

《机器学习与金融量化》课程教学大纲

一、课程简介

课程中文名	机器学习与金融量化				
课程英文名	Financial Machine Learning			双语授课	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
课程代码	05122280	课程学分	3	总学时数	48
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 type="checkbox"/> 必修 <input checked="" 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	
面向专业	经济统计学		开课学期	第6学期	
课程负责人	谭银清		审核人	张斌儒	
先修课程	机器学习、金融统计				
后续课程	无				
选用教材	倪好、于光希、郑劲松、董欣. 机器学习在量化金融中的应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2021.				
参考书目	[1](美)穆罕默德·J.扎基,(巴西)小瓦格纳·梅拉.数据挖掘与机器学习 基础概念和算法 原书第2版 数据库[M].机械工业出版社,2023. [2]宗翔宇.机器学习与量化交易:金融市场预测和交易决策过程应用分析 财政金融[M].中国财政经济出版社,2022.				
课程资源	http://passport2.chaoxing.com/login?fid=&refer=				
课程简介	<p>《机器学习与金融量化》是经济统计学专业开设的一门跨专业选修课，面向本科三年级开设，3个学分，课堂总学时48。机器学习与金融量化这门课程融合了机器学习的先进技术和金融量化分析的方法，通过该课程的学习，学生不仅能够掌握先进的机器学习技术和金融量化分析方法，还能够培养跨学科思维和解决问题的能力，对未来的职业发展和学术研究都具有重要的推动作用。同时，该课程也有助于推动金融科技领域的发展和创新，为金融行业的数字化转型提供有力的人才支持。</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： 掌握机器学习基础知识，主要包括机器学习的基本概念、算法分类、模型评估与优化等；掌握金融量化分析方法，主要包括金融时间序列分析、统计分析、因子分析等量化分析方法。
课程目标 2	能力目标： 掌握机器学习算法的基本原理和应用技巧，同时熟悉金融市场的运作规则和量化分析方法，能够运用机器学习技术解决金融投资、风险管理、金融产品设计等领域的实际问题。
课程目标 3	素养目标： 具有正确的人生观和价值观，践行社会主义核心价值观，增强对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同；具有以敬业、诚信、严谨、礼貌为核心的金融服务道德理念，及德法兼修的职业道德情操与金融伦理素养；具有很强的上进心和责任心，自主学习的能力、终身学习的意识及创新精神和创新创业能力和素质。

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1：践行道德【M】	1.1具有强大的上进心，勇于批评与自我批评。	课程目标3
	1.2保持敬业奉献、勤勉做事、廉洁奉公、不谋私利的职业操守。	课程目标3
毕业要求2：政治素养【M】	2.1：践行社会主义核心价值观，增强对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。	课程目标3
	2.2：具备较高的政治素质。	课程目标3
	2.3：具有较强的国家意识、社会责任意识和民族振兴意识。	课程目标3
毕业要求3：专业知识【H】	3.1：具备扎实的数学、统计学、经济学等基础知识。	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	指标点	课程目标
毕业要求4: 专业能力【M】	4.2: 能运用所学的知识对本专业领域的问题进行定量和定性分析。	课程目标2
	4.5: 能够基于专业背景知识进行合理分析, 评价国家政府部门、新闻单位以及其它相关部门提供的统计分析报告。	课程目标2
毕业要求7: 创新创业【L】	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
毕业要求8: 自主发展【L】	8.1具有终身学习和专业发展意识, 主动了解国内外经济统计发展动态, 能够适应时代发展需求, 进行学习和职业生涯规划。	课程目标3
	8.2养成从职业岗位要求及职业发展需要的角度分析自身工作、学习存在的问题。	课程目标3
	8.3掌握反思方法, 运用批判性思维方法, 对自身岗位实践、职业发展中的现实需要和问题进行探索实践。	课程目标3

三、课程学习内容与方法

(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	概述	1. 大数据时代	1.拓展资料: 量化金融的未来 2.线上学习: 课件、教学视频、热点资料等 3.主题讨论: 金融数据的挑战	课程目标1	重点: 1. 机器学习与量化金融的内涵。 难点: 2. 机器学习的金融应用	1.讲授法: 能够引导学生掌握机器学习与量化金融的内涵及关系。 2.讨论法: 能够激发学生参与到机器学习用于金融量化的探讨中, 促进学生自主学习主动性、积极性, 合作探究能力的提升。	2
		2. 机器学习		课程目标2			
		3. 量化金融		课程目标1			
		4. 机器学习的金融应用		课程目标2、3			
2	监督学习	1. 回归任务框架	1.拓展资料: 回归预测 2.线上学习: 课件、教学视频、案例资料 3.个人作业: 线上作业及课后教材作业	课程目标1	重点: 1. 损失函数 2. 预测和验证 难点: 3.异质集成法	1.自主学习法: 能够借助线上教学资源完成回归模型的学习, 提升学生自主学习能力。 2.讲授法: 引导学生掌握回归和集成的基本原理。 3.案例法: 预测股票价格波动。	6
		2. 从回归到分类		课程目标1			
		3. 集成方法		课程目标1			
3	线性回归和正则化	1. 普通最小二乘法	1.线上学习: 课件、教学视频、热点资料 2.个人作业: 线上作业及课后教材作业	课程目标 1	重点: 正则化线性模型 难点: 线性模型延伸: 基扩展	1.自主学习法: 借助线上教学资源提升学生自主学习能力。 2.讲授法: 能够引导学生掌握回归线性模型的基本原理。	4
		2. 正则化线性模型		课程目标 1、3			
		3. 线性模型延伸: 基扩展		课程目标 2、3			

4	树模型	1. 原理简介	1.线上学习： 课件、教学视频、案例资料、热点资料等 2.个人作业： 线上作业及课后教材作业	课程目标 1	重点： 回归树及剪枝 难点： 随机森林和梯度提升树的实现	1.自主学习法： 能够借助线上教学资源进行自主学习。 2.讲授法： 引导学生全面掌握树模型的原理及应用。 3.案例法： 用树模型进行投资决策。	6
		2. 决策树		课程目标 2、3			
		3. 随机森林		课程目标 2			
		4. 梯度提升树		课程目标 1			
		5. 数值实验：Iris 数据集		课程目标 2			
5	神经网络	1. 基本概念	1.线上学习： 课件、教学视频、案例资料、热点资料等 3.小组作业： 选择一支股票，利用神经网络模型进行预测 4.个人作业： 线上作业及课后教材作业	课程目标 1	重点： 1. 浅层神经网络 2. 多层神经网络 难点： 1. LSTM和GRU 2. 高频金融数据预测	1.自主学习法： 借助线上教学资源完成高频金融数据预测，提升学生自主学习能力。 2.讲授法： 引导学生重点掌握神经网络的基本原理及应用。 3.合作探究法： 引导小组成员进行合作，分析神经网络在金融预测中的应用，提升学生合作探究能力。	4
		2. 人工神经网络		课程目标 1			
		3. 卷积神经网络		课程目标 1			
		4. 循环神经网络		课程目标 2			
6	聚类分析	1. 原理简介	1.线上学习： 课件、教学视频、热点资料 2.个人作业： 线上作业及课后教材作业 3. 小组作业： 从四个行业选择 12 支股票，利用聚类分析寻找其特征	课程目标 1	重点： 1. 层次聚类 2. K均值法 难点： 密度聚类	1.自主学习法： 能够借助线上教学资源进行自主学习。 2.讲授法： 引导学生掌握聚类分析原理。 3.案例法： 利用不同行业股票对聚类分析进行实操。	4
		2. 聚类分析框架		课程目标 1			
		3. K均值法		课程目标 1			
		4. 层次聚类		课程目标 2、3			
		5. 密度聚类：DBSCAN		课程目标 1			
		数值实验：聚类分析					

7	主成分分析	1. 原理简介	1.拓展资料: 我国利率制度改革 2.线上学习: 课件、教学视频、案例资料、热点资料等 3.个人作业: 线上作业及课后教材作业	课程目标 1	重点: 1. 线性变换 2. 奇异值分解 难点: 1. 期限结构分析 2. 主成分分析与对冲	1.自主学习法: 能够借助线上教学资源进行自主学习能力。 2.讲授法: 能够引导学生分析和认识主成分分析原理,帮助学生建立知识框架和思维模式。 3.问题探究法: 能够引导学生分析问题、思考关于利率变动原因,促进学生探究精神、批判思维和问题解决能力的提升。	4
		2. 线性变换		课程目标 2			
		3. 奇异值分解		课程目标 2			
		4. X 和 Z 的方差		课程目标 1			
		5. 降维		课程目标 2、3			
		6. 期限结构分析.		课程目标 2			
		7. 利率期限结构		课程目标 1			
		8. 主成分分析与期限结构		课程目标 1、3			
		9. 主成分分析与对冲		课程目标 1			
8	强化学习	1. 原理简介	1.拓展阅读: 违约风险资料 2.线上学习: 课件、教学视频、热点资料等 3.课程思政案例分析: 亚洲金融危机案例引发的思考 4.个人作业: 线上作业及课后教材作业	课程目标 2、3	重点: 1. 循环强化学习 2. 从RNN到RRL 难点: 1. 算法交易	1.讲授法: 能够引导学生认识强化学习的重要性,促进创新能力和创新思维提升。 2.案例法: 能够通过分析亚洲金融危机产生的原因,促进学生职业素养和金融风险防范意识提升,并养成德法兼修的职业道德情操与金融伦理素养。	2
		2. 循环强化学习		课程目标 2、3			
		3. 从 RNN 到 RRL		课程目标 1			
		4. 数值实验: 算法交易		课程目标 1			

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. 大数据时代	导论	40%	课堂表现 课后作业 网络学习 期末考试
	2. 回归任务框架	监督学习		
	3. 普通最小二乘法	线性回归与正则化		
	4. 决策树	决策树原理		
	5. 人工神经网络原理	神经网络		
	6. 聚类分析框架	聚类分析		
	7. 线性变换	主成分分析		
	8. 循环强化学习	强化学习		
课程目标2	1. 量化金融	导论	50%	课堂表现 课后作业 网络学习 期末考试
	2. 从回归到分类	监督学习		
	3. 普通最小二乘法	线性回归与正则化		
	4. 随机森林	决策树原理		
	5. 卷积神经网络	神经网络		
	6. 层次聚类	聚类分析		
	7. 期限结构分析	主成分分析		
	8. 从RNN到RRL	强化学习		
课程目标3	1. 具有正确的人生观和价值观，践行社会主义核心价值观，增强对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同	模块1~8	10%	课堂表现 课后作业 网络学习 期末考试
	2. 具有以敬业、诚信、严谨、礼貌为核心的金融服务道德理念，及德法兼修的职业道德情操与金融伦理素养	模块1~8		
	3. 具有很强的上进心和责任心，自主学习的能力、终身学习的意识及创新精神和创新创业能力和素质	模块1~8		

（二）成绩评定

1.平时成绩评定

（1）**课堂表现（40%）**：通过学生在课堂上阐明知识的情况及相关能力水平进行评价。主要包括听课状态、课堂发言、讨论、提问、回答问题、练习等。

（2）**课后作业（20%）**：线下章节作业，主要考核学生综合运用知识的能力。

（3）**网络学习（30%）**：学习通平台的任务点完成情况（包括课件、视频、测验、作业、考试）、章节学习频次和讨论表现等，主要考察学生的知识掌握情况、自主学习能力、学习态度与终身学习意识，以及在讨论中表现出的思想素质、世界观与人生价值观等。

（4）**素质考核（10%）**：主要包括学生在言行中表现出的家国情怀、国际视野、社会责任、学科专业意识、世界观与人生价值观、学习纪律、学习态度、学习兴趣、科学精神、创新精神与创新能力水平与终身学习意识。

2.期末成绩评定

期末考试以闭卷方式进行。试题类型一般包括选择、判断、简答、计算、案例分析等题型。期末考试主要考察学生对金融学基本概念、基本原理、具体计算的理解掌握与综合运用情况。要求学生识记掌握关于回归分析、聚类分析、神经网络分析、强化学习等基本机器学习理论知识，学会从货币供求、社会总供求、货币政策等方面剖析金融变动规律与经济的关系，把握我国的金融政策、金融体制改革的成就和深化改革的要求，提高分析与解决金融工作问题的能力。

金融学考试模块包括导论、监督学习、线性回归与正则化、聚类分析、神经网络、主成分分析等模块。

3.总成绩评定

课程期末总成绩由平时考核成绩和期末考核成绩构成。期末总成绩（100%）= 平时成绩×（40%）+ 期末成绩 ×（60%）

（三）评分标准

表5 评分标准（非试卷考核项目）

考核项目	评分标准				
	优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中等 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
课堂表现	(1) 课堂主动回答问题、回答正确，且能进行解释（50%） (2) 提问、讨论发言观点正确，问题有深度	(1) 课堂主动回答问题，回答正确，但解释欠清楚（50%） (2) 提问、讨论发言观点正确，但问题无深度或	(1) 课堂回答问题大部分正确，且不能解释（50%） (2) 提问、讨论发言观点基本正确，但问题无深	(1) 课堂测验、回答问题错误率在30~50%之间，且不能解释（50%） (2) 提问、讨	(1) 课堂测验、回答问题错误率超过50%，且不能解（50%） (2) 提问、讨论发言观点错

	度、有创新 (50%)	无创新 (50%)	度、无创新 (50%)	论发言观点有 部分错误 (50%)	误, 思路不清 晰, 逻辑不严 密 (50%)
课后 作业	(1) 按时全部完 成很好 (40%) (2) 书写工整 (20%) (3) 答案正确 (40%)	(1) 按时完成较 好 (40%) (2) 书写工整 (20%) (3) 答案大部分 正确 (40%)	(1) 按时全部完 成一般 (40%) (2) 书写一般 (20%) (3) 答案基本正 确 (40%)	(1) 按时完成 大部分作业差 (40%) (2) 书写一般 (20%) (3) 答案基本 正确 (40%)	(1) 不能按时 完成 (40%) (2) 书写潦草 (20%) (3) 错误较多 (40%)
网络 学习	(1) 按时学完全 部课件与视频任 务点 (40%) (2) 按时完成全 部课前课后练习 与测验, 正确率 90~100% (40%) (3) 参与全部平 台讨论, 观点完 全正确, 有自己 独到见 (20%)	(1) 按时学完全 部课件与视频任 务点的80~89% (40%) (2) 按时完成全 部课前课后练习与 测验, 正确率 80~89% (40%) (3) 参与全部平 台讨论, 观点正 确, 鲜有独到见解 (20%)	(1) 按时学完全 部课件与视频任 务点70~79% (40%) (2) 按时完成全 部课前课后练习与 测验, 正确率 70~79% (40%) (3) 参与全部平 台讨论, 观点基本 正确, 无个人见解 (20%)	(1) 按时学完 全部课件与视频 任务点的60-69% (40%) (2) 按时完成 全部课前课后练 习与测验, 正确 率60~69% (40%) (3) 未全部参 与平台讨论, 但 观点完全正确, 有独到见解 (20%)	(1) 按时学完 全部课件与视频 任务点不足60% (40%) (2) 按时完成 全部课前课后练 习与测验, 正确 率在60%以下 (40%) (3) 未全部参 与平台讨论, 或 观点不正确, 或 存在明显复制现 象 (20%)
素质 考核	(1) 学习态度端 正, 具有很强的上 进心和责任心, 能 按时完成学习任 务; 学习兴趣浓 厚, 自主学习的能力 强和终身学习的 意识强 (20%)。 (2) 热爱科学, 具有很强的创新意	(1) 学习态度较 好, 具有较强的上 进心和责任心, 能 按时完成学习任 务; 自主学习的能力 强和终身学习意 识较强 (20%) (2) 热爱科学, 具有较强的创新意	(1) 学习态度一 般, 上进心和责任 心一般, 能按时完 成学习任务; 自主 学习能力和终身学 习的意识一般 (20%) (2) 热爱科学, 创新意识和刻苦钻 研的科学精神一般	(1) 学习态度 一般, 上进心和 责任心较差, 完 成学习任务较 差; 自主学习能 力和终身学习意 识较 (20%) (2) 创新意识 和刻苦钻研的科 学精神较差	(1) 学习态度 不端正, 没有进 心和责任心, 没 有学习任务较 差; 没有自主学 习能力和终身学 习意 (20%) (2) 没有创新 意识和刻苦钻研 的科学精神

识和刻苦钻研的科学精神（20%） （3）具有很强的职业道德情操与金融伦理素养；人类命运共同体意识和合作共赢理念很强（30%） （4）世界观、价值观正确，有高度的国家认同与制度自信，强烈的社会责任感和家国情怀（30%）	学精神（20%） （3）具有较强的职业道德情操与金融伦理素养，人类命运共同体意识和合作共赢理念较强（30%） （4）世界观、价值观正确，具有国家认同与制度自信，强烈的社会责任感和家国情怀（30%）	（20%） （3）职业道德情操与金融伦理素养一般，人类命运共同体意识和合作共赢理念一般（30%） （4）世界观、价值观正确，具有国家认同与制度自信及社会责任感和家国情怀（30%）	（20%） （3）职业道德情操与金融伦理素养较差，人类命运共同体意识和合作共赢理念较差（30%） （4）世界观、价值观正确，社会责任感和家国情怀意识较弱（30%）	（20%） （3）没有职业道德情操与金融伦理素养，及人类命运共同体意识和合作共赢理念（30%） （4）没有社会责任感和家国情怀意识（30%）
--	--	---	---	--

五、其它说明

本课程大纲依据2023版经济统计专业人才培养方案，由财经学院经济统计教研室讨论制定，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。