

《时间序列分析》

课程教学大纲

一、 课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7083111	总学时	32	学分	2
课程名称	时间序列分析				
课程英文名称	Time Series Analysis				
适用专业	统计学				
先修课程	(7086732) 数学分析、(7101201) 线性代数、(7270501) 概率论、(7273211) 数理统计				
开课部门	理学院统计学系				

二、 课程性质与目标

本课程是四年制本科统计学专业的专业必修课，它以概率论与数理统计为基础，是统计学科中应用性较强的一门课程。

课程目标 1：学生掌握时间序列的基本知识、常用的建模和预测方法

课程目标 2：学生对时间序列的应用理论和方法有基本的了解

课程目标 3：学生应能够基于时间序列的基本方法，运用相应的数据分析软件处理简单的时间序列数据，解决实际问题

课程思政目标：时间序列分析方法能够服务于数字经济和信息社会，本课程会培养学生了解时间序列分析方法的应用环境，达到春风化雨、润物无声的效果。引导学生树立和践行社会主义核心价值观，传承中华优秀传统文化，鼓励学生搜集或寻找时间序列数据，与时俱进，编写或调试程序代码，解决实践中遇到的问题，形成科学严谨的工作态度，实现课程育人目的。

三、 课程教学基本内容与要求

1. 时间序列分析简介

基本内容：

(1)引言

(2)时间序列的定义

(3)时间序列分析方法

(4)时间序列分析软件

要求:

- (1)了解时间序列的概念;
- (2)理解时间序列分析方法;
- (3)掌握运用Python或R软件创建时间序列数据, 及处理时间序列数据集。

2. 时间序列的预处理

基本内容:

- (1)平稳性检验
- (2)纯随机性检验

要求:

- (1)了解平稳随机序列的定义、纯随机序列的定义;
- (2)理解统计性质及平稳性的检验, 白噪声序列的性质和纯随机性检验;
- (3)掌握运用Python或R软件绘制时序图, 及进行平稳性和纯随机性检验。

3. 平稳时间序列

基本内容:

- (1)方法性工具
- (2)ARMA模型的性质
- (3)平稳序列建模
- (4)序列预测
- (5)上机指导

要求:

- (1)理解差分运算、延迟算子及线性差分方程;
- (2)理解AR模型、MA模型及ARMA模型的性质;
- (3)理解如何对平稳序列进行建模;
- (4)理解如何对序列进行预测;
- (5)掌握运用Python或R软件对平稳时间序列拟合ARMA模型。

4. 非平稳序列的确定性分析

基本内容:

- (1)时间序列的分解
- (2)确定性因素分解
- (3)趋势分析
- (4)季节效应分析
- (5)综合分析

(6)上机指导

要求:

- (1)理解时间序列的分解及确定性因素的分解;
- (2)理解趋势分析方法、季节效应分析方法、综合分析方法;
- (3)掌握运用Python或R软件拟合线性趋势、拟合非线性趋势。

5. 非平稳序列的随机分析

基本内容:

- (1)差分运算
- (2)ARIMA模型
- (3)Auto-Regressive 模型
- (4)异方差的性质
- (5)方差齐性变换
- (6)条件异方差模型
- (7)上机指导

要求:

- (1)理解差分运算;
- (2)理解ARIMA模型及利用ARIMA模型进行建模和预测;
- (3)理解残差自回归模型, 及模型拟合;
- (4)理解异方差的性质, 方差齐性变换及条件异方差模型;
- (5)掌握运用Python或R 软件拟合ARIMA模型、Auto-Regressive模型和GARCH模型。

6. 多元时间序列分析

基本内容:

- (1)平稳多元序列建模
- (2)虚假回归
- (3)单位根检验
- (4)协整
- (5)误差修正模型
- (6)上机指导

要求:

- (1)理解多元序列建模、虚假回归和单位根检验;
- (2)理解协整和误差修正模型;
- (3)掌握运用Python或 R 软件进行单位根检验和ARIMAX模型建模。

四、 课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
1. 时间序列分析简介	2			2	
2. 时间序列的预处理	2			2	
3. 平稳时间序列	4	2		6	
4. 非平稳序列的确定性分析	6	2		8	
5. 非平稳序列的随机分析	6	2		8	
6. 多元时间序列分析	4	2		6	
合计	24	8		32	

五、 实践性教学内容的安排与要求

本课程安排 8 个实验学时，主要让学生动手实践，运用 Python 或 R 语言完成数据预处理、可视化、模型检验、建模和预测等任务。

六、 教学设计与教学组织

时间序列分析内容具有理论难度大，与实际结合紧密的特点。在实践导向、应用驱动的理念下，通过深度融合课程思政，积极和学生展开互动，通过融入学生、理解学生、激励学生、回馈学生，使得学生有了共情能力，推动构建学生易于接受的课程教学模式，提高学生理论知识的社会实践应用和动手实现能力，增强学生的爱国主义教育 and 文化自信，完成立德树人的育人要求。

1. 在课前推送优质网络资源，做好学生预习时遇到的共性问题的收集、整理和分析。

2. 在课堂上，借助在线辅助平台，分享学生学习感悟，提供网课难以提供的课程指导，践行“以学生为中心”的理念。

3. 紧密结合学科前沿热点问题，应用课堂中所教授理论知识进行实战练习，培养学生实事求是，理论联系实际，通过实践检验真理的精神。

4. 为保证学生很快从理论推导进入算法实现环节，设计 5 次实际数据分析任务的作业，提供基础代码和数据集。学生只需掌握使用相应软件成功运行代码即可得到及格分数，降低学习门槛，激发兴趣。为得到更高分值，则需要学生深入理解算法原理，掌握调参技巧，在数据分析实践中掌握算法原理，在编程任务驱动下建立高阶认知。

七、 教材与参考资料

1. 教材

《应用时间序列分析》(第4版), 王燕, 中国人民大学出版社, 2016, ISBN: 9787300222752

2. 参考资料

《时间序列分析——基于R》(第2版), 王燕, 中国人民大学出版社, 2020, ISBN: 9787300278988

《Python for Finance Cookbook》(第1版), Eryk Lewinson, Packt Publishing, 2020, ISBN: 9781789618518

八、 课程考核方式与成绩评定标准

本课程成绩按百分制, 期末采用闭卷考试形式, 期末考试成绩占学期总成绩的60%, 平时成绩占学期总成绩的40%, 平时成绩的评定主要根据出勤情况、作业情况、期中测验。期末考试内容主要为每章需“掌握”的内容。

九、 大纲制(修)订说明

无

大纲执笔人: 徐礼文

大纲审核人: 崔玉杰

开课系主任: 刘喜波

开课学院教学副院长: 李红梅

制(修)订日期: 2022年2月