

贝叶斯统计 教学大纲

Bayes Statistics Subject Syllabus

一、课程信息 Subject Information

课程编号: Subject ID	3100313014	开课学期: Semester	5
课程分类: Category		所属课群: Section	专业方向类课程
课程学分: Credit Points	2.5	总学时/周: Total Hours/Weeks	40
理论学时: LECT. Hours	40	实验学时: EXP. Hours	0
PBL 学时: PBL Hours	0	实践学时/周: PRAC. Hours/Weeks	0
开课学院: College	数学与统计学院	适用专业: Stream	应用统计学 AS
课程属性: Pattern	选修 Elective	课程模式: Mode	自建 NEU
中方课程协调人: NEU Coordinator	张丽超	成绩记载方式: Result Type	百分制 Marks
先修课程: Requisites	统计学导论, 概率论与随机变量		
英文参考教材: EN Textbooks	Bayesian Data Analysis, New York: Chapman and Hall. Gelman, A. etc.(2003)		
中文参考教材: CN Textbooks	贝叶斯统计, 茆诗松等, 2012		
教学资源: Resources			
课程负责人(撰写人): Subject Director	张丽超	提交日期: Submitted Date	单击或点击此处输入日期。
任课教师(含负责人): Taught by	张丽超		
审核人: Checked by	韩鹏	批准人: Approved by	史闻博
		批准日期: Approved Date	单击或点击此处输入日期。

二、教学目标 Subject Learning Objectives (SLOs)

注：毕业要求及指标点可参照悉尼学院本科生培养方案，可根据实际情况增减行数

Note: GA and index can be referred from undergraduate program in SSTC website. Please add/reduce lines based on subject.

<p>整体目标: Overall Objective</p>	<p>通过本课程的教学，学生应掌握贝叶斯统计学的基本原理和利用贝叶斯统计进行估计的基本方法以及预测的基本技术，能够独立地从事简单问题的贝叶斯统计推断，为进一步的学习、研究打下良好的基础，并形成一定的应用能力。</p> <p>Through the teaching of this course, students should master the basic principles of Bayesian statistics, the basic methods of Bayesian statistics estimation and the basic technology of prediction, and be able to engage in Bayesian statistical inference of simple problems independently, which lays a good foundation for further study and research, and forms a certain application ability.</p>	
<p>(1) 专业目标: Professional Ability</p>	<p>1-1</p>	<p>了解贝叶斯学派的基本观点和基本思想，理解贝叶斯学派和经典统计学派的联系和区别。</p> <p>Understand the basic ideas and basic ideas of the Bayesian school, and understand the connection and difference between the Bayesian school and the classical statistical school.</p>
	<p>1-2</p>	<p>理解贝叶斯统计中一些常用的概念：先验分布、后验分布、后验的核、共轭先验分布等基本概念；掌握贝叶斯统计的基本理论。</p> <p>Understand some common concepts in Bayesian statistics: prior distribution, posterior distribution, posterior kernel, conjugate prior distribution and other basic concepts. Grasp the basic theory of Bayesian statistics.</p>
	<p>1-3</p>	<p>掌握后验分布的计算方法和确定先验分布的基本方法；掌握贝叶斯统计推断的基本估计方法。</p> <p>Master the calculation method of posterior distribution and the basic method of determining prior distribution; Master the basic estimation methods of Bayesian statistical inference.</p>
	<p>1-4</p>	<p>掌握贝叶斯统计学中的决策三要素及决策准则。</p> <p>Master the three factors of decision making and decision criteria in Bayesian statistics.</p>
<p>(2) 德育目标: Essential Quality</p>	<p>2-1</p>	<p>理解贝叶斯统计对于国家战略安全与国防的重要意义。</p> <p>Understand the significant meanings of Bayesian statistics in security and national defense.</p>
	<p>2-2</p>	<p>认知当前全球下一代数据挖掘发展前沿、关键技术及相关中国企业的核心竞争力。</p> <p>Understand the technology development, key techniques and the core competitiveness of Chinese companies in the area of the next generation data mining in the world.</p>
<p>课程教学目标与毕业要求的对应关系 Matrix of GA & SLOs</p>		
<p>毕业要求 GA</p>	<p>指标点 GA Index</p>	<p>教学目标 SLOs</p>
<p>1、工程知识：能够将数学、</p>	<p>指标点 1-3：了解本专业涉及相关行业的</p>	<p>1-1, 1-2, 2-2</p>

自然科学、工程基础和专业 知识用于解决复杂工程问 题。	发展趋势以及相关产业的运营模式，具 备在本专业相关领域进行工程设计、技 术创新的能力。	
3、设计/开发解决方案：能 够设计针对复杂工程问题的 解决方案，设计满足特定需 求的系统、单元或流程，并 能够在设计环节中体现创新 意识，考虑社会、健康、安 全、法律、文化以及环境等 因素。	指标点 3-1：能够设计针对本专业相关复 杂工程问题的解决方案，能够设计和开 发实现特定功能、满足特定需求的信息 传输、信号处理或网络通信系统；	1-4
	指标点 3-3：能够在设计和开发的各个环 节中综合考虑社会、健康、安全、法律、 文化以及环境等因素。	1-3, 1-4
4、研究：能够基于科学原理 并采用科学方法对复杂工程 问题进行研究，包括设计实 验、分析与解释数据、并通 过信息综合得到合理有效的 结论。	指标点 4-3：能够追踪国际前沿技术动 态，掌握本专业涉及的重要技术指标以 及达到指标所需的技术途径。	1-4, 2-1, 2-2
11、项目管理与金融：理解 并掌握工程管理原理与经济 决策方法，并能在多学科环 境中应用。	指标点 11-1：掌握基本的工程管理原理 和经济决策方法，能对通信相关领域的 新技术、新应用进行技术分析和比较；	1-3, 1-4

三、教学内容 Content (Topics)

注：以中英文填写，各部分内容的表格可根据实际知识单元数量进行复制、扩展或缩减

Note: Filled in both CN and EN, extend or reduce based on the actual numbers of knowledge unit

(1) 理论教学 Lecture

知识单元序号: Knowledge Unit No.	1	支撑教学目标: SLOs Supported	1-1, 2-1, 2-2
知识单元名称 Unit Title	预备知识 Propaedeutics		
知识点: Knowledge Delivery	三种信息 Three kinds of information		
	贝叶斯公式 Bayes formular		
	共轭先验分布 The conjugate prior distribution		
	超参数及其确定 Hyperparameters and their determination		
	多参数模型 Multi-parameter model		
	充分统计量 Sufficient statistic		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	三种信息 Three kinds of information	
	理解: Understand	先验信息的概念；贝叶斯公式的密度函数形式 Concept of prior information; The density function form of the Bayesian formula	
	掌握: Master	伽马分布，贝塔分布，后验分布的求法，结合常用五 种共轭先验分布、求解超参数的方法键的分类及特点	

		Gamma distribution, beta distribution, posterior distribution method, combined with the commonly used five kinds of conjugate prior distribution, the method of solving hyperparameter key classification and characteristics
德育目标 Moral Objectives	了解贝叶斯统计对于社会经济发展、国家安全的重要意义 The significant meanings of Bayesian statistics in society development and national security	
重点: Key Points	理解贝叶斯统计参数所表征的意义 The meanings of Bayesian statistics performance	
难点: Focal points	计算后验分布 Calculate a posteriori distribution	

知识单元序号: Knowledge Unit No.	2	支撑教学目标: SLOs Supported	1-2, 1-4
知识单元名称 Unit Title	贝叶斯推断 Bayesian inferences		
知识点: Knowledge Delivery	条件方法 Conditional methods		
	估计 Estimation		
	区间估计 Interval estimation		
	假设检验 Hypothesis test		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	条件方法	
	理解: Understand	估计, 假设检验	
	掌握: Master	区间估计	
德育目标 Moral Objectives	通过区间估计的正面与负面案例强化工程伦理与职业道德		
重点: Key Points	理解区间估计的计算方法		
难点: Focal points	掌握如何使用三种估计		

知识单元序号: Knowledge Unit No.	3	支撑教学目标: SLOs Supported	1-2, 1-3, 1-4
知识单元名称 Unit Title	先验分布的确定 Determination of the prior distribution		
知识点: Knowledge Delivery	主观概率 Subjective probability		
	利用先验信息确定先验分布 Use prior information to determine prior distribution		
	利用边际分布 $m(x)$ 确定先验密度 The marginal distribution $m(x)$ is used to determine the prior density		
	无信息先验分布		

	Non-informative prior distribution	
	多层先验 Multilevel prior	
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	主观概率、多层先验的基本概念
	理解: Understand	先验信息确定先验分布的方法
	掌握: Master	利用边际分布 $m(x)$ 确定先验密度的方法
德育目标 Moral Objectives	认识“工程思维”：基于任务需求选择最适合的技术方法	
重点: Key Points	利用边际分布 $m(x)$ 确定先验密度的方法	
难点: Focal points	先验信息确定先验分布的解决思路	

(2) 实验教学 Experiments

(3) 课外实践教学 PBL

四、教学安排 Teaching Schedule

注：可根据实际情况增减行数

Note: Please add/reduce lines based on subject.

教学内容 Teaching Content	学时(周) Hour(Week)			
	理论 LECT.	实验 EXP.	课外实践 PBL	集中实践 PRAC.
预备知识 Propaedeutics	2			
三种信息 Three kinds of information	2			
贝叶斯公式 Bayes formular	2			
共轭先验分布；超参数及其确定 Conjugate prior distribution; Hyperparameters and their determination	2			
多参数模型 Multi-parameter model	2			
充分统计量 Sufficient statistic	2			
习题课 Exercise class	2			

习题课 Exercise class	2			
贝叶斯推断 Bayesian inferences 条件方法 Conditional methods	2			
估计 Estimation	2			
区间估计 Interval estimation	2			
假设检验 Hypothesis test 预测 Prediction	2			
似然原理 Likelihood principle	2			
第三章 先验分布的确定 主观概率 利用先验信息确定先验分布 Use prior information to determine prior distribution	2			
利用边际分布 $m(x)$ 确定先验密度 The marginal distribution $m(x)$ is used to determine the prior density	2			
无信息先验分布 Non-informative prior distribution	2			
多层先验 Multilevel prior	2			
多层先验 Multilevel prior	2			
复习与习题讲解 Exercise class	2			
复习与习题讲解 Exercise class	2			
总计 Total	40			

五、教学方法 Teaching Methodology

注：可根据实际情况增减行数或修改内容

Note: Please add/reduce lines or revise content based on subject.

勾选 Check	教学方法与特色 Teaching Methodology & Characters
<input checked="" type="checkbox"/>	多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学 Multi-media-based lecturing
<input checked="" type="checkbox"/>	实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合 Combining theory with industrial practical problems
<input checked="" type="checkbox"/>	课程思政建设：知识讲授与德育相结合 Knowledge delivery with ethic education
<input checked="" type="checkbox"/>	PBL 教学：问题驱动的分组学习与交流

	Problem-based learning
<input type="checkbox"/>	其他:单击或点击此处输入文字。 Other:单击或点击此处输入文字。

六、成绩评定 Assessment

注：可根据实际情况增减行数或修改内容

Note: Please add/reduce lines or revise content based on subject.

考核环节: Assessment Content	平时 Behavior	环节负责人: Director	张丽超
给分形式: Result Type	百分制 Marks	课程总成绩比重(%): Percentage (%)	40
考核方式: Measures	满分 100 分，使用学习通记录学生平时的课堂表现，每次考勤计 10 分，缺勤不得分，缺勤五次及以上取消考试资格。每次作业计 10 分，抄袭、给他人抄袭或未交作业不得分。每次课堂正确回答问题计 5 分，每次课堂注意力不集中、影响课堂纪律等情况扣 5 分。最后总分不超过 100 分，不低于 0 分。		

考核环节: Assessment Content	期末 Final	环节负责人: Director	张丽超
给分形式: Result Type	百分制 Marks	课程总成绩比重(%): Percentage (%)	60
考核方式: Measures	满分 100 分，通过批阅期末考试试卷给出学生成绩。		

七、改进机制 Improvement Mechanism

注：未尽事宜以教学团队以及学院教学指导委员会商定为准。

Note: Matters not covered in this file shall be determined by TAB of SSTC, NEU.

教学大纲改进机制 Subject Syllabus Improvement Mechanism			
考核周期(年): Check Period (YR)	4	修订周期(年): Revise Period (YR)	4
改进措施: Measures	课程负责人根据课程教学内容与人才培养目标组织课程团队讨论并修改教学大纲，报分管教学工作副院长审核后由执行院长批准。 The subject coordinator shall be responsible for the syllabus discussion and improvement, and the revised version shall be submitted to deputy dean (teaching affairs) for reviewing then to executive dean for		

	improvement.		
成绩评定改进机制 Assessment Improvement Mechanism			
考核周期(年): Check Period (YR)	1	修订周期(年): Revise Period (YR)	1
改进措施: Measures	<p>课程负责人根据课程教学内容、课堂教学效果以及成绩分布，对课程教学方法和成绩评定环节进行改进，并同步优化评定办法。</p> <p>The subject coordinator shall revise the syllabus based on the teaching content, effect and result distribution while optimize the assessment measures.</p>		