**《金融软件分析》课程教学大纲**

**一、课程基本信息**

课程代码：16044902

课程名称：金融软件分析

英文名称：Financial Software Analysis

课程类别：专业选修课

学 时：32

学 分：2

适用对象: 金融学、金融工程、投资学、数学

考核方式：课程论文

先修课程：金融学、金融工程学、投资学、微积分、线性代数、概率率与数理统计、统计学

**二、课程简介**

中文简介

介绍Python在金融领域的应用，从Python的安装、基础语法，再到一系列简单的编程示例，循序渐进地引导学生学习Python。结合Python的各个模块以及金融领域中的期权价格、金融图形绘制、时间序列、期权定价等内容，深度揭示Python在金融行业中的应用技巧，培养学生运用python软件去分析和解决实际金融问题。**这是一门偏实践类的学科，教学过程和教学内容中均蕴含了丰富的思政元素，这些思政元素是对学生进行马克思主义理论和社会主义核心价值观教育的良好素材。**

英文简介

Introduce the application of Python in the financial field, from the installation of Python, basic grammar, to a series of simple programming examples, and guide students to learn Python step by step. Combining the various modules of Python and the content of option prices in the financial field, financial graph drawing, time series, option pricing, etc., deeply reveal the application skills of Python in the financial industry, and train students to use python software to analyze and solve practical financial problems. This is a practical subject. There are rich ideological and political elements in the teaching process and teaching content of financial metrology. These ideological and political elements are good materials for the education of Marxist theory and socialist core values for students.

**三、课程性质与教学目的**

根据我校金融学专业“着眼于培养数理分析型、市场营销型和实践应用型相结合的金融专业人才”的原则，本课程主要训练学生的软件编程能力和数据分析实践能力。通过本课程的学习，学生不仅掌握Python基本编程方法，也能够将金融学理论付诸于实践，做到灵活运用python工具进行金融计算和进行金融实证研究从而有效解决现实问题，提高实践能力和科研能力。**与教学目标相对应，其思政育人的总体目标可确定为树立学生实践出真知的学习态度，引导学生深入社会实践、关注现实问题，培育学生经世济民、诚信服务、德法兼修的职业素养。**

**四、教学内容及要求**

**第一章 python简介及安装**

(一)目的与要求

了解python，掌握Python的安装、启动和退出。

**思政育人目标：让学生了解目前我国在程序设计、开发方面的现状，激发学生的爱国热情和责任心。**

(二)教学内容

• 应该使用哪个版本的Python

• 启动和退出Python的方式

• 错误提示

• 变量的初始化

• 查找在线帮助、学习手册和自学教程

• 查看自己的Python版本

**思政育人点：软件国产化。**

1. 思考与实践

使用python作为计算工具有什么优势和劣势？

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第二章 用python完成普通计算**

(一)目的与要求

了解一些基本概念，掌握几个常用的python内置函数。

**思政育人目标： 编程讲究严谨，培养学生的严谨求实态度**

(二)教学内容

• 变量的赋值

• 显示一个变量的值

• 错误提示

• 不能调用一个没有被赋值的变量

• 选择有意义的变量名

• 使用dir ( )来查找变量和函数

• 删除或取消变量

• 基本的数学运算：加、减、乘、除、幕函数、取整和余数函数

• 选择合适的精度

• 找出指定的内置函数的详细信息

• 如何导入数学模块

• pi、e、对数和指数函数

• 区分import math和from math import \*

• print ( )、type ( )、upper ( )、下划线＿，以及如何结合两个字符串

• 元组数据类型简介

**思政育人点：用python画中国国旗**

（三）思考与实践

1.内置函数的定义是什么？

2.元组是什么？

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第三章 用python编写金融计算器**

(一)目的与要求

会编码一些简单的Python函数来完成常见的金融计算

**思政育人目标：将金融学理论知识付诸实践，鼓励学生多多思考现实问题，培养学生勇于实践的精神。**

(二)教学内容

• 编写不需要保存的Python函数

• 缩进格式在Python编程中的重要性

• 输入函数参数值的3种方式及它们的预设值

• 利用dir ( )检查刚完成的函数是否存在

• 保存自写的pv\_f ( )函数

• 利用import ()在Python编辑器里激活函数

• 在调试过程中使用Python编辑器激活函数

• 生成自制的模块

• 两种注释方法

• if( )函数

• 计算年金

• 利率换算和连续复利利率

• 数据类型：list

• 净现值法则 ( NPV)、投资回收期法则 (payback) 和内部收益率法则 (IRR)

**思政育人点：国家投资项目如何兼顾效率与公平?**

（三）思考与实践

1.如何调试一个复杂的python程序？

2.如何有效地测试一个python程度？

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第四章 模块简介**

(一)目的与要求

查找所有可用或已安装的模块，以及安装一个新的模块。

**思政育人目标：引导学生充分利用算机主动获取、处理信息，培养学生计算思维的同时，教会学生如何在网络上尊重他人隐私、辨别不良言论、抵制负能量传播，更不能利用技术优势制造并散布计算机病毒等。**

(二)教学内容

• 什么是模块？如何导入模块

• 显示导入的模块包含的所有函数

• 为导入的模块取个简称

• 删除已经导入的模块

• 从模块加载指定的函数

• 找出所有的内置模块和当前所有可用的模块

• 找到特定的但未安装的模块

• 找到已安装的模块的目录位置

• 模块之间的相互依赖性

• 包括许多模块的超级包

• 在网上搜索模块和如何安装模块的视频

**思政育人点：网络爬虫与隐私保护**

（三）思考与实践

1.什么是模块？

2.如何导入某些特定的函数？

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第五章 NumPy和SciPy模块**

(一)目的与要求

掌握NumPy和SciPy模块。

**思政育人目标：把社会主义理想信念、爱国主义教育与学生的职业理想结合起来，引导学生从多个角度感受祖国的日益强大，增强“四个自信”。**

(二)教学内容

• NumPy和SciPy模块的安装

• 利用Anaconda启动Python

• 使用NumPy和sciPy的示例

• 显示NumPy和SciPy包含的所有函数

• 获取某个函数的更多信息

• 理解列表数据类型

• NumPy里的矩阵以及矩阵的逻辑关系

• 特殊矩阵：全一矩阵、全零矩阵和单位矩阵

• 执行矩阵运算：＋、－、\*和/

• x. sum ( )函数

• 通过循环遍历一个数组

• SciPy模块的子包列表

• 累积标准正态分布

• 随机数的生成

• SciPy包含的统计子模块(stats)

• 插值、线性方程组和优化

• 线性回归和资本资产定价模型( CAPM )

• 从外部文本文件读取数据

• 如何独立安装NumPy模块

• 数据类型简介

**思政育人点：用Python工具制作漂亮词云图展示2019年中国各省GDP情况，了解中国的发展成就**

（三）思考与实践

1.什么是模块依赖性？

2.为什么独立安装NumPy模块比较困难？

3.编写一个依赖于其他模块的模块有何好处和不利之处？

4.使用超级软件包同时安装多个模块有何好处？

5.编写一个python函数用来计算股票的夏普比率。

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第六章 matplotlib模块**

(一)目的与要求

利用matplotlib模块绘制金融图表和图形。

**思政育人目标： 通过python案例实操，培养学生的爱国精神。**

(二)教学内容

• 使用matplotlib模块的简单例子

• 净现值 (NP V)的图示、杜邦等式、股票收益率和直方图

• 整体风险、市场风险和非系统风险

• 股票之间的联动度和相关系数

• 分散投资风险

• 绘制交易量和价格变动的图形

• 几只股票的回报率和风险坐标图

• 使用matplotlib模块的复杂例子

**思政育人点：用matplotlib画中国地图，中国一点都不能少!**

（三）思考与实践

1.matplotlib模块的潜在用途是什么？

2.编写一个python函数用来绘制一组给定现金流的净现值曲线。

3.编写一个python函数从雅虎财经网站下载股票的每日成交价。

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第七章 时间序列的统计分析**

(一)目的与要求

利用python下载金融数据，计算收益率、风险、个股之间的相关性、不同市场间的相关性，构造各种投资组合以及构建最优投资组合，估计投资组合的在险价值。

**思政育人目标： 结合时事热点的讨论，培养学生的评判精神和创新思维。**

(二)教学内容

• 安装Pandas和statsmodels模块

• 使用Pandas和statsmodels模块

• 利率的期限结构

• 开源数据，从Excel、txt、csv、MATLAB输入数据，以及从网站查询数据

• date类型、DataFrame类型和按日期合并不同的数据集

• 利率的期限结构

• 基于52周最高和最低的交易策略

• 计算回报率以及从日回报率得到月回报率或年回报率

• 各种统计检验，如Durbin-Watson检验、T捡验和F-检验

• 资本资产定价模型（CAPM）和Fama-MacBeth回归模型

• 滚动时间窗口的波动率、相关系数、构建n只股票的投资组合、方差－协方差矩阵、有效投资组合和投资组合的有效边界

• Roll (1984)买卖价差模型、Amihud ( 2002)反流动性指标、Pastor和Stambaugh流动性指标

• 个股和投资组合的在险价值 (VaR)

• 一月效应、规模效应和工作日效应

• 从谷歌金融和TORQ数据库获取高频数据

**思政育人点：**讨论我国金融市场发展的成就和面临的挑战

（三）思考与实践

1.Pandas模块的主要作用是什么？

2.statsmodels模块的主要作用是什么？

3.编写python程度来逐年估算一只股票的贝塔值。

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第八章 期权定价和隐含波动率**

(一)目的与要求

了解Black-Scholes-Merton期权定价模型，掌握看涨期权和看跌期权的收益和利润/损失函数，了解不同的期权交易策略，利用python绘制收益和利润/损失函数的图形，利用python为期权定价并估算欧式和美式期权的隐含波动率。

**思政育人目标：掌握期权的定价，了解如何利用衍生品对冲规避金融风险，同时培养学生细心谨慎、严格把关、善于钻研的工匠精神。**

(二)教学内容

• 看涨期权和看跌期权的收益和利润／损失函数及其图形展示

• 欧式与美式期权

• 正态分布、标准正态分布和累积分布函数

• Black-Scholes-Merton期权模型

• 各种交易策略及其图形表示，包括股票多头和看涨期权空头的组合、跨式期权组合、蝶式期权组合和日历套利组合等

• 期权平价关系及其图形表示

• 一步和两步二叉树模型的图形表示

• 使用二叉树法为欧式和美式期权定价

• 套期保值策略

• 以图形表示看跌期权和看涨期权的比率

• 计算美式看涨期权的隐含波动率

• enurne rate ( )函数简介

• 从Yahoo!Finance和芝加哥期权交易所获取期权数据

**思政育人点：如何利用期权等衍生产品去对冲金融分析？**

（三）思考与实践

1.欧式期权与美式期权之间有何区别？

2.如何使用期权套期保值？

3.编写python代码来绘制一个三步二叉树的图形表示。

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

**第九章 ARCH和GARCH模型**

(一)目的与要求

掌握波动率的测度以及ARCH和GARCH模型。

**思政育人目标：解读何为“信息大国+金融大国”，启发学生从“金融大国”视角审视当今信息化社会，如何处理信息数据、运用信息技术，围绕金融 类领域职业发展相关问题进行启发和思考，探讨信息技术广泛运用下的金融体系如何运转以及如何影响一个国家乃至世界的发展。**

(二)教学内容

• 基于正态假设下波动率的度量

• 检验正态分布假设

• Sortino ( 1983) 提出的下偏标准方差 (LPSD)

• 检验两个时期段的波动率是否相等

• Breusch和 Pagan(1979) 的异方差检验

• 计算波动率微笑曲线的斜度和偏度

• 自回归条件异方差(ARCH) 模型

• 模拟ARCH(1)时间序列

• 广义自回归条件异方差(GARCH)模型

• 模拟GARCH(1,1)时间序列

• 采用改良的garchSim函数模拟GARCH(p, q)模型

**思政育人点：新时代中国特色社会主义条件下的金融风险监管，讨论如何利用信息技术进行金融风险管理？**

（三）思考与实践

1.如何衡量风险（波动率）？

2.如何测试股票收益率是否服从正态分布？对于给定的股票回报率集合，测试他们是否服从正态分布。

3.编写一个python程序用观察到的看跌期权的数据展示波动率的斜度。

（四）教学方法与手段

课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。

五、各教学环节学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学环节  教学时数  课程内容 | 讲  课 | 习  题  课 | 讨  论  课 | 实验 | 其他教学环节 | 小计 |
| 第一章 python简介及安装 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第二章 用python完成普通计算 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第三章 用python编写金融计算器 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第四章 模块简介 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第五章 NumPy和SciPy模块 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第六章 matplotlib模块 | 2 |  |  |  |  |  |
| 第七章 时间序列的统计分析 | 6 |  |  |  |  |  |
| 第八章 期权定价和隐含波动率 | 6 |  |  |  |  |  |
| 第九章 ARCH和GARCH模型 | 8 |  |  |  |  |  |
| 合 计 | 32 |  |  |  |  | 32 |

**六、课程考核**

（一）考核方式：课程论文

（二）成绩构成

平时成绩占比：40% 期末成绩占比：60%

（三）成绩考核标准

平时成绩主要由出勤、课堂表现、作业等各项综合决定。为了增加对课程思政相关内容的考核，在课程论文中要求学生对我国金融市场实际问题展开分析。

**七、推荐教材和教学参考资源**

1.教材

[1]《python金融实战》，严玉星著，张少军、严玉星译，人民邮电出版社2017年第1版，ISBN：9787115536297

2.参考教材

[1]《量化投资与Python语言》，张翔著，清华大学出版社，ISBN：9787302489566

[2]《Python数据分析基础》，余本国著，清华大学出版社，ISBN：9787302478904

[3]《利用Python进行数据分析》，韦斯·麦金尼著，机械工业出版社，ISBN：9787111603702

[4]《Python数据分析与挖掘实战》，张良均、谭立云、刘名军、江建明著，机械工业出版社，ISBN：9787111640028

**大纲修订人：罗连化 修订日期: 2020年11月**

**大纲审定者：张芳 审定日期: 2020年12月**