

《多元统计分析》课程教学大纲

一、课程简介

课程中文名	多元统计分析				
课程英文名	Multivariate Statistical Analysis			双语授课	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
课程代码	06111065	课程学分	3	总学时数	48 (含实践16)
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input type="checkbox"/> 公共基础课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业教育课程 <input type="checkbox"/> 综合实践课程 <input type="checkbox"/> 教师教育课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修 <input type="checkbox"/> 其他	课程形态	<input type="checkbox"/> 线上 <input type="checkbox"/> 线下 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/> 虚拟仿真实验教学
考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 课程论文 <input type="checkbox"/> 课程作品 <input type="checkbox"/> 汇报展示 <input type="checkbox"/> 报告 <input checked="" type="checkbox"/> 课堂表现 <input checked="" type="checkbox"/> 阶段性测试 <input checked="" type="checkbox"/> 平时作业 <input type="checkbox"/> 其他 (可多选)				
开课学院	财经学院	开课系(教研室)	经济统计学		
面向专业	经济统计学	开课学期	第4学期		
课程负责人	张斌儒	审核人	谭银清		
先修课程	经济数学(二)、统计学、宏观经济学				
后续课程	数据挖掘、机器学习与金融量化				
选用教材	何晓群. 多元统计分析(第5版)[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2019.				
参考书目	王学民. 应用多元统计分析(第5版)[M]. 上海: 上海财经大学出版社出版, 2021.				
课程资源	超星, 链接: http://mooc1.chaoxing.com/course/209450578.html				
课程简介	<p>多元统计分析为专业核心课程, 该课程是经典统计学发展起来的一个分支, 是一种多指标综合分析方法, 可以在多指标相互关联情况下分析其统计规律, 在研究经济社会现象中具有广泛应用。多元统计分析方法按照分析特点大致可以分为两类: 一是描述性方法, 主要从原始数据中提取重要信息, 对系统主要特征进行研究, 包括主成分分析、因子分析、聚类分析等。二是解析性方法, 主要是研究变量间相关关系、因果关系等, 通过建立模型对变量间的关系认识定量化, 包括多元回归分析、判别分析、典型相关分析等。</p>				

二、课程目标

表 1 课程目标

序号	具体课程目标
课程目标 1 (知识目标)	能判断多元统计分析常用方法能解决的实际问题，熟悉并理解常用方法的基本思想、理论与求解步骤；掌握对实际的多元数据进行处理、分析及方法的上机实
课程目标 2 (能力目标)	能够运用多元统计分析常用方法分析并解决各种经济社会中实际问题的能力；具备探究学科前沿热点问题、归纳总结、独立思考以及创新等能力；能应用所学多元统计分析方法开展学科竞赛、创新创业等创造性劳动、熟练掌握分类、降维以及综合评价等专业劳动技能。
课程目标 3 (素养目标)	养成主动探索、勇于发现的科学精神，创新意识和创新精神；形成踏实细致、严谨科学的学习习惯；具备良好的逻辑思维能力、统计分析素养和劳动素养。

表2-1 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求3: 专业知识【H】	3.2具备扎实的概率、多元统计、大数据等专业理论基础，熟练掌握SPSS、Stata、Python等专业统计软件的应用	课程目标1
	3.5能及时了解本专业的国内外发展动态、了解本学科的理论前沿和发展动态。	课程目标1
毕业要求4: 专业能力【H】	4.3能够将统计学的基本原理和方法应用于实际经济问题，通过数据收集、整理、建模和预测等统计推断技术和方法获得相关统计结论。	课程目标2
毕业要求7: 创新创业【M】	7.1: 具备创新精神、创业意识和创新创业能力。	课程目标3
	7.2: 具有将专业理论和知识融会贯通，综合应用专业知识分析和解决问题的能力。	课程目标3

三、课程学习与方法

(一) 理论学习内容及要求

表3-1 课程目标、学习内容和教学方法对应关系

序号	课程模块	学习内容	学习任务	课程目标	学习重点难点	教学方法	学时
1	预备知识 (绪论、多元正态分布)	1.多元统计分析的发展	1.线上学习: 线上平台学习教学统计距离、多元分布的基本概念等电子书、视频等教学资源。 2.线上讨论: 线上与老师和同学就统计距离、多元分布的概念等基本知识进行答疑、讨论。 3.个人作业: 完成线上测试, 线下完成课后思考与练习1-5题。	课程目标3	重点: 1.统计距离 2.均值向量和协方差阵的估计 难点: 3.多元正态分布 4.常用分布及抽样分布	自主学习法: 通过线上学习引导学生了解多元统计分析的发展历程、多元分布的基本概念等简单知识, 培养自学能力。 讲授法: 能够促进学生对多元正态分布、均值向量和协方差的估计等知识点的理解。	6
		2.多元分布的基本概念		课程目标1			
		3.统计距离		课程目标1			
		4.多元正态分布		课程目标1			
		5.均值向量和协方差阵的估计		课程目标1			
		6.常用分布及抽样分布		课程目标1			
2	分类 (聚类分析、判别分析)	1.案例引入及聚类分析的基本思想	1.线上学习: 对本模块引入的社会经济案例进行学习, 让学生带着问题学习本模块相关知识点; 对聚类分析和判别分析的基本知识点进行学习。 2.线上讨论: 对对五种常见的系统聚类法的步骤进行讨论;	课程目标3	重点: 1.相似性的度量	案例教学法: 用绿色发展、空气污染等相关案例作为本章的引例, 提出本章需要解决的问题、让学生明白环境保护和绿色发展的重要意义, 增强环保意识, 坚定中国	
		2.相似性度量		课程目标1			
		3.类和类的特征		课程目标1			
		4.系统聚类法和 K 均值聚类法		课程目标1			
		5.聚类法的基本步骤		课程目标2			

		6.判别分析的基本思想 7.距离判别 8.贝叶斯判别 9.费希尔判别 10.判别分析的基本步骤	3.个人作业： 完成线上测试，线下完成第3章课后思考与练习1-5题、第4章课后思考与练习1-6题。 4.拓展学习： 对案例进行分析解答、阅读了解分类的高级方法、阅读相关论文及学科竞赛作品。	课程目标3 课程目标1 课程目标1 课程目标1 课程目标2	2.系统聚类法及K均值聚类法的基本原理 难点： 3.类和类的特征 4.分类相关的社会经济案例分析	特色社会主义制度自信。 自主学习法： 通过线上学习引导学生对聚类分析和判别分析的基本知识点的掌握，培养自学能力。 讲授法： 能够促进学生对常用的聚类和判别分析方法的理解，掌握分类方法的基本步骤。	12
3	降维与综合评价（主成分分析、因子分析）	1.主成分分析的基本原理 2.总体主成分及其性质 3.样本主成分的导出 4.有关问题的讨论 5.主成分分析的步骤 6.因子分析的基本理论 7.因子载荷的求解 8.因子分析的步骤 9.综合评价的基本思想 10.常用的综合评价方法基本原理	1.线上学习： 对本模块引入的社会经济案例进行学习，让学生带着问题学习本模块相关知识；对主成分分析和因子分析的基本知识点进行学习。 2.线上讨论： 对主成分法、因子分析法的区别和联系进行讨论；对从相关阵和协方差阵出发求解主成分进行区别； 3.个人作业： 完成线上测试，线下完成第5章课后思考与练习1-4题、第6章课后思考与练习1-3题。 4.拓展学习： 对案例进行解答、阅读了解降维的高级方法、阅读相关论文及学科竞赛作品。	课程目标3 课程目标1 课程目标1 课程目标2 课程目标2 课程目标3 课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标2 课程目标3	重点： 1.总体主成分及其性质 2.因子载荷的求解 难点： 3.有关问题的讨论 4.因子载荷的求解	案例教学法： 用经济发展水平、旅游需求预测等相关案例作为本章的引例，提出本章需要解决的问题、让学生明白化繁为简，去伪存真的道理；培养学生的鉴别能力，抓住事物发展的本质和主要方面。 自主学习法： 通过线上学习引导学生对主成分分析和因子分析的基本知识点的掌握，培养自学能力。 讲授法： 能够促进学生对常用的降维方法的理解，掌握降维方法的基本步骤。	14

（二）实验学习内容及要求

表3-2 课程目标、学习内容和教学方法对应关系

序号	项目名称	项目来源	教学目标（观测点、重难点）	学时数	项目类型	要求	每组人数	教学方法	课程目标
1	实验1：聚类分析的上机实现	实验教材 教师开发	理解系统聚类法和K均值聚类法的基本步骤。	4	演示性	必做	3	实验指导 案例教学 小组讨论	课程目标2 课程目标3
			掌握常见聚类方法的上机实现，能恰当解释结果的经济意义。						
			能够应用常见聚类方法解决绿色发展、环境污染等社会经济案例，增强环保意识，坚定中国特色社会主义制度自信。						
2	实验2：判别分析的上机实现	实验教材 教师开发	理解距离判别、贝叶斯判别和费希尔判别分析的基本步骤。	4	演示性	必做	3	实验指导 案例教学 小组讨论	课程目标2 课程目标3
			掌握距离判别、贝叶斯判别和费希尔判别分析的上机实现，能恰当解释结果的经济意义。						
			能够应用常见的判别分析方法解决经济发展、金融机构信用评价等相关社会经济案例，坚定中国特色社会主义制度自信；树立终生保持自身信用的品质。						
3	实验3：主成分分析的上机实现	实验教材 教师开发	理解主成分分析的步骤。	4	演示性	必做	3	实验指导 案例教学 小组讨论	课程目标2 课程目标3
			掌握主成分分析的上机实现，能恰当解释结果						

			的经济意义。						
			能够应用主成分分析法解决经济发展、大数据时代旅游需求预测等相关社会经济案例，能对研究对象进行综合评价，明白化繁为简，去伪存真的道理，坚定四个自信。						
4	实验4：因子分析的上机实现	实验教材 教师开发	理解因子分析的步骤。	4	演示性	必做	3	实验指导 案例教学 小组讨论	课程目标2 课程目标3
			掌握因子分析的上机实现，能恰当解释结果的经济意义。						
			能够应用因子分析法解决经济发展、大数据时代旅游需求预测等相关社会经济案例，能对研究对象进行综合评价，明白化繁为简，去伪存真的道理，坚定四个自信。						

填表说明

- (1) 教学目标：写出通过相应的设计内容，要求学生达到的产出目标，如学生能够……，完成……，表达……，掌握……等，观测点是课程目标细化后的可衡量指标。
- (2) 课程思政要素：实验项目内容融入课程思政元素，如“工匠精神、社会责任、四个自信”等。
- (3) 项目类型：演示性、验证性、综合性、设计研究、其他等。
- (4) 要求：必做、选做、其他等。
- (5) 教学方法如课堂讲授、实验指导、视频学习、查阅文献、案例教学、调研、小组讨论、自学等。
- (6) 对应的课程目标填写序号即可。
- (7) 项目来源：实验教材、工程实践、科研项目、教师开发、其他等。

四、课程考核

(一) 考核内容与考核方式

表4 课程目标、考核内容与考核方式对应关系

课程目标	考核内容	所属学习模块/项目	考核占比	考核方式
课程目标 1	1.多元分布的基本概念	1	45×%	闭卷考试 课堂表现 线上学习 平时作业
	2.统计距离	1		
	3.多元正态分布	1		
	4.均值向量和协方差阵的估计	1		
	5.常用分布及抽样分布	1		
	6.相似性度量	2		
	7.类和类的特征	2		
	8.判别距离基本思想及方法	2		
	9.贝叶斯判别基本思想及方法	2		
	10.费歇判别基本思想及方法	2		
	11.总体主成分及其性质	3		
	12.样本主成分的导出	3		
	13.因子载荷的求解	3		
	14.因子分析的基本思想	3		
	15.综合评价基本思想及方法	3		
课程目标 2	1.均值向量	1	40%	闭卷考试 课堂表现 线上学习 平时作业
	2.协方差阵	1		
	3.系统聚类法	2		
	4.K-均值聚类	2		
	5.主成分分析理论、步骤及框图	3		
	6.因子分析理论、步骤及逻辑框图	3		
	7.综合评价的步骤	3		
	8.聚类分析的基本思想及方法	2		
	9.判别分析的基本思想及方法	2		
	10.综合评价法的原理及方法	3		
课程目标 3	1.聚类分析理论及社会经济案例	2	15%	闭卷考试 课堂表现 线上学习 平时作业
	2.判别分析理论及社会经济案例	2		
	3.综合评价理论及社会经济案例	3		
	4.因子分析理论及社会经济案例	3		
	5.主成分分析理论及社会经济案例	3		

评分依据：如果课程论文或作品设计是课程考核的唯一方式，必须明确课程论文或作品设计的内容与课程目标的达成度，写明评分依据。

(二) 成绩评定

1.平时成绩评定

(1) 课堂表现 (20%)：通过学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评

价学生相关的能力。

(2) 作业完成情况 (10%)：让学生简述对知识的认识，考核学生对于多元统计分析基本概念、思想及原理的理解情况，深化对所学知识的理解。

(3) 在线学习情况 (40%)：学生在线学习视频和课件等资料、讨论、完成课堂测验等任务。

(4) 实践教学 (10%)：通过课堂片段展示与汇报，训练学生的课堂实践能力。

2.期末成绩评定

课终考核主要考察学生对多元统计分析基本概念、基本原理和基本方法的理解与运用等，考核内容为教学大纲所要求内容。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、多元统计分析基本原理和方法，运用多元统计分析相关方法解决实际问题。方式为闭卷考试。

3.总成绩评定

总成绩 (100%) = 平时成绩 (40%) + 期末成绩 (60%)

(三) 评分标准

试卷考核项目以试卷参考答案及评分细则为准。

五、其它说明

本课程大纲依据2023版经济统计学专业人才培养方案，由财经学院经贸系讨论制定，财经学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。