

时间序列分析 教学大纲

英文名称 Time Series Analysis

一、课程信息 Subject Information

课程编号: Subject ID	3100313016	开课学期: Semester	5
课程分类: Category	专业教育 PA	所属课群: Section	专业平台 MT
课程学分: Credit Points	2	总学时/周: Total Hours/Weeks	32
理论学时: LECT. Hours	32	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	东北大学 悉尼智能科技学院	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	韩鹏	成绩记载方式: Result Type	百分制 Marks
先修课程: Requisites	概率论与随机变量, 应用回归分析		
英文参考教材: EN Textbooks	无		

中文参考教材: CN Text books	王燕 著, 应用时间序列分析 (第 6 版), 中国人民大学出版社, 2022		
教学资源: Resources	http://www.crup.com.cn/Book/TextDetail?doi=4789c6e2-45c3-4179-a851-9eccd1c1ed34		
课程负责人(撰写人): Subject Director	张子选	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	张子选		
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>本课程为应用统计学专业本科生开设的专业方向选修课。《时间序列分析》是应用统计学专业重要的专业基础课程之一，是衔接基础课与专业的桥梁，同时也是一门统计分析理论与实际应用密切结合的课程，它的主要任务是通过课堂理论授课和学生完成作业两部分，使学生掌握时间序列分析方法的统计思想、数学原理及实例数据中的应用，重点培养学生分析解决问题的能力，为学生从事与数据分析相关的技术、科学研究工作等打下坚实的基础。</p>	
<p>(1) 专业目标: Professional Ability</p>	1-1	掌握时间序列分析的概念。
	1-2	平稳时间序列的统计性质，图检验，DF 检验，ADF 检验，纯随机性检验（假设条件、检验统计量）。
	1-3	AR 模型的统计性质，AR 模型的平稳性判别方法，MA 模型的统计性质，MA 模型的可逆性判别方法，ARMA 模型的平稳条件和可逆条件。
	1-4	平稳时间序列的建模方法和步骤，时间序列的模型识别，参数估计方法，假设检验方法，线性预测方法。
	1-5	ARIMA 模型的结构、性质、建模和预测方法。
<p>(2) 德育目标: Essential Quality</p>	2-1	通过时间序列分析方法及其发展史的简单介绍，引导学生应具备一定的科学思维、科学精神和科学素质，树立科学思想以及正确的世界观和方法论。
	2-2	通过学习时间序列平稳性的意义，即将时间序列样本容量不足问题转化为序列平稳性判别问题，理解等价转换思想。
	2-3	通过 AR 模型平稳性判别、MA 模型可逆性判别及 ARMA 模型平稳性判别和可逆性判别的学习，让学生能够在先验知识的基础上给出新模型，从而达到以创新为动力，培养具有自学能力、创新意识、实践能力及团体协作能力的技能应用型人才的目标
	2-4	通过平稳序列建模步骤的学习，理解认识来源于实践、实践是认识的基础、实践是检验真理的唯一标准的哲学思想
	2-5	通过非平稳序列的随机性分析的学习，理解“一切从实际出发”这一马克思主义认识论的根本要求和实事求是的哲学原理
<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、理学知识：具有扎实的数学基础，能够将数学、自然科学和专业用于解决复杂实际问题。</p>	<p>指标点 1-1：具有较强的演绎推理能力、准确计算能力、分析归纳能力、抽象思维能力，掌握数学、自然科学和相关专业知识，并使用其建立正确的数学、物理学等模型以解释复杂实际问题</p>	<p>1-1、1-2、1-4、1-5、2-3、2-4、2-5</p>
	<p>指标点 1-2：掌握统计调查、统计数据处理、统计分析、计算机与统计软件使用等应用统计学的基本理论、知识与方法，</p>	

	具备采集、处理、分析数据的能力，熟悉预研报告、可行性分析报告、研究方案等文档的撰写规范	
2、 问题分析 ：能够借助应用统计学的基本原理、方法和手段，分析、识别、表达本专业相关的复杂实际问题，并通过文献研究分析复杂实际问题，以获得有效结论。。	指标点 2-1：能够借助应用统计学的基本原理、方法和手段，分析、识别、表达本专业相关的复杂实际问题	1-2 到 1-5、2-2 到 2-5
	指标点 2-2：能够借助应用统计学的基本原理、方法和手段，针对复杂实际问题设计针对性的方案，并综合运用文献、科学理论和技术手段予以解决。	
3、 设计/开发解决方案 ：能够设计针对复杂实际问题的解决方案，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 3-2：能够对不同设计方案进行比较和优化，在工作各环节中具有创新意识和批判意识，善于发现、分析、系统表述和解决实际问题	1-1、2-1 到 2-5
	指标点 3-2：能够对不同设计方案进行比较和优化，在工作各环节中具有创新意识和批判意识，善于发现、分析、系统表述和解决实际问题	

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
知识单元名称 Unit Title	时间序列分析简介		
知识点: Knowledge Delivery	时间序列的定义		
	时间序列分析方法		
	时间序列分析软件		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	时间序列分析的应用领域，时间序列分析软件 SAS	
	理解: Understand	时间序列的意义及两大分析方法	
德育目标 Moral Objectives	通过尼罗河涨落的情况案例的学习，让学生能够从历史信息中掌握事物发展规律，从而更好地奉献于国家、服务于社会		
重点: Key Points	时间序列分析软件使用		
难点: Focal points	时间序列分析两大类分析方法		

知识单元序号: Knowledge Unit No.	2	支撑教学目标: SLOs Supported	1-2, 2-2
-------------------------------	---	---------------------------	----------

知识单元名称 Unit Title	时间序列的预处理	
知识点: Knowledge Delivery	平稳时间序列定义, 宽平稳, 严平稳	
	平稳时间序列的统计性质, 平稳时间序列的意义	
	Wold 分解定理, 平稳序列的特征根	
	图检验, DF 检验, ADF 检验	
	纯随机序列的定义, 白噪声序列的统计性质 (纯随机性和方差齐性); 纯随机性检验 (假设条件、检验统计量)	
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	平稳时间序列的定义
	理解: Understand	白噪声序列的定义及性质, Wold 分解定理
	掌握: Master	平稳时间序列的统计性质, 图检验, DF 检验, ADF 检验, 纯随机性检验 (假设条件、检验统计量)
德育目标 Moral Objectives	通过学习时间序列平稳性的意义, 即将时间序列样本容量不足问题转化为序列平稳性判别问题, 理解等价转换思想	
重点: Key Points	DF 检验, ADF 检验	
难点: Focal points	纯随机性检验	

知识单元序号: Knowledge Unit No.	3	支撑教学目标: SLOs Supported	1-3, 2-3
知识单元名称 Unit Title	平稳时间序列模型的性质		
知识点: Knowledge Delivery	差分运算, 延迟算子, 线性差分方程		
	AR 模型的定义、AR 模型平稳性判断、平稳 AR 模型的统计性质		
	MA 模型的定义、平稳 MA 模型可逆性判断、平稳 MA 模型的统计性质		
	ARMA 模型的定义、平稳条件和可逆条件、传递形式和逆转形式、ARMA 模型的统计性质		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	线性常系数差分方程及其解的一般形式	
	理解: Understand	ARMA 模型的统计性质	
	掌握: Master	AR 模型的统计性质, AR 模型的平稳性判别方法, MA 模型的统计性质, MA 模型的可逆性判别方法, ARMA 模型的平稳条件和可逆条件	
德育目标 Moral Objectives	通过 AR 模型平稳性判别、MA 模型可逆性判别及 ARMA 模型平稳性判别和可逆性判别的学习, 让学生能够在先验知识的基础上给出新模型, 从而达到以创新为动力, 培养具有自学能力、创新意识、实践能力及团体协作能力的技能应用型人才的目标		
重点: Key Points	AR 模型的平稳性判别方法, MA 模型的可逆性判别方法		

难点: Focal points	AR 模型、MA 模型、ARMA 模型的统计性质
---------------------	--------------------------

知识单元序号: Knowledge Unit No.	4	支撑教学目标: SLOs Supported	1-4, 2-4
知识单元名称 Unit Title	平稳平稳时间序列建模与预测		
知识点: Knowledge Delivery	平稳时间序列建模步骤		
	样本自相关函数和偏自相关函数, 模型识别		
	参数估计: 矩估计、极大似然估计和最小二乘估计		
	模型的显著性检验和参数的显著性检验		
	模型优化, AIC 准则和 SBC 准则		
	线性预测函数, 预测方差最小预测原则, 线性最小方差预测的性质, 条件无偏最小方差估计值、AR 序列预测、MA 序列预测、ARMA 序列预测及其修正预测		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	平稳平稳时间序列建模与预测的意义	
	理解: Understand	修正预测	
	掌握: Master	平稳时间序列的建模方法和步骤, 时间序列的模型识别, 参数估计方法, 假设检验方法, 线性预测方法	
德育目标 Moral Objectives	理解认识来源于实践、实践是认识的基础、实践是检验真理的唯一标准的哲学思想		
重点: Key Points	平稳时间序列的建模方法和步骤, 预测方差最小原则, 线性最小方差预测的性质		
难点: Focal points	时间序列的预测和修正预测, AIC 准则, SBC 准则		

知识单元序号: Knowledge Unit No.	5	支撑教学目标: SLOs Supported	1-5, 2-5
知识单元名称 Unit Title	非平稳序列的随机分析		
知识点: Knowledge Delivery	Cramer 分解定理		
	差分运算的实质, 差分方式的选择, 过差分		
	ARIMA 模型的结构、性质、建模和预测		
学习目标: Learning Objectives	了解: Recognize	差分运算的实质和选择, 过差分	
	理解: Understand	Cramer 分解定理	
	掌握: Master	ARIMA 模型的结构、性质、建模和预测	
德育目标 Moral Objectives	理解认识来源于实践、实践是认识的基础、实践是检验真理的唯一标准的哲学思想		
重点: Key Points	ARIMA 模型的结构、性质、建模和预测		

Key Points	
难点: Focal points	Cramer 分解定理, 差分方式的选择, ARIMA 模型预测

(2) 实验教学 Experiments

无

(3) 课外实践教学 PBL

无

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.
时间序列分析简介	2	0	0	0
时间序列的预处理	8	0	0	0
平稳时间序列模型的性质	8	0	0	0
平稳时间序列建模与预测	10	0	0	0
非平稳序列的随机分析	4	0	0	0
总计 Total	32	0	0	0

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: 理论教学、讨论形式相结合, 调动学生的学习积极性, 培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力
<input checked="" type="checkbox"/>	课程思政建设: 知识讲授与德育相结合

<input type="checkbox"/>	PBL 教学: 无
<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	张子选
给分形式: Result Type	百分制 Marks	课程总成绩比重(%): Percentage (%)	40
考核方式: Measures	<p>1、出勤: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。出勤成绩占总成绩的 10%。每缺勤一次扣 2.5%, 缺勤 3 次进行谈话提醒, 缺课 (包括请假和旷课) 超过 1/3, 取消本门课程的考试资格。</p> <p>2、作业: 本门课程有 5 次课内作业, 要求学生必须独立完成并在规定时间提交。作业成绩占总成绩的 30%, 每次作业占 6%。未按时提交作业或作业有抄袭 (雷同) 现象的, 根据情节严重性进行扣分或成绩按零分计。</p>		

考核环节: Assessment Content	期末 Final	环节负责人: Director	张子选
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 approval.		
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>		