

《统计计算》教学大纲

一、课程基本信息

课程编号：

课程名称（中/英文）：统计计算（Statistical Computing）

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、教学参考书：自编讲义；参考书如下

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

统计计算是数理统计、计算数学和计算机科学的交叉学科。《统计计算》系统地介绍了统计计算的基本方法和前沿方法，并给出各种算法的统计原理和数值计算的步骤，以及部分例子，使学生掌握使用统计方法解决具体问题的全过程。

三、课程的基本要求

知识：掌握统计计算的基本方法与原理

能力：能将统计计算的基本方法应用于随机模拟和统计模型的计算。

素质：对实际数据问题，能构建合理的统计模型并运用统计计算方法对模型进行估计和推断。

四、教学内容、重点难点及教学设计.

章节	教学内容	总学时	学时分配		教学重点	教学难点	教学方案设计（含教学方法、教学手段）
			讲课（含研讨）	实践			
第 1 章	随机变量的产生	3	3		一元随机变量的产生	非均匀分布的抽样	
第 2 章	随机向量的产生	3	3		多元随机变量的产生	随机矩阵的抽样	
第 3 章	随机过程的产生	2	2		随机过程的产生	高斯过程等随机过程的产生	
第 4 章	Gibbs 抽样	1	1		Gibbs 抽样	Markov chain 理论	

第 5 章	MCMC 算法	2	2		M-H, HMC 和 SMC 算法	算法的实 现与收敛 理论	
第 6 章	EM 算法	1	1		EM 算法	EM 算法的 理论	
第 7 章	梯度下降法	1	1		梯度下 降法	收敛性分 析	
第 8 章	Newton 迭代	1	1		Newton 迭代	收敛性分 析	
第 9 章	坐标下降法	1	1		坐标下 降法	算法应用	
第 10 章	支持向量机	2	2		SVM 模 型	凸优化理 论	
第 11 章	深度学习	1	1		神经网 络	卷积神经 网络	
	论文报告与研 讨	18		18			

五、学生报告论文基本要求

每名学生在课程期间至少做一次 25 分钟论文报告（含 5 分钟提问），选取的论文最好涉及复杂统计模型的估计算法，建议报告包含以下几部分：1. 实际问题及数据介绍 2. 运用的统计模型 3. 模型的估计算法 4. 应用与结果展示。

六、考核方式及成绩评定

	考核内容	成绩比例（%）	备注
平时成绩	课堂参与、提问与回答问题	40	
报告论文	选取论文的难度 x 报告的条理清晰度 + 回答问题的准确性	60	