

中国社会科学院大学《MATLAB 科学计算》课程大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程编号 (Course ID)	102032022050	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	MATLAB 科学计算				
	MATLAB Scientific Calculation				
先修课程 (Prerequisite Courses)					
*课程简介 (Description)	<p>本课程以 MATLAB 为基础,通过讲解 MATLAB 编程实现数值计算的方法来帮助学生学科中的实际问题。学生在学习这门课程后将能够熟练使用进行 MATLAB 编程和工作,进一步提高解决问题能力和思考问题能力。本课程的内容主要分为两个阶段。第一阶段讲授 MATLAB 基础知识,包括:数据类型、矩阵操作、运算符、数组、顺序结构、选择结构、函数和符号计算。第二部分讲授数据应用部分,包括:数据可视化、数据描述性方法、数据预处理、假设检验与方差分析、数据预测与数据拟合、最优化方法和插值计算方法。通过该课程的学习,学生可以掌握使用 MATLAB 进行常规的科学分析计算,提高科研工作深度。此课程遵循实践为中心的教学方法,课程内容重点选择有实践计算直接相关的知识点。对于那些逻辑复杂度高、和实践关联度低的知识点,则留给学生进行自学。完成课程实践练习的过程中可以大幅提升学生的自信心和艰苦奋斗的精神。学生一方面可以了解到自己编写代码实现算法是可行的,另一方面也可以了解到完成任何一项工作都需要付出辛苦的努力。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>This course is based on MATLAB to help students solve practical problems in the subject by explaining the numerical calculation method of MATLAB programming. After learning this course, students will be able to skillfully use MATLAB programming and work, and further improve their problem-solving ability and thinking ability. The content of this course is divided into two phases. The first stage teaches the basics of MATLAB, including: data types, matrix operations, operators, arrays, order structures, selection structures, functions, and symbolic computation. The second part teaches data application, including data visualization, data descriptive method, data preprocessing, hypothesis testing and variance analysis, data prediction and data fitting, optimization method and interpolation calculation method. Through the study of this course, students can master the use of MATLAB for routine scientific analysis and calculation, improve the depth of scientific research work. This course follows the practice-centered teaching method and focuses on knowledge points directly related to practical computing. For those knowledge points with high logic complexity and low relevance to practice, students are left to self-study. The process of completing the course practice exercises can greatly enhance students' self-confidence and the spirit of hard work. On the one hand, students can learn that it is feasible to write codes to implement algorithms by themselves, on the other hand, they can also learn that it takes hard efforts to complete any work.</p>				
*教材 (Textbooks)	MATLAB 科学计算, 温正, 清华大学出版社, 2018/1/1,1, 9787302467144				

参考资料 (Other References)							
*课程类别 (Course Category)	<input type="checkbox"/> 公共基础课/全校公共必修课 <input type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业核心课/专业必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业拓展课/专业选修课 <input type="checkbox"/> 其他_____						
*授课对象 (Target Students)	经济专业本科生	*授课模式 (Mode of Instruction)			<input type="checkbox"/> 线上, 教学平台_____ <input checked="" type="checkbox"/> 线下 <input type="checkbox"/> 混合式 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 实践类 (70%以上学时深入基层) _		
*开课院系 (School)	经济学院	*授课语言 (Language of Instruction)			<input type="checkbox"/> 中文 <input type="checkbox"/> 全外语_____ <input type="checkbox"/> 双语: 中文+_____ (外语讲授不低于 50%)		
*授课教师信息 (Teacher Information)	课程负责人 姓名及简介	盖赟, 副教授, 中国社会大学计算机教研部教师, 主要研究方向为计算机视觉, 模式识别, 大数据分析, 文本情感分析等。					
	团队成员 姓名及简介	蒋欣兰, 女, 中国社会科学院大学计算机教研部教师, 博士, 讲师, 自从教以来讲授过:《程序设计基础》、《大学计算机基础》、《数据处理基础》、《C 程序设计》、《网络安全》、《数据库技术与编程》、《数据库技术与应用》、《Visual FoxPro》、《计算机及其应用》、《Dreamweaver》、《Flash》等等课程。主要研究方向为机器视觉、计算机视觉、计算社会科学和光学检测。2012 年 8 月至 2013 年 1 月在 Linfield College 计算机科学与技术系做访问学者。参与过国家自然科学基金项目和教育部人文社科类项目多项, 发表论文十几篇, 申请发明专利 2 项, 软件著作权 1 项, 翻译一本经典著作《机器视觉》(第二作者), 参与《大学计算机基础》教材编写。					
学习目标 (Learning Outcomes)	1.了解并认识 MATLAB 程序设计的发展概况与场景 2.掌握 MATLAB 的基本使用语法和常规科学计算实践方法。 3.拓宽法学科视野, 培养计算思维, 能够将 MATLAB 软件及时有效地应用在科研工作当中。在进行经济数据计算、分析、和预测时, 能够自行编写相应代码进行分析计算。、这样做一方面可以开发运行效率, 另一方面可以提高民族自信和文化自信。在期末综合作业的开发中, 同学们会通过一篇期末论文的方式来系统练习数据分析类论文写作方式。在完成实践练习的同时, 同学们会发现开发软件不是一件难以完成的工作。通过课程的学习期望同学们也会主动运用所学内容开发相关社科研究工具, 并在完成的过程中实现艰苦奋斗精神的锤炼。						
*考核方式 (Grading)	课程的成绩由平时成绩、期末成绩组成总评成绩。平时成绩占总评成绩的 30%, 期末考评采用课下设计的方式进行。						
*课程教学计划 (Teaching Plan) 填写规范化要求见附件							
周次	周学时	其中					教学内容摘要 (必含章节名称、讲述的内容提要、实验的名称、教学方法、课堂讨论的题目、阅读文献参考书目及作业等)
		讲授	实验课	习题课	课程讨论	其他环节	
第一周	2	2	0			第一章: Matlab 概述 第一节 Matlab 简介 Matlab 的概念、语言特点、工具箱、功能、软件版本介绍。 第二节 Matlab 发展历史	

						<p>第三节 Matlab 应用领域</p> <p>第四节 Matlab 在数据分析中的应用</p> <p>第五节 Matlab 环境配置</p> <p> 脚本文件创建</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：matlab 常见功能实践</p>
第二周	2	2	0			<p>第二章：Matlab 基础知识</p> <p>第一节 运算实例</p> <p>第二节 基础知识</p> <p> 变量的命名，变量的声明，表达式的书写，输出语句</p> <p>第三节 运算符</p> <p> 赋值运算符：=</p> <p> 算术运算符：+、-、*、/</p> <p> 关系运算符</p> <p> 逻辑运算符</p> <p>第四节 符号对象计算</p> <p> 创建符号对象</p> <p> 书写符号表达式</p> <p> 符号表达式计算</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：使用 matlab 变量类型编程实验</p>
第三周	2	2	0			<p>第三章：Matlab 基础语法</p> <p>第一节 数据类型</p> <p> 基础数据类型：</p> <p> 整型：有符号、无符号 8、16、32、64</p> <p> 精度：双精度、单精度</p> <p> 类型转化：</p> <p> single, int, double, floor, ceil, round, fix</p> <p>第二节 字符串</p> <p> 字符串的定义，字符串元素的修改，字符串函数 (eval, isletter, isspace, strcmp)。</p> <p>第三节 结构体类型</p> <p> 结构体类型的定义，结构体元素的修改。</p> <p>第四节 数组类型</p> <p> 数组类型的定义，数组元素的修改</p> <p>第五节 单元数组类型</p> <p> 单元数组的定义，单元数组元素的修改</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：matlab 数据类型操作编程实验。</p>
第四周	2	2	0			<p>第四章：分支编程结构</p> <p>第一节 if 选择结构</p> <p> 选择结构的定义，选择表达式的书写</p> <p>第二节 if 选择结构的类型</p> <p> 单分支、双分支、多分支</p> <p>第三节 switch 分析</p> <p> switch 分支的定义</p>

						<p>第四节 分支的嵌套</p> <p>if 分支嵌套, switch 分支嵌套, if 和 switch 分支嵌套</p> <p>教学方法: 以课堂讲授为主, 穿插给出练习案例。</p> <p>作业: matlab 选择结构编程实验</p>
第五周	2	2	0			<p>第五章: 循环编程结构</p> <p>第一节 for 循环结构</p> <p>for 循环的语法结构</p> <p>for 循环的条件表达式</p> <p>循环次数的设定</p> <p>for 循环的编程技巧: 借用循环变量的值、借用分支结构</p> <p>第二节 while 循环结构</p> <p>while 循环的语法结构</p> <p>while 循环的条件表达式</p> <p>while 循环次数的记录</p> <p>while 循环的编程技巧: 猜数字游戏、精度问题求解。</p> <p>第三节 循环的嵌套</p> <p>for 循环的嵌套</p> <p>while 循环的嵌套</p> <p>continue 和 break 的使用、函数的创建。</p> <p>教学方法: 以课堂讲授为主, 穿插给出练习案例。</p> <p>作业: matlab 循环编程实验</p>
第六周	2	2	0			<p>第六章数组与矩阵</p> <p>第一节 数组</p> <p>数组的定义、数组元素的赋值、数组元素的访问、数组的运算</p> <p>数组的创建: 冒号运算符、linspace、logspace</p> <p>第二节 矩阵</p> <p>矩阵的构造: 使用方法括号, 矩阵的行、列表达方式。</p> <p>矩阵的函数: 维度 size、单位阵 eye、全是 1 的矩阵 ones、全 0 矩阵 zeros</p> <p>矩阵结构的改变:</p> <p>矩阵的合并: 以行为单位合并、以列为单位合并</p> <p>形状的改变: reshape</p> <p>矩阵的转置</p> <p>矩阵的旋转: rot90</p> <p>矩阵的拼接: cat</p> <p>矩阵的排序: sort</p> <p>第三节 矩阵的操作</p> <p>矩阵元素的访问: 单个元素、一行元素、一列元素、指定行列元。</p> <p>矩阵的运算: 矩阵的加减、矩阵的乘法、矩阵的幂运算、矩阵的除法。</p> <p>矩阵的操作: 矩阵元素的查找、矩阵的求和、矩阵信息的判断、矩阵的求积, 矩阵的范数、矩阵的迹、矩阵的分解、特征值和特征向量的计算。</p> <p>教学方法: 以课堂讲授为主, 穿插给出练习案例。</p> <p>作业:</p>

						使用矩阵操作函数完成最小二乘法的推导和计算。
第七周	2	2	0			<p>第七章：数据可视化 I</p> <p>第一节 二维曲线</p> <p>plot 的绘制： 绘制一条曲线、绘制多条曲线、绘制 magic 函数曲线</p> <p>fplot 的绘制： 符号函数的定义、fplot 的定义</p> <p>第二节 二维图形</p> <p>直方图、水平直方图、频数直方图、饼图、阶梯图、散点图、火柴杆图、误差棒图</p> <p>第三节 图形要素的设置</p> <p>曲线的设置：颜色、线条粗细、线条类型、标签类型</p> <p>标题的设置</p> <p>说明文字的设置</p> <p>图例说明盒的设置</p> <p>坐标轴的设置</p> <p>图形的堆叠</p> <p>栅格设置</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业： 根据给定数组绘制对应直方图、频数直方图和饼图，并丰富图形元素。</p>
第八周	2	2	0			<p>第八章：数据可视化 II</p> <p>第一节 三维曲线可视化</p> <p>三维曲线</p> <p>网线图</p> <p>第二节 三维曲面图可视化</p> <p>三维曲面的绘制指令</p> <p>等高线图</p> <p>伪彩图、矢量场图、柱面图、球面图、界面图</p> <p>第三节 三维图形的操作</p> <p>视角的设置、图形的重叠、多种功能的组合</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业： 根据给定的复杂函数绘制指定的曲面形态。</p>
第九周	2	2	0			<p>第九章：图形界面设计</p> <p>第一节 图形用户界面介绍</p> <p>第二节 图形用户界面创建</p> <p>基于命令的工具打开、基于菜单项的工具打开</p> <p>第三节 图形空间创建及应用</p> <p>空间的创建和属性设置</p> <p>按钮控件</p> <p>文本框控件和静态文本框控件</p>

						<p>轴控件 单选按钮控件 复选按钮控件 菜单的创建及使用 教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。 作业： 根据实验指导书的要求创建指定形态的窗口并设置功能。</p>
第十周	2	2	0			<p>第十章：数据的统计性描述和分析 第一节 数据信息的计算 数据的维度、最大值、最小值、按序排列、中位数、分位数、众数、原点矩、中心距、 第二节 数据归一化 标准化变化，极差归一化 第三节 数据的平滑处理 smooth, smooths, medfilt 第四节 数据降维 主成分分析、LDA、因子分析 教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。 作业： 根据给定的数据进行数据平滑、数据去噪、数据归一化、主成分信息提取实验</p>
第十一周	2	2	0			<p>第十一章：数据插值 第一节 一维查找 拉格朗日插值、牛顿插值、埃尔米特插值、分段低次插值 第二节 二维插值 最近邻插值、分片线性插值、双线性插值、散乱点插值 教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。 作业： 根据给定的数据进行数据的插值并完成未知水域深度插值实验</p>
第十二周	2	2	0			<p>第十二章：假设检验与方差分析 第一节 假设检验 假设检验的概念、正态性检验、数据转换 参数检验：样本均值是否为0，样本均值是否为指定值，两组样本均值是否相等。 第二节 方差分析 单因素方差分析、双因素方差分析。 教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。 作业：基于T检验和方法分析的数据分析例题</p>
第十三周	2	2	0			<p>第十三章：数据拟合 第一节 概述 数据拟合的概念、作用和应用场景 第二节 一元线性回归模型 基础概念、公式推导 第三节 多元线性回归 基础概念、公式推导</p>

						<p>第四节 一元非线性回归分析</p> <p>曲线直线化、指数变换、对数变换</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：一元数据拟合与回归分析</p>
第十四周	2	2	0			<p>第十四章：数据拟合和回归分析</p> <p>第五节 多项式拟合</p> <p>一元多项式拟合、多项式拟合、拟合值计算指令-polyval</p> <p>第六节 一元非线性拟合</p> <p>函数求解 nlinfit、雅克比行列式、残差可视化、lsqcurvefit</p> <p>第七节 多元非线性回归分析</p> <p>多项式回归</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：多元数据拟合与回归分析</p>
第十五周	2	2	0			<p>第十五章：最优化与应用</p> <p>第一节 概念</p> <p>最优化的定义、最优化的求解步、最优化应用范围、线性规划问题</p> <p>第二节 常用优化方法</p> <p>0-1 整数规划问题、二次规划问题</p> <p>第三节 线性优化</p> <p>无约束优化问题、有约束优化问题</p> <p>第四节 非线性优化</p> <p>无约束优化问题、有约束优化问题</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：优化问题求解习题集</p>
第十六周	2	2	0			<p>第十六章 神经网络及应用</p> <p>第一节 神经网络概述</p> <p>神经网络的结构和特点</p> <p>第二节 神经网络的原理与方法</p> <p>神经网络的原理、使用范围、方法和步骤</p> <p>第三节 神经网络的编程及应用</p> <p>材料性能预测、影响因素的定量分析、基于神经网络的判别分析</p> <p>教学方法：以课堂讲授为主，穿插给出练习案例。</p> <p>作业：基于神经网络的问题求解习题集</p>
总计	32	32	0			课程教学方法包括课堂教授、课下作业、经典案例分享、期末课程实践
备注 (Notes)						