主成因分析原理与应用 (2 学时)
5. 数值微分方法 (2 学时)

6. 数值积分方法 (2 学时)
7. 微分与积分的高阶精度策略 (2 学时)
8. 微分方程与 Time-stepping (2 学时)
9. Time-stepping 方法的误差与稳定性 (2 学时)
10. 广义 Time-stepping 与 Runge-Kutta 方法 (2 学时)
11. 应用: Runge-Kutta 法求解 Lorenz 方程 (2 学时)
12. 傅立叶变换原理与 DFT、FFT 变换 (2 学时)
13. 应用: FFT 算法与图像压缩 (2 学时)
14. 曲线拟合与最小二乘法 (2 学时)
15. 无约束优化方法 (2 学时)
16. 应用: 多项式拟合与样条曲线 (2 学时)

## 八、教材及参考书

1. 课堂讲义; J. Nathan Kutz 的 AMATH301 讲义
2. J. Nathan Kutz. *Data-Driven Modeling & Scientific Computation: Methods for Complex Systems & Big Data*. Oxford University Press, 1<sup>st</sup> Edition, 2013. ISBN: 978-0199660346.
3. Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong. *Mathematics for Machine Learning*. Cambridge University Press, 2020. ISBN: 978-1108455145.

## 九、考核方式

考勤 (4 次, 10%) + 课堂作业 (4 次, 20%) + 考试 (70%)