

# 《统计计算与蒙特卡洛模拟》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称：统计计算与蒙特卡洛模拟

课程类别：选修

学时/学分：32/2

先修课程：数学分析、高等代数、数理统计、贝叶斯统计、R 语言

适用专业：统计学专业

教材：自编讲义

教学参考书：

1. 李东风 (2016). 统计计算. 高等教育出版社.
2. Hoff, P. D. (2009). A first course in Bayesian statistical methods. Springer Science & Business Media.
3. Gelman, A., Stern, H. S., Carlin, J. B., Dunson, D. B., Vehtari, A., and Rubin, D. B. (2013). Bayesian data analysis. Chapman and Hall/CRC.

## 二、课程达成目标

统计计算是统计学和计算机科学的交叉学科。《统计计算与蒙特卡洛模拟》介绍了多种蒙特卡洛抽样方法和统计计算使用的基本优化方法,以及机器学习和深度学习领域的一些热门算法。每种算法都会给出原理和具体的统计模型应用实例,使学生掌握使用统计计算方法解决问题的全过程。

## 三、教学内容安排

章节	教学内容	学时分配
第 1 章	随机变量的抽样方法	4
第 2 章	随机向量的抽样方法	3
第 3 章	随机过程的抽样方法	3
第 4, 5 章	Gibbs 抽样, MCMC, HMC, SMC 算法	3
第 6, 7, 8 章	EM 算法, 梯度下降法, Newton 算法	2
第 9, 10 章	坐标下降法, Boosting 算法	2
第 11, 12 章	支持向量机, ADMM 算法	3
第 13 章	深度学习	1
	论文报告与研讨	11

四、考核方式

每名研究生在课程期间报告一篇与统计计算有关的学术文章，时长 30 分钟(含 5 分钟提问)，需准备 pdf 格式的幻灯片。相关主题推荐：variational autoencoder, reinforcement learning, generative adversarial network (GAN)等。

五、成绩评定

	考核内容	成绩比例（%）	备注
平时成绩	课堂参与，提问	30	
报告论文	论文难度，报告讲述清晰程度，回答问题的准确性，幻灯片的可读性	70	