

目 录

数学分析课程教学大纲.....	1
高等代数课程教学大纲.....	7
空间解析几何课程教学大纲.....	11
常微分方程课程教学大纲.....	15
复变函数课程教学大纲.....	19
实变函数课程教学大纲.....	23
泛函分析课程教学大纲.....	27
C 语言与程序设计课程教学大纲.....	31
专业英语课程教学大纲.....	35
数学模型课程教学大纲.....	41
概率论基础课程教学大纲.....	45
新生研讨课课程教学大纲.....	49
数学类学科导论课程教学大纲.....	53
数学史与数学文化课程教学大纲.....	57
现代分析学课程教学大纲.....	61
微分方程现代方法课程教学大纲.....	65
抽象代数 II 课程教学大纲.....	69
非线性规划课程教学大纲.....	73
代数拓扑课程教学大纲.....	77
微分流形课程教学大纲.....	81
集合论课程教学大纲.....	85
编码理论课程教学大纲.....	87
矩阵论课程教学大纲.....	91
组合数学课程教学大纲.....	97
图论课程教学大纲.....	101
对策论课程教学大纲.....	105
凸分析课程教学大纲.....	109
线性规划课程教学大纲.....	113
科学计算方法课程教学大纲.....	117
数学物理方程课程教学大纲.....	121
最优控制基础课程教学大纲.....	125
抽象代数课程教学大纲.....	129
拓扑学课程教学大纲.....	133
微分几何课程教学大纲.....	137

微分动力系统课程教学大纲.....	141
随机微积分课程教学大纲.....	145
现代数学方法与技巧课程教学大纲.....	149
数学物理反问题课程教学大纲.....	153
计算机代数课程教学大纲.....	157
小波分析课程教学大纲.....	161
离散数学课程教学大纲.....	165
偏微分方程有限体积法课程教学大纲.....	169
现代优化算法课程教学大纲.....	173
计算力学课程教学大纲.....	177
软件设计方法课程教学大纲.....	181
数字图像与信号处理课程教学大纲.....	185
数据分析课程教学大纲.....	191
数值分析 I 课程教学大纲.....	197
数值分析 II 课程教学大纲.....	201
数据结构与算法课程教学大纲.....	205
微分方程数值解法课程教学大纲.....	209
最优化问题数值方法课程教学大纲.....	213
信息论基础（双语）课程教学大纲.....	217
计算机图形学课程教学大纲.....	221
机器学习理论课程教学大纲.....	227
大数据与科学计算课程教学大纲.....	231
并行算法与 UNIX 系统课程教学大纲.....	235
统计案例分析课程教学大纲.....	239
统计方法选讲课程教学大纲.....	243
回归分析课程教学大纲.....	247
测度论课程教学大纲.....	251
金融数据分析课程教学大纲.....	255
抽样调查与数据分析课程教学大纲.....	261
数据分布式计算与案例课程教学大纲.....	265
Python 编程与数据挖掘基础课程教学大纲.....	269
精算模型课程教学大纲.....	273
生物与医学统计课程教学大纲.....	277
数理统计课程教学大纲.....	283
统计计算课程教学大纲.....	287

时间序列分析课程教学大纲.....	291
多元统计分析课程教学大纲.....	297
应用随机过程课程教学大纲.....	301
非参数统计课程教学大纲.....	305
非寿险精算课程教学大纲.....	309
随机微分方程课程教学大纲.....	313
宏观经济学课程教学大纲.....	317
金融工程案例分析课程教学大纲.....	321
深度学习与量化金融课程教学大纲.....	325
精算案例分析课程教学大纲.....	329
计量经济学课程教学大纲.....	335
会计学课程教学大纲.....	341
微观经济学课程教学大纲.....	345
保险学原理课程教学大纲.....	351
寿险精算课程教学大纲.....	357
财政学课程教学大纲.....	361
金融计算课程教学大纲.....	367
金融学课程教学大纲.....	371
证券投资学课程教学大纲.....	379
金融风险管理课程教学大纲.....	383
利息理论课程教学大纲.....	393
期货与期权课程教学大纲.....	397
政治经济学课程教学大纲.....	401
金融数量分析软件入门课程教学大纲.....	407
数学分析实验课程教学大纲.....	413
高等代数实验课程教学大纲.....	423
空间解析几何实验课程教学大纲.....	429
C 语言与程序设计实验课程教学大纲.....	437
科学计算方法实验课程教学大纲.....	447
小波分析实验课程教学大纲.....	455
数字图像与信号处理实验课程教学大纲.....	461
数值分析实习 I 课程教学大纲.....	467
数值分析实习 II 课程教学大纲.....	475
数据结构与算法实验课程教学大纲.....	483
微分方程数值解计算实习课程教学大纲.....	495

应用统计软件课程教学大纲.....	503
大数据技术基础课程教学大纲.....	523
统计方法选讲实验课程教学大纲.....	543
回归分析实验课程教学大纲.....	549
抽样调查与数据分析实验课程教学大纲.....	557
统计计算实验课程教学大纲.....	567
时间序列分析实验课程教学大纲.....	573
多元统计分析实验课程教学大纲.....	581

数学分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311001-3	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学分析 I-III		
英文名称	Mathematical Analysis I-III		
课程学时	360(理论 252+习题 108)	课程学分	14
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 1、2、3 学期	课内实验学时	0 (另设有实验课)
适用专业	数学学院各专业		
选用教材	[1] 数学分析(第一册), 严子谦、尹景学、张然, 高等教育出版社, 2004 [2] 数学分析(第二册), 马富明、高文杰, 高等教育出版社, 2005		
中英文课程简介	<p>《数学分析》是高等院校数学各专业的关键基础课, 对培养学生的数学素养和科学研究能力有着重要的意义。历时三学期, 内容多, 难度大, 对后继课程: 《复变函数》、《常微分方程》、《数理方程》、《实变函数》、《泛函分析》等具有直接而且重要的影响。学好这门课程是学生进入大学后由初等数学顺利过度到高等数学的关键, 是整个变量数学这个庞大体系的基石, 对学生养成良好的思维习惯、掌握扎实的数学基础、经受严格的数学训练具有启蒙和奠基作用。这门课程是以实数的连续性理论为基础, 以极限为主要工具, 定量或定性地研究函数及其性质的一门变量数学。它理论严谨、结构完美、应用广泛, 在数学分析类课中占有极其重要的地位。该课程主要针对数学学科一、二年级本科生开设。</p> <p>Mathematical analysis is a fundamental course for undergraduate students of department of Mathematics. It can drill and improve the capacity of analysis, which is quite important and imperative for some other courses, such as Complex Analysis, Real Analysis, Ordinary Differential Equations, Partial Differential Equations, Functional Analysis, etc. One should be able to apply the methods and techniques of the course to other theoretical and applied aspects. The course is for the freshmen and sophomore of Mathematics.</p>		
主要参考书	1. 数学分析(上、下册), 李成章、黄玉民, 科学出版社, 2007 2. 数学分析(上、下册), 华东师范大学数学系, 高等教育出版社, 2010		
制定人	张然 韩玉柱	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

数学分析是数学学院各专业学生的基础课。通过本课程的教学，应使学生掌握数学分析的基本概念、基本理论和基本运算，掌握数学分析的思想方法，提高学生的逻辑推理能力、抽象思维能力和计算能力，培养学生良好的数学素养和分析问题、解决问题的能力及创新精神。使学生受到应用数学分析方法解决实际问题的初步训练，为今后其他课程的学习和继续深造奠定坚实的基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和课堂表现）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

以初等数学为预备知识即可学习本课程。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，结合习题课与讨论课，采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。个别章节辅之以多媒体教学手段或数学实验手段。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Mathematica, Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（理论课学时+习题课学时）

第一章 数列极限（18 学时+6 学时）

- 1 数列极限的定义和基本性质
- 2 借助不等式估计作极限论证举例

3 与实数理论有关的几个基本定理

4 上下极限

5 Cauchy 收敛准则

6 子数列

第二章 函数极限（14 学时+4 学时）

1 函数的基本概念

2 函数极限的定义与性质

3 函数极限的判定

第三章 函数的连续性（12 学时+4 学时）

1 函数连续性的定义

2 函数的连续性与四则和复合运算

3 闭区间上连续函数的性质

4 初等函数的连续性

第四章 导数与微分（20 学时+10 学时）

1 导数的几何与物理背景

2 导数及其运算法则

3 无穷小量与无穷大量

4 微分

5 高阶导数与高阶微分

6 曲线的曲率与密切圆

第五章 中值定理与 Taylor 公式（16 学时+6 学时）

1 微分中值定理

2 L' Hospital 法则

3 Taylor 公式

4 函数性质的研究与作图

5 解方程的 Newton 法

第六章 不定积分（18 学时+6 学时）

1 不定积分的概念与线性性质

- 2 换元积分法
- 3 分部积分法
- 4 有理函数的积分及相关积分

第七章 定积分（20 学时+10 学时）

- 1 定积分的概念
- 2 可积性条件
- 3 定积分的基本性质
- 4 微积分学基本定理
- 5 定积分的计算
- 6 积分中值定理
- 7 定积分的应用

第八章 数项级数（12 学时+4 学时）

- 1 级数的概念与基本性质
- 2 正项级数
- 3 变号级数
- 4 级数的代数运算

第九章 广义积分（10 学时+4 学时）

- 1 广义积分的定义与基本性质
- 2 非负函数的广义积分
- 3 一般函数的广义积分

第十章 函数项级数（12 学时+4 学时）

- 1 一致收敛性
- 2 函数级数的和函数的性质
- 3 幂级数
- 4 连续函数表示为多项式序列的一致极限

第十一章 Fourier 级数（12 学时+4 学时）

- 1 简谐振动及其叠加
- 2 若干预备知识

3 Fourier 系数

4 收敛性定理

5 正弦展开和余弦展开

6 Fourier 级数的一致收敛性

7 逐项积分与逐项微分

8 Fourier 级数的指数形式与任意周期情形

第十二章 多元函数的极限与连续性 (12 学时+8 学时)

1 多元函数的定义

2 N 维欧氏空间中的点集

3 N 维欧氏空间中的点列及其收敛性

4 多元函数的极限与连续性

5 N 维欧氏空间中有界闭集

6 多元连续函数的性质

第十三章 多元函数的微分学 (16 学时+8 学时)

1 多元函数的偏导数与方向导数

2 微分与导数

3 高阶偏导数与 Taylor 公式

4 隐函数及其偏导数

5 极值问题

第十四章 向量值函数及微分学在几何中的应用 (10 学时+4 学时)

1 向量值函数及其极限和连续性

2 向量值函数的导数与微分

3 3 维欧氏空间中的曲面和曲线

4 由方程组确定的向量值隐函数

第十五章 多元函数积分学 (18 学时+8 学时)

1 重积分

2 重积分的计算

3 曲线积分与曲面积分

4 多元函数的广义积分

5 多元函数积分的应用

第十六章 第二型曲线、曲面积分及场论初步 (20 学时+10 学时)

1 场的基本概念及数量场的梯度

2 第二型曲线积分

3 Green 公式

4 第二型曲面积分及向量场的通量

5 O-G 公式, 散度

6 Stokes 公式, 旋度

7 保守场和原函数

第十七章 含参变量的积分 (12 学时+8 学时)

1 含参变量的定积分

2 含参变量的广义积分

3 Euler 积分

4 Fourier 变换

七、考核方式

本课程为考试课, 考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 10%, 期末考试占 90%。

高等代数课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311004-5	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	高等代数 I-II		
英文名称	Higher Algebra I-II		
课程学时	216 (理论 144+习题 72)	课程学分	8
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 1、2 学期	课内实验学时	0 (另设有实验课)
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业(含工程数学专业方向)、统计学专业(含金融数学方向)、拔尖人才班		
选用教材	高等代数.科学出版社.2017, 杜现昆, 徐晓伟, 马晶, 孙晓松		
中英文课程简介	<p>高等代数是数学类专业基础课之一, 以多项式、矩阵和向量空间为主要教学内容。其中多项式、矩阵为后续课程提供了描述和解决问题的工具, 而向量空间则为后续课程提供了理论基础和思想方法。本课程是学生进入大学后最先接触到的以集合论为基础、形式化、结构化的数学理论, 对于培养学生的逻辑推理能力和抽象思维能力有特别重要的作用。</p> <p>Higher Algebra is a fundamental course for students majored in mathematics including polynomials, matrices and vector spaces as its main contents. Polynomials and matrices provide important tools to describe and solve problems for the later courses. Vector spaces give a set of theory system and methods for the later courses. This course is the first one for undergraduates to learn formal and structural mathematics theory based on set theory. It is particularly important to improve abstract thinking ability and logical reasoning ability.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线性代数.人民教育出版社.1978, 谢邦杰 2. 高等代数.高等教育出版社.2003, 丘维声 3. 高等代数.吉林大学出版社.1998, 原永久, 郭元春, 牛凤文 4. 高等代数.高等教育出版.2013, 林亚南 5. 代数学基础(上册).北京师范大学出版社.2012, 张英伯, 王恺顺 6. 高等代数学.复旦大学出版社.2008, 姚慕生, 吴泉水 7. 高等代数.高等教育出版社.2006, 杜现昆, 原永久, 牛凤文 		
制定人	徐晓伟	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

帮助学生顺利完成由初等数学到高等数学的过渡，以及使学生快速掌握适应新形势下的学习方法便成为高等代数教学的首要任务。其工作中心是系统地讲述后续课程所需的基本理论；注意相关学科对代数学的新的应用，适当地增设或扩充有关教学内容；并把培养学生的抽象思维能力贯穿于整个教学过程之中。最终达到学生掌握为进一步学习及解决实际问题所需的“高等代数”的基本理论和基本方法的目的。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程的背景及应用有深入全面的了解，对课程内容本身要融会贯通，讲解要条理清晰，逻辑严密，富有启发性，切忌照本（幕）宣科。授课以板书配合多媒体演示，针对重点、难点制作有良好效果的多媒体课件，使教学生动有趣。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是学科基础课程，开课时间是大学一年级的第 1 和第 2 个学期。学生仅须具有高中数学基础，而教师在课程准备和讲授时要注意好与高中内容的衔接，对于学生不熟悉的内容或不习惯的方式要着重强调并强化训练。

四、教学方式

以课堂讲授为主要教学手段，理论课与习题课交互进行。理论课上注意对学生思维能力地培养，习题课中加强对学生推理能力与计算能力地训练。同时，合理地使用投影仪，计算机多媒体辅助教学，以达到节约时间及使课程新颖，生动，直观的效果。适当地应用 Mathematica 或 Matlab 等数学软件进行实际问题的计算，以起到通过实践而深入理解理论的作用。以“一元多项式”理论为“缓冲过程”，来完成由初等数学到高等数学的顺利过渡；以行列式，矩阵，方程组等章节中配置的大量实际问题来实现与其它学科地衔接；以向量空间的基本理论来进行对学生抽象思维能力地培养；应该是所采用的最基本的教学手段。

五、实验环境和设备

本课程以教师讲授为主，包含主讲课内容和习题课内容，方式为板书+幻灯片演示。会辅助以“高等代数实验课”，另有大纲，需微型计算机及 Matlab 等软件辅助教学。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

本课程理论总学时 216，其中理论课学时 144，习题课学时 72。

第一章 多项式 （18 学时）

- § 1.1 预备知识
- § 1.2 多项式及其运算
- § 1.3 整除与因式
- § 1.4 最大公因式与最小公倍式
- § 1.5 因式分解定理
- § 1.6 重因式
- § 1.7 代数学基本定理
- § 1.8 有理数域上的多项式
- § 1.9 多元多项式
- § 1.10 对称多项式

第二章 行列式（14 学时）

- § 2.1 行列式的定义
- § 2.2 行列式的性质
- § 2.3 Laplace 定理
- § 2.4 Cramer 法则

第三章 矩阵（24 学时）

- § 3.1 矩阵的运算
- § 3.2 分块矩阵
- § 3.3 转置及特殊矩阵
- § 3.4 方阵的行列式
- § 3.5 可逆矩阵
- § 3.6 初等变换与初等矩阵
- § 3.7 矩阵的秩
- § 3.8 矩阵的等价
- § 3.9 列满秩矩阵

第四章 向量与线性方程组（16 学时）

- § 4.1 向量的线性关系
- § 4.2 向量与矩阵
- § 4.3 线性方程组

第五章 向量空间（26 学时）

- § 5.1 映射
- § 5.2 向量空间的定义和例子
- § 5.3 子空间
- § 5.4 线性关系
- § 5.5 基底与维数
- § 5.6 向量的坐标
- § 5.7 线性映射
- § 5.8 线性变换的矩阵
- § 5.9 极小多项式
- § 5.10 特征值与特征向量
- § 5.11 不变子空间
- § 5.12 循环子空间
- § 5.13 线性函数与对偶空间
- § 5.14 双线性函数

第六章 方阵的标准形（20 学时）

- § 6.1 特征多项式
- § 6.2 多项式矩阵
- § 6.3 Jordan 标准形

第七章 内积空间（10 学时）

- § 7.1 欧氏空间与酉空间
- § 7.2 规范正交基
- § 7.3 正规矩阵的标准形
- § 7.4 内积空间的线性变换
- § 7.5 正交补与极小化问题

第八章 二次型（16 学时）

- § 8.1 对称双线性函数与二次型
- § 8.2 矩阵的合同及二次型的标准形
- § 8.3 半正定矩阵与半正定二次型

七、考核方式

本课程为考试课，期末考试占 100%。

空间解析几何课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311006	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	空间解析几何		
英文名称	Space Analytic Geometry		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 1 学期	课内实验学时	0 (另设有实验课)
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《解析几何》 尤承业, 北京大学出版社, 2004 年。		
中英文课程简介	<p>空间解析几何这门课程主要是用解析的办法研究三维几何空间中的直线、平面以及 2 次曲面。重点研究 2 次方程的化简, 进而给出 2 次曲面的分类。最后, 介绍 n 维向量空间的基本概念, 为后续学习奠定基础。</p> <p>We mainly study lines, planes, and quadratic surfaces in the course “Space Analytic Geometry”. We study the simplification of quadratic equations, and then give the classification of quadratic surfaces. At last, we introduce the concept of n-dimensional vector spaces, and make preparation for the future study.</p>		
主要参考书	1. 《空间解析几何》, 柯媛媛、谢竟然, 高教出版社 2. 《空间解析几何》, 何伯和, 吉林大学出版社, 2001 年.		
制定人	生云鹤	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

空间解析几何这门课程主要是用解析的办法研究三维几何空间中的直线、平面以及 2 次曲面。重点研究 2 次方程的化简，进而给出 2 次曲面的分类。最后，介绍 n 维向量空间的基本概念。该课程旨在较为完整的讲授解析几何学的基本理论和方法，为今后准备学习基础数学，特别是几何学相关方向的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生良好掌握高中数学课程。

四、教学方式

课程理论教学共 108 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 向量代数（12 学时）

- 1、向量及其加法运算、数乘运算
- 2、向量的内积、外积、混合积
- 3、仿射坐标系与直角坐标系
- 4、内积、外积、混和积的坐标表示

第二章 空间中的直线与平面（28 学时）

- 1、平面的方程
- 2、平面间的相互位置
- 3、点与平面的相互位置

- 4、直线的方程
- 5、直线与点的相互位置
- 6、直线与平面的相互位置
- 7、直线与直线的相互位置

第三章 空间中的曲面与曲线（26 学时）

- 1、曲面与曲线的关系
- 2、球面、柱面、锥面、直纹面和旋转曲面方程和相关性质
- 3、椭球面、单叶双曲面、双叶双曲面、二次锥面、椭圆抛物面、双曲抛物面、二次柱面以及其它退化的二次曲面的方程和相关性质

第四章 二次方程的化简（24 学时）

- 1、平面二次方程的化简
- 2、平面二次方程的不变量
- 3、二次曲线的分类
- 4、空间二次方程的化简
- 5、空间二次曲面的不变量与分类

第五章 n 维空间（18 学时）

- 1、向量空间及其子空间
- 2、向量空间的线性关系
- 3、向量空间的维数与基以及 n 维向量空间
- 4、 n 维仿射空间与仿射坐标系
- 5、 R^n 中的 k 维仿射子空间
- 6、 R^n 中仿射子空间之间的关系
- 7、 n 维欧氏空间
- 8、平移变换和旋转变换

六、考核方式

期末考试占 100%。

常微分方程课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311007	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	常微分方程		
英文名称	Ordinary Differential Equations		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 3 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学 信息与计算科学 概率论与数理统计		
选用教材	常微分方程, 伍卓群、李勇, 高等教育出版社, 2004		
中英文课程简介	<p>常微分方程是数学学科各专业的一门基础课,是整个课程体系中的一个重要组成部分。其教学目的是使学生掌握常微分方程的基础知识,并训练学生运用已学知识分析和解决具体数学问题。通过这门课程的学习,不仅让学生更深刻地认识到数学应用的广泛性,而且可以提高学生分析问题和解决问题的能力。</p> <p>Ordinary differential equation is an important basic course of mathematical professional, and it plays a key role in the whole course system. The purpose of this course is to make the students master the basic knowledge of ordinary differential equations, and to train the students to analyze and solve some specific mathematical problems. After learning this course, students can not only get more profound understanding to the wide application of mathematics, but also can improve their ability to analyze and solve the practical problems.</p>		
主要参考书	<p>[1] 常微分方程讲义, 王柔怀、伍卓群, 高等教育出版社, 1963。</p> <p>[2] 常微分方程讲义(第二版), 叶彦谦, 人民教育出版社, 1982。</p> <p>[3] 常微分方程教程, 丁同仁、李承治, 高等教育出版社, 1991。</p>		
制定人	史少云、许志国	制定时间	2018. 09. 29

一、教学目的

常微分方程是数学分析，高等代数和解析几何的应用和发展。开设此课程的目的是要求学生学习和逐渐掌握常微分方程的基本理论和方法，学习建立和解决确定性数学模型的思想方法，把数学理论和方法运用到实际问题中去。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体手段，结合典型实用案例，讲解常微分方程在实际生活中的应用，以此调动学生学习的积极性。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是数学学科的专业基础课，需要数学分析，线性代数、解析几何和普通物理学中的力学部分作为学习基础。

四、教学方式

本课程以教师讲授、学生自学、精讲精练相结合的教学方法为主,适当安排习题课与讨论课(主要是对存在唯一性定理以及定性与稳定性理论简介部分)。个别章节辅之以多媒体教学手段或数学实验手段。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 初等积分法（24 学时）

一、学习目的要求

掌握微分方程的相关概念；能熟练应用初等积分法求解典型类型方程；能灵活应用各种变换求方程的解；掌握一阶隐方程的解法。

二、主要教学内容

- 1 例子与概念
- 2 典型方程的解法
- 3 解题的灵活性
- 4 一阶隐方程，高阶方程与黎卡提方程

第二章 线性方程（20 学时）

一、学习目的要求

理解并掌握线性方程的一般理论，包括初值问题解的存在与唯一性、齐次和非齐次线性方程的通解的结构、边值问题解的存在性和马赛拉准则，掌握求解高阶线性微分方程的降阶法和复值解的概念。

二、主要教学内容

- 1 解的存在性与唯一性
- 2 齐次线性方程的通解的结构
- 3 非齐次线性方程的通解的结构
- 4 边值问题和周期解
- 5 线性微分方程的一些求解方法
- 6 线性方程的复值解

第三章 常系数线性方程（14 学时）

一、学习目的要求

掌握常系数齐次线性方程（组）的解法；能熟练应用算子解法求解非齐次线性方程；了解拉氏变换法；

二、主要教学内容

- 1 常系数齐次线性方程的解法
- 2 常系数齐次线性方程组的解法
- 3 算子解法
- 4 拉氏变换法*

第四章 一般理论（20 学时）

一、学习目的要求

理解并掌握一般非线性微分方程的一般理论：包括初值问题的皮卡存在与唯一性定理、皮亚诺存在定理、柯西存在与唯一性定理、解的延展与解的整体存在性以及解对初值与参数的连续性与可微性，了解求解非线性方程的连续性方法。

二、主要教学内容

- 1 皮卡存在与唯一性定理
- 2 皮亚诺存在定理

- 3 柯西存在与唯一性定理*
- 4 解的延展与解的整体存在性
- 5 解对初值与参数的连续性
- 6 解对初值与参数的可微性
- 7 解非线性方程的连续性方法*

第五章 定性理论（18 学时）

一、学习目的要求

理解李雅普诺夫意义下解的稳定性定义，会运用第一近似方法和李雅普诺夫第二方法判别方程平衡解的稳定性；掌握一般定性理论的基本概念；掌握平面动力系统的奇点类型和闭轨附近的动力学行为；了解系统的结构稳定性，分支与混沌等概念；掌握首次积分的定义和性质；了解守恒系统的基本性质。

二、主要教学内容

- 1 解的稳定性
- 2 一般定性理论的概念
- 3 平面动力系统
- 4 结构稳定性，分支与混沌*
- 5 首次积分
- 6 守恒系统*

第六章 一阶偏微分方程（12 学时）

一、学习目的要求

理解一阶齐次线性偏微分方程的相关概念，掌握一阶齐次线性偏微分方程和拟线性偏微分方程的解法，了解广义解的概念。

二、主要教学内容

- 1 一阶齐次线性偏微分方程
- 2 一阶拟线性偏微分方程
- 3 广义解的概念*

六、考核方式

本课程为学科必修课，采取闭卷方式进行考试。

复变函数课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311008	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	复变函数		
英文名称	Complex Analysis		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	基础数学、应用数学、计算数学、概率和统计专业		
选用教材	复变函数, 纪友清、曹阳 主编, 科学出版社, 2015 年 1 月第一版。		
中英文课程简介	<p>“复变函数”是数学专业本科生的基础课程。开设此课程旨在帮助学生了解单复变函数的基本结果, 掌握基本的复分析技巧, 为后续课程的学习、充分利用单复变函数解决实际问题等方面做好必要的知识储备。教学内容主要包括: 复数的基本性质、解析函数、复函数的积分理论、级数展开、留数、保形映照、调和函数等基本内容。除此之外, 对解析开拓、无穷乘积、解析函数的边界行为做了较为初等的介绍。</p> <p>“Complex Analysis” is a basic course for undergraduate students majoring in Mathematics. The main purpose of this course is to help students to study and understand the basic results of simple complex functions, master the basic skills of complex analysis, and store the necessary knowledge for the following courses and make full use of complex functions to solve practical problems. The teaching contents mainly include: the basic properties of complex numbers, analytical functions, integral theory of complex functions, series expansion, residue, conformal mapping, Harmonic functions and so on. In addition, we introduced that the boundary behaviors of analytical expansion, infinite product and analytical functions.</p>		
主要参考书	1. 复变函数, 余家荣, 高等教育出版社。 2. Complex Analysis, Ahlfors, McGraw-Hill Companies。 3. Complex Analysis, Stein, Princeton Press。		
制定人	曹阳、徐新军	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

“复变函数”是数学专业本科生的基础课程。开设此课程旨在帮助学生了解单复变函数的基本结果，掌握基本的复分析技巧，为学习后续本科生阶段和研究生阶段相关的课程、以及为充分利用单复变函数解决实际问题等方面做好必要的知识储备和技能培训。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（出勤和随堂作业）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数学分析(高等数学)、线性代数以及解析几何等课程，具备一定的分析、拓扑和代数方面的基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程授课 72 学时，习题 36 学时。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问和讨论、课程报告相结合，多媒体教学可以作为辅助工具。

五、课程教学内容及学时分配（理论 72，习题 36）

第一章 复数（共 8 学时）

§ 1.1 基本知识（3 学时）

§ 1.2 幅角函数（1 学时）

§ 1.3 幅角函数的单值区域（3 学时）

§ 1.4 无穷远点与 Riemann 球面（1 学时）

本章教学要求： 1. 熟悉复数概念及各种几何表示。2. 掌握复数的四则运算、乘幂方根共轭等运算并能简单应用。3. 了解复平面上区域、曲线的概念，掌握用复数表示它们的方法。

第二章 复变函数（共 12 学时）

§ 2.1 复平面上的函数（2 学时）

§ 2.2 复变函数的导数 (2 学时)

§ 2.3 解析函数及其性质 (4 学时)

§ 2.4 特殊的解析函数, 初等函数 (2 学时)

§ 2.5 复合函数的支点和解析分支 (2 学时)

本章教学要求: 1. 了解复变函数与实二元函数的关系, 掌握复变函数的极限与连续性及其刻画. 2. 理解复变函数的导数以及解析函数的概念和刻画, 掌握其判别技巧. 3. 掌握常见复变函数(初等函数)的性质.

第三章 复变函数的积分 (共 16 学时)

§ 3.1 复变函数的积分的定义 (2 学时)

§ 3.2 矩形区域上的柯西定理 (2 学时)

§ 3.3 原函数 (2 学时)

§ 3.4 单连通区域上的柯西定理 (2 学时)

§ 3.5 同调形式的柯西定理 (2 学时)

§ 3.5 柯西定理的应用 (6 学时, 包括随堂测试或课堂讨论)

本章教学要求: 1. 熟悉复积分的概念及其性质, 掌握并熟练应用参数法和柯西-古萨定理计算积分. 2. 了解原函数的概念和性质, 能熟练应用复合闭路定理, N-L 公式, 柯西积分公式计算复变函数沿闭曲线的复积分. 3. 掌握同调理论中柯西定理的性质.

第四章 级数 (共 20 学时)

§ 4.1 复数项级数 (2 学时)

§ 4.2 Taylor 展式 (2 学时)

§ 4.3 Laurent 级数和 Laurent 展式 (3 学时)

§ 4.4 函数的孤立奇点及其性质 (3 学时)

§ 4.5 复积分理论的应用 (2 学时)

§ 4.6 留数定理及其应用 (6 学时, 可以随机进修随堂测试或专题讨论)

§ 4.7 亚纯函数的零点和极点 (2 学时)

本章教学要求: 1. 掌握复数列和复数项级数的敛散性的概念、性质及其判定. 2. 熟悉幂级数, Taylor 级数和 Laurent 级数的概念, 掌握三者性质以及级数收敛半径的求法. 3. 能熟练将函数在指定区域内展成 Taylor 级数或 Laurent 级数. 4 掌握孤立奇点的分类, 性

质及其判定方法，熟练利用留数定理计算复积分和特殊的实变函数的积分。

第五章 解析映射（共 10 学时）

§ 5.1 单叶解析函数（2 学时）

§ 5.2 分式线性变换及性质（2 学时）

§ 5.3 Schwarz 引理（2 学时）

§ 5.4 Montel 定理（2 学时）

§ 5.5 Riemann 保形映射原理（2 学时）

本章教学要求：1. 理解解析函数导数的几何意义，了解解析映射的概念和性质。2. 理解分式线性变换的概念，掌握其性质，熟练应用其性质构造保形映射。3. 掌握初等函数的映射特点，并能灵活应用 Motel 定理和 Riemann 保形映射原理。

第六章 调和函数（共 4 学时）

§ 6.1 调和函数（2 学时）

§ 6.2 Dirichlet 问题的解（2 学时）

本章教学要求：1. 掌握调和函数的概念及其判定方法。2. 了解解析函数和调和函数的联系，运用其相关结论求解 Dirichlet 问题。

第七章 解析开拓（共 2 学时）

§ 7.1 解析函数的开拓和 Schwarz 反射原理（2 学时）

本章教学要求：1. 掌握函数的解析开拓的定义，灵活应用常见的解析开拓的方法。

第八章 无穷级数乘积

第九章 保形映射的边界点（课时灵活把握）

六、考核方式

本课程为考试课，考试分期中考试和期末考试考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

实变函数课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311009	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	实变函数		
英文名称	Real Function		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院的所有专业		
选用教材	实变函数论, 第三版. 高等教育出版社. 江泽坚, 吴智泉, 纪友清编		
中英文课程简介	<p>实变函数在点集论的基础上讨论分析数学中一些最基本的概念和性质, 其主要内容是引入 Lebesgue 积分并克服了 Riemann 积分的不足。它是数学分析的继续、深化和推广, 是一门培养学生数学素质的重要课程, 也是现代数学的基础。</p> <p>On the basis of point set theory, some basic concepts and properties of real variable function in analytical mathematics are discussed. The main content is to introduce Lebesgue integral and overcome the shortcomings of Riemann integral. It is the continuation, deepening and popularization of mathematical analysis, an important course to cultivate students' mathematical quality, and also the basis of modern mathematics.</p>		
主要参考书	<p>1. 实变函数论, 第二版. 北京大学出版社. 周民强 编著</p> <p>2. 实变函数论与泛函分析, 上册, 第二版. 高等教育出版. 夏道行, 吴卓人, 严绍宗, 舒五昌 编著.</p>		
制定人	纪友清	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

实变函数是数学学科基础课，是数学本科学生的必修课，是微积分的进一步深化，这部分内容为学生进一步学习其它数学分支如泛函分析，函数论，微分方程，概率论以及从事数学科学研究提供必不可少的基础知识。

二、教学要求

教师在讲授本课程时要紧密联系学生已学过的数学分析的知识，指出原有微积分只是在应用中的缺陷，以问题问题为驱动力，培养学生主动思考、自主学习的习惯和能力。主要锻炼学生以研究数学的方式来学习数学，以便学生形成研究意识和能力。

三、预备知识或先修课程要求

实变函数是第五学期开设的专业必修课。是在数学分析的基础上发展而成，要求学生学习过数学分析，同时也用到了线性代数和解几何中的一些基本知识。

四、教学方式

课程由理论课堂和习题课两部分组成，均为教师讲授方式。此外，应有课外答疑和讨论。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 集合及其基数（12 学时）

- 1.1 集合及其运算
- 1.2 集合的基数
- 1.3 可数集合
- 1.4 不可数集合

第 2 章 n 维空间中的点集（12 学时）

- 2.1 聚点、内点、边界点、Bolzano-Weierstrass 定理
- 2.2 开集、闭集与完备集
- 2.3 p 进位表数法

2.4 一维开集、闭集、完备集的构造

2.5 点集间的距离

第 3 章 测度理论 (21 学时)

3.1 开集的体积

3.2 点集的外测度

3.3 可测集合及测度

3.4 乘积空间

3.5* 集合环上的测度的扩张

第 4 章 可测函数 (12 学时)

4.1 可测函数的定义及其简单性质

4.2 Egoroff 定理

4.3 可测函数的结构 Lusin 定理

4.4 依测度收敛

第 5 章 积分理论 (27 学时)

5.1 非负函数的积分

5.2 可积函数

5.3 Fubini 定理

5.4 微分与不定积分

5.5* 一般测度空间上的 Lebesgue 积分

第 6 章 函数空间 L^p (18 学时)

6.1 空间 L^p

6.2 Hilbert 空间 L^2

6.3* Zorn 引理 L^2 中基底的存在性

第 7 章* Fourier 级数与 Fourier 变换 (6 学时)

7.1 Fourier 级数的收敛判别

7.2 Fourier 级数的 C-1 求和

7.3 $L^1(\mathbb{R}^1)$ 上的 Fourier 变换

7.4 $L^2(\mathbb{R}^1)$ 上的 Fourier 变换

六、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占不多于 30%，期末考试占不少于 70%。

泛函分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311010	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	泛函分析		
英文名称	Functional Analysis		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学科各专业		
选用教材	泛函分析,第二版.高等教育出版社. 江泽坚,孙善利		
中英文课程简介	<p>泛函分析是数学学科重要的课程之一。泛函分析是 20 世纪初从变分法、微分方程、积分方程、函数论、量子物理等研究中发展起来的数学分支学科,它综合函数论、几何和代数的观点与方法研究解决数学中提出的重要问题。泛函分析是数学学科的核心课程,是学生进入现代数学学习和研究的最重要基础课。</p> <p>Functional analysis is one of the most important courses in mathematics. Functional analysis is a branch of mathematics developed from the study of variational method, differential equation, integral equation, function theory and quantum physics in the early 20th century. It combines the viewpoints and methods of function theory, geometry and algebra to solve the important problems raised in mathematics. Functional analysis is the core course of mathematics and the most important basic course for students to study and study modern mathematics.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实变函数论与泛函分析,上册,第二版. 高等教育出版. 夏道行,吴卓人,严绍宗,舒五昌 编著. 2. 泛函分析(英文版,第二版), 机械工业出版社, [美]鲁丁 著 		
制定人	纪友清	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

泛函分析是数学学科基础课，是数学学科本科生的必修课。它是最能体现现代数学思想、方法的一门课程，它凸显了现代数学公理化的特征。泛函分析高度概括的众多具体的数学对象和数学方法，凝练了许多数学领域的成果，利用公理化方法研究同时具有拓扑结构和代数结构的数学对象。现在，泛函分析的思想、方法和成果已渗透到现代数学的各个领域以及数学以外的一些研究领域，如数理经济,现代控制论,量子场论,统计物理、工程技术等。通过这门学科的教学，要加强对学生的抽象思维能力，逻辑推理能力的培养。

二、教学要求

教师在讲授本课程时要紧密联系学生已学过的所有数学知识，展现如何从具体的对象概括出抽象的概念，如何从特殊结论提炼一般结果。也要培养学生思考问题要全面，注意到一般规律以外的反例。锻炼学生以研究数学的方式来学习数学，以便学生形成研究意识和能力。

三、预备知识或先修课程要求

泛函分析综合地运用分析、代数和几何的观点、方法研究分析数学中的许多问题,是将具体的分析问题抽象到一种更加纯粹的代数拓扑结构的形式中进行的研究。因此本课需要学生学习过数学分析、线性代数、解析几何、复变函数和实变函数以及微分方程和拓扑学的一些知识。

四、教学方式

课程由理论课堂和习题课两部分组成，均为教师讲授方式。此外，应有课外答疑和讨论。

五、实验环境和设备

需要教室、黑板、粉笔。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 距离线性空间（27 学时）

- 1.1 选择公理、良序定理、Zorn 引理
- 1.2 线性空间、Hamel 基
- 1.3 距离空间、距离线性空间
- 1.4 距离空间中的拓扑、可分空间
- 1.5 完备的距离空间
- 1.6 列紧性
- 1.7 赋范线性空间
- 1.8* F-空间
- 1.9 压缩映像原理、Frechet 导数

第 2 章 Hilbert 空间 (18 学时)

- 2.1 内积空间
- 2.2 正规正交基
- 2.3 射影定理、Frechet-Riesz 表现定理
- 2.4 Hilbert 共轭算子、Lax-Milgram 定理

第 3 章 Banach 空间上的有界线性算子 (30 学时)

- 3.1 有界线性算子
- 3.2 Hahn-Banach 定理
- 3.3 Baire 纲推理
- 3.4 对偶空间、二次对偶、自反空间
- 3.5 Banach 共轭算子
- 3.6 算子的值域与零空间、商空间
- 3.7* 序列弱收敛与序列弱*收敛
- 3.8* 弱拓扑

第 4 章 有界线性算子谱论 (27 学时)

- 4.1 有界线性算子的谱
- 4.2 射影算子与约化

4.3 紧算子

4.4 有界子伴算子

4.5 有界自伴算子的谱测度与函数演算

4.6 酉算子

第 5 章 * 广义函数大意 (6 学时)

5.1 基本函数空间 D 上的广义函数及其导数

5.2 基本函数空间 S 上的广义函数及其 Fourier 变换

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占不多于 30%，期末考试占不少于 70%。

C 语言与程序设计课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311011	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	C 语言与程序设计		
英文名称	C Language Programming		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 2 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 信息与计算科学专业(含工程数学专业方向), 统计学专业(含金融数学专业方向), 数学学院(基地班)		
选用教材	《C 程序设计(第四版)》 清华大学出版社, 谭浩强		
中英文课程简介	<p>C 语言是一门被广泛应用的高级程序设计语言。本课程从结构化程序设计角度出发, 介绍程序设计的基本概念、方法, C 基本语法和顺序、选择、循环结构的编程方法。数组与指针、函数等以 C 语言实现的常用数据结构和常见算法。集成开发环境的使用和程序调试方法。本课程重点在于基础的程序设计和简单算法实现。</p> <p>The C programming language is one of the most popular and widely used programming languages. This course provides a thorough introduction to the C language. Emphasis is placed on program design and algorithm development. You will learn the required background knowledge, including memory management, pointers, preprocessor macros, structured programming, and how to find bugs when you inevitably use any of those incorrectly. By learning of this course, the students will master some basic programming techniques and some special algorithms.</p>		
主要参考书	1. 《C 语言程序设计(第 3 版)》 清华大学出版社, 谭浩强 2. 《C 程序设计题解与上机指导(第四版)》 清华大学出版社, 谭浩强 3. 《C/C++程序设计教程》 高等教育出版社, 谭浩强, 张基温.		
制定人	程开东	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

本课程是数学学院各专业的必修课。通过本课程的学习可以使学生掌握 C 语言的基本内容及结构化程序设计的基本方法与编程技巧，确立程序设计的思维方式，培养和提高学生的应用程序开发能力，为后续课程的学习奠定基础。

二、教学要求

学生在学习过程中要理论结合实践，提高程序设计能力，通过上机调试的过程强化学习效果、积累编程经验。通过本课程的学习要求学生能够达到利用计算机编程解决实际问题的能力。

三、预备知识或先修课程要求

计算机文化基础以及一定的高等数学知识。

四、教学方式

教学任务中完整的 C 语言与程序设计课程是由 72 学时的理论课和 18 学时的独立实验课两部分组成，采用多媒体互动教学与上机作业相结合的教学方式。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是选讲内容）

第一章 C 语言程序设计初步（6 学时）

§ 1、程序与程序开发

§ 2、C 语言的发展及特点

§ 3、简单的 C 语言程序

§ 4、运行 C 程序的步骤与方法

（介绍 VC 和 Dev-C++两种 IDE 开发环境）

第二章 数据的存储与运算（6 学时）

§ 1、数据在计算机中的存储

§ 2、C 语言的数据类型

§ 3、常量和变量

§ 4、赋值表达式和赋值语句

§ 5、算术运算符和算术表达式

第三章 最简单的 C 程序设计——顺序程序设计（8 学时）

§ 1、算法是程序的灵魂

§ 2、程序的三种基本结构

§ 3、C 语句综述

§ 4、字符数据的输入、输出

§ 5、简单的格式输入与输出

§ 6、顺序结构程序设计举例

第四章 选择结构程序设计（8 学时）

§ 1、条件判断

§ 2、用 if 语句实现选择结构

§ 3、利用 switch 语句实现多分支选择结构

§ 4、程序综合举例

第五章 循环结构程序设计（10 学时）

§ 1、概述

§ 2、用 for 语句实现循环

§ 3、用 while 语句和 do...while 语句实现循环

§ 4、用 break 语句和 continue 语句提前结束循环

§ 5、循环的嵌套

§ 6、程序综合举例

第六章 数组（10 学时）

§ 1、一维数组

§ 2、二维数组

§ 3、字符数组

§ 4、字符串操作

第七章 函数（12 学时）

§ 1、函数的定义

- § 2、函数参数和函数的值
- § 3、函数的调用
- § 4、函数的嵌套调用和递归调用
- § 5、数组作为函数的参数
- § 6、局部变量和全局变量
- § 7、变量的存储类别

第八章 预处理命令（2 学时）

- § 1、宏定义
- § 2、文件包含处理
- § 3、条件编译*

第九章 指针（10 学时）

- § 1、地址和指针的概念
- § 2、指针变量
- § 3、通过指针引用数组
- § 4、通过指针引用字符串
- § 5、返回指针值的函数
- § 6、指针的使用技巧
- § 7、多维数组的指针
- § 8、指针数组

第十章 结构体*

- § 1、定义和使用结构体变量
- § 2、结构体数组
- § 3、指向结构体类型数据的指针
- § 4、用结构体变量和结构体变量的指针做函数参数
- § 5、用指针处理链表

六、考核方式

本课程为考试课，笔试闭卷考试。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

专业英语课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311012	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	专业英语		
英文名称	Specialty English		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	学科基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学所有专业		
选用教材	数学写作. 斯普林格出版社. 弗兰克·维沃第著		
中英文课程简介	<p>一般认为, 数学专业英语课程通常是针对研究生的, 因为他们必须写研究论文、学位论文和参加学术会议。然而, 近年来的学术发展使得我们有在本科阶段提供类似指导的充分理由。开设本课程最基本的目的是为了提高数学专业本科生对专业英语的重视程度。</p> <p>一个成熟的研究者知道写文章、在研讨会上发表结果、或简单地给同事解释一个的想法是对某一问题理解的决定性考验。如果草拟的论点有瑕疵, 这些瑕疵就会在讲给别人听的时候很快浮出水面。专业英语的使用与思维、理解和自我评价有着密不可分的联系。</p> <p>因此, 应鼓励大学生用专业英语阐明自己的思想, 并对自己思想的阐述质量承担更大的责任。他们第一次提交的写作往往是密密麻麻的符号, 很容易隐藏学习的不足和知识的脆弱。他们很可能在仅对主题理解有限的情况做出正确的计算, 但是却无法完成写作。好的写作任务会暴露出不好的学习习惯, 并且为纠正它们提供了最有效的工具。他们最初的演讲也往往是结结巴巴, 但通过多做练习往往提高很快。</p> <p>本课程的主要目标是教导学生如何逐步阐明和并最终给出数学论点, 为在四年级写学位论文做准备。课堂所用写作材料主要来自微积分和代数的入门课程。这足以挑战那些卷面推导最有能力的学生。课程要求学生能使用与书本和课堂讲稿中同样清晰、精确和简明的单词和符号进行写作。这种高要求的练习鼓励逻辑思维的准确性、对结构的重视和思维的经济性。它还迫使我们更好地理解我们应该知道的数学。</p> <p>本课程对写作技巧的培养是从特殊到一般, 从小到大: 单词、短语、句子、段落, 最后是短文。这些可能代表一个概念的介绍, 一个定理的证明, 一本书中某一部分的总结, 以及演示文稿的前几张幻灯片。通过这些训练, 最终使学生掌握数学专业写作的基本技巧, 保证他们可以在工具书和网络的辅助之下写出比较合格的学位论文。</p> <p>本课程也会对听说能力加以训练, 主要是通过课堂演讲和模仿讲课等形式完成。</p> <p>Instructions on using professional mathematics English are normally given to</p>		

	<p>postgraduate students, because they must write research papers and a thesis as well as attend conferences. However, there are compelling reasons for providing a similar training at undergraduate level, and, more generally, for raising the profile of using professional mathematics in a mathematics degree.</p> <p>A researcher knows that writing an article, presenting a result in a seminar, or simply explaining ideas to a colleague are decisive tests of one's understanding of a topic. If a sketched argument has flaws, these flaws will surface as soon as one tries to convince someone else that the argument is correct. The using of professional mathematics English is inextricably linked to thinking, understanding, and self-evaluation.</p> <p>For this reason, undergraduate students should be encouraged to elucidate their thinking by using professional mathematics English, and to assume greater responsibility for the quality of the exposition of their ideas. Their first-written submissions tend to be cryptic collections of symbols, which easily hide from view learning inadequacies and fragility of knowledge. It is quite possible to perform a correct calculation having only limited understanding of the subject matter, but it is not possible to write about it. A good writing assignment exposes bad studying habits, and provides a most effective tool for correcting them. Their initial speeches are often stammered, but by doing more exercises, they often improve quickly.</p> <p>This course's main objective is to teach the students how to develop and present mathematical arguments, in preparation for writing a thesis in their final year. The writing material is taken mostly from introductory courses in calculus and algebra. This suffices to challenge even the most capable students, who commented on the "unexpected depth" required in their thinking, once forced to offer verbal explanations. The students are asked to use words and symbols with the same clarity, precision, and conciseness found in books and lecture notes. This demanding exercise encourages logical accuracy, attention to structure, and economy of thought—the attributes of a mathematical mind. It also forces us to understand better the mathematics we are supposed to know.</p> <p>The development of writing techniques proceeds from the particular to the general, from the small to the large: words, phrases, sentences, paragraphs, to end with short compositions. These may represent the introduction of a concept, the proof of a theorem, the summary of a section of a book, and the first few slides of a presentation. Through these training, students will eventually master the basic skills of mathematical writing, and ensure that they can write qualified dissertations with the help of reference books and the Internet.</p> <p>This course will also train listening and speaking skills, mainly through classroom presentations and teaching imitations.</p>		
主要参考书	1. 数学之英文写作. 高等教育出版社. 汤涛、丁玖著. 2. 数学论文写作. 科学出版社. 尼古拉斯 J. 海厄姆著.		
制定人	董天	制定时间	2018. 10. 23

一、教学目的

“专业英语”是数学专业高年级本科生的专业英语指导课程。开设此课程旨在提高数学专业本科生专业英语的听说读写水平，重点让他们掌握用英语写作数学论文的最基本知识、英语数学论文结构、英语数学符号、词汇、句式的基本用法，最终通过短文写作练习使他们达到写出合格英语专业论文的水平。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备专业英语材料，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课应采用多种形式结合的方式，提高学生的学习兴趣。尤其应做到与学生增加互动，教学内容即讲即练，教学材料应与学生当前所学数学课程紧密结合。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

虽然本课是学生的唯一一门专业英语课程，但之前英语学习水平较高、曾经阅读过英语数学教材、经常浏览数学名词的英语百科网页，经常使用 Maple, Matlab 等英文数学软件平台、积极参与国外数学专业论坛的问答活动等会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程全部为理论课堂，每堂课都使用多媒体展示学习材料和英语数学视频等。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂演讲相结合；并经常性地提问学生在黑板上现场进行纠错、选词、写作短句等训练。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教师多媒体投影设备。
- 2) 软件环境：Windows 7、LaTeX、Maple 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 写作要点（5 学时）

- 1.1 语法
- 1.2 数字和符号
- 1.3 写作风格
- 1.4 准备和结构

第2章 基本词典 I (5 学时)

- 2.1 集合
 - 2.1.1 定义集合
 - 2.1.2 算术
 - 2.1.3 数集
 - 2.1.4 关于集合的写作
- 2.2 函数
- 2.3 一些高级术语
 - 2.3.1 集合的族
 - 2.3.2 集合的和与积
 - 2.3.3 集合的表示

第3章 基本词典 II (5 学时)

- 3.1 序列
- 3.2 和
- 3.3 方程与恒等式
- 3.4 表达式
 - 3.4.1 描述的程度
 - 3.4.2 描述表达式
- 3.5 一些高级术语
 - 3.5.1 集合和序列
 - 3.5.2 *方程的更多内容

第4章 数学句子 (5 学时)

- 4.1 关系运算符

- 4.2 逻辑运算符
- 4.3 谓词
- 4.4 数量词
 - 4.4.1 数量词和函数
 - 4.4.2 存在性声明
- 4.5 否定逻辑表达式
- 4.6 *关系

第5章 描述函数（6学时）

- 5.1 序的性质
- 5.2 对称性
- 5.3 有界性
- 5.4 邻域
 - 5.4.1 邻域与集合
- 5.5 连续性
- 5.6 其他性质
- 5.7 *描述序列

第6章 好的写作（7学时）

- 6.1 选择词汇
- 6.2 选择符号
- 6.3 改进公式
- 6.4 定义写作
- 6.5 引入概念
- 6.6 短文写作

第7章 论证的形式（8学时）

- 7.1 证明解剖
- 7.2 分情况证明
- 7.3 推理

- 7.3.1 直接证明
- 7.3.2 逆否证明
- 7.4 连词
 - 7.4.1 循环证明
- 7.5 反证法
- 7.6 反例与猜想
- 7.7 错误论证
 - 7.7.1 例子和证明
 - 7.7.2 错误推理
 - 7.7.3 函数处理不当
- 7.8 写出好的证明

第8章 数学归纳法（5 学时）

- 8.1 良序原则
- 8.2 无穷下降法
- 8.3 Peano 归纳法原则
- 8.4 强归纳法
- 8.5 归纳法证明中的好习惯

第9章 毕业论文写作（8 学时）

- 9.1 毕业论文与其他出版物
- 9.2 题目
- 9.3 摘要
- 9.4 引用和参考文献
 - 9.4.1 避免学术不端行为
- 9.5 TeX 与 LaTeX

七、考核方式

本课程为考查课，考试形式为最终提交的学期论文。

数学模型课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311013	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学模型		
英文名称	Mathematical Models		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	学科基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院各个专业		
选用教材	数学模型（第五版） 姜启源等编 高等教育出版社		
中英文课程简介	<p>数学模型是数学学科各专业的一门必修课，是整个课程体系中的一个重要组成部分，一般安排在数学分析、高等代数、常微分方程和概率统计等已学完的第三年上学期。本课程的教学目的是使学生掌握数学建模的基本思想和基本方法。通过数学模型有关概念、特征和方法的学习以及数学建模实例的介绍，培养学生双向翻译的能力，数学推导计算和分析能力，培养学生联想、洞察、逻辑推理和综合分析能力，培养学生应用数学知识和计算机解决实际问题的能力。突出课程的实践性和应用性。</p> <p>Mathematical model is a required course for each major mathematical disciplines, is an important part in the whole course system, general arrangement in the mathematical analysis, higher algebra, differential equation and probability and statistics have learned in the third year of the last semester. The teaching purpose of this course is to enable students to master the basic ideas of mathematical modeling and basic methods. Through mathematical model about the concept, characteristics and methods of learning and the introduction of mathematical modeling instance, cultivate students' ability of two-way translation, mathematic model calculation and analysis ability, training students' association, insight, logical reasoning and comprehensive analysis ability, cultivate students' applied mathematics knowledge and computer ability to solve practical problems. Highlight the course and the practical application.</p>		
主要参考书	<p>[1] 数学模型 谭永基等 复旦大学出版社.</p> <p>[2] Models in Applied Mathematics, Vol 1-3, F.Lucas, Springer-verlag, New York, 1983.</p> <p>[3] 数学建模（英文精编版 第四版），机械工业出版社</p> <p>[4] 数学建模方法及其应用 韩中庚 高等教育出版社</p>		
制定人	曹春玲	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍各种基本模型，使学生能够针对实际问题可以做出适当的假设，建立并优化数学模型，利用各种数学工具及计算机编程的能力去解决实际问题，初步训练学生撰写数学建模论文的能力。培养学生掌握用数学工具解决实际问题的能力，培养学生分析问题的能力。加深学生对数学的理解及运用，提高学生使用数学软件或者计算机语言的能力。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通。授课使用多媒体教室，利用多媒体教学课件，结合典型实用案例对相关建模方法进行细致地讲解与演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实际建模案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

修本课程的学生需要先修过数学分析，概率论及数理统计等课程，具备一定的数学和计算机软件的基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课下练习、专题讨论为辅。本课程涉及数学建模的基本方法及应用，并结合实际案例进行分析，因此适合使用

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 建立数学模型（2 学时）

主要内容：学习数学建模课程的意义、数学模型的定义及分类、建立数学模型的方法及步骤、数学建模示例。

基本要求：了解数学模型的意义及理解建立数学模型的方法及步骤

第二章 初等模型（4 学时）

主要内容：比例方法建模、类比方法建模、定性分析方法建模、量纲分析方法建模、初等模型举例。

基本要求：掌握比例方法，类比方法，定性分析方法及量纲分析方法建模的基本特点。能运用所学知识建立数学模型，并对模型进行综合分析。

第三章 简单的优化模型（4 学时）

主要内容：存贮模型、生猪的出售时机、森林救火、冰山运输、量纲分析法。

基本要求：理解优化模型的一般意义，能运用数学分析的知识解决简单的优化模型。掌握较简单的优化模型的建立和解法

第四章 数学规划模型（4 学时）

主要内容：奶制品的生产与销售、自来水输送与货机装运、汽车生产与原油采购、接力队的选拔与选课策略、饮料厂的生产与检修、钢管和易拉罐下料。

基本要求：理解线性规划、整数规划模型和非线性规划模型的基本特点，能熟练利用数学软件进行数学规划模型的求解与灵敏度分析。

第五章 微分方程模型（6 学时）

主要内容：传染病模型、经济增长模型、人口的预测与控制。

基本要求：掌握微分方程建模的技巧。

第六章 稳定性模型（6 学时）

主要内容：常微分方程的稳定性模型（种群的生存模型）。

基本要求：掌握微分方程建模和稳定性分析的技巧。

第七章 代数与差分方程模型（4 学时）

主要内容：投入产出模型、CT 技术的图像重建、市场经济的蛛网模型、减肥计划和按年龄分组的人口模型

基本要求：掌握代数和差分方程建模方法。

第八章 离散模型（6 学时）

主要内容：层次分析模型、循环比赛的名次、效益的合理分配、公平的席位分配、存在公正的选举准则吗。

基本要求：会用离散定量描述实际问题, 会用层次分析法建立数学模型，了解公理化建模思想。

第九章 概率模型（4 学时）

主要内容：传送系统的效率、报童问题、随机存储、随机人口模型等

基本要求：掌握概率统计建模方法

第十章 统计回归模型（4 学时）

主要内容：牙膏的销售量、软件开发人员的薪金、酶促反应、投资额与生产总值和物价指数、教学评估、

基本要求：掌握一元回归模型，掌握多元回归模型，掌握二次响应曲面模型，掌握回归模型的残差分析，掌握非线性回归模型，会用数学软件求解回归模型。

第十一章 马氏链模型（4 学时）

主要内容：健康与疾病、基因遗传等

基本要求：掌握马氏链基本知识和建模方法，了解基因遗传模型

第十二章 动态优化模型（4 学时）

主要内容：速降线、生产计划的制定和多阶段最优生产计划

基本要求：掌握动态优化建模和求解方法

第十三章 数学软件（2 学时）

主要内容 Matlab、Lingo 等数学软件应用简介

基本要求：会用 Matlab、Lingo 等数学软件求解数学模型

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 50%，期末考试占 50%。

概率论基础课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311014	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	概率论基础		
英文名称	Basis of Probability Theory		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业、金融数学专业		
选用教材	概率论与数理统计教程(第 2 版). 高等教育出版社. 茆诗松、程依明、濮晓龙。		
中英文课程简介	<p>概率论是从数量侧面研究随机现象及其统计规律性的数学学科,它的理论严谨,应用广泛,并且有独特的概念和方法,同时与其他数学分支有着密切的联系,是近代数学的重要组成部分。通过各个教学环节,逐步培养学生处理随机现象的能力和综合运用所学知识分析问题、解决有关实际问题的能力为学生学习后续课程和进一步获得近代科学技术知识奠定必要的数学基础。</p> <p>Probability theory is a mathematical discipline that studies random phenomena and their statistical laws from the quantitative aspect. It has a rigorous theory, a wide range of applications, a unique concept and method, and a close relationship with other branches of mathematics. It is an important part of modern mathematics. Through various teaching links, students' abilities to deal with random phenomena, to analyze and solve practical problems with the knowledge they have learned will be gradually cultivated, which will lay a necessary mathematical foundation for students to study the follow-up courses and further acquire knowledge of modern science and technology.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概率论(第 2 版). 科学出版社. 杨振明。 2. 概率论(第 2 版). 科学出版社. 苏淳。 3. 概率论. 北京师范大学出版社. 李勇。 4. 概率导论(第 2 版.修订版). 人民邮电出版社. Dimitri Bertsekas, 郑忠国、童行伟译。 		
制定人	朱复康	制定时间	2018.09.02

一、教学目的

通过本课程的学习,关键在于使学生建立随机的思想,认识到随机现象存在的普遍性、应用的广泛性和学好的重要性并且通过对概率论部分的学习,使学生掌握概率论的基础知识,初步了解概率论公理化体系,对概率论的概念和方法有进一步的认识,掌握概率论常用方法的基本思想,为统计方法的应用打下必要的基础。其次,通过本课程的学习,培养学生的抽象思维能力,逻辑推理能力,使其能运用基本概念,基本理论和基本方法正确地计算、推理和证明,并具有运用所学知识分析处理带有随机性数据的能力。

二、教学要求

教学要求中,有关定义、定理、性质等概念的内容按"知道、了解和理解"三个层次要求;有关计算、解法、公式和法则等方法按"会、掌握、熟练掌握"三个层次。

三、预备知识或先修课程要求

先行课程:《数学分析》、《高等代数》

后续课程:《数理统计》

四、教学方式

本课程共 108 个学时,其中 72 学时为理论课堂,36 学时为习题课。采用多媒体进行教学。在教学方式上,以教师课堂讲授为主,课堂提问等为辅。因为本课程为学科基础课,需要讲授大量的习题帮助学生掌握相关知识。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境: 教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境: Office 2010 软件包、SPSS, Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 随机事件与概率(16 学时讲授+8 学时习题课)

1.1 随机事件及其运算

1.2 概率的定义及其确定方法

1.3 概率的性质

1.4 条件概率

1.5 独立性

第二章 随机变量及其分布 (20 学时讲授+10 学时习题课)

2.1 随机变量及其分布

2.2 随机变量的数学期望

2.3 随机变量的方差与标准差

2.4 常用离散分布

2.5 常用连续分布

2.6 随机变量函数的分布

2.7 分布的其他特征数

第三章 多维随机变量及其分布 (20 学时讲授+10 学时习题课)

3.1 多维随机变量及其联合分布

3.2 边际分布与随机变量的独立性

3.3 多维随机变量函数的分布

3.4 多维随机变量的特征数

3.5 条件分布与条件期望

第四章 大数定律与中心极限定理 (16 学时讲授+8 学时习题课)

4.1 随机变量序列的两种收敛性

4.2 特征函数

4.3 大数定律

4.4 中心极限定理

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

新生研讨课课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	315001	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	新生研讨课		
英文名称	Freshman Seminars		
课程学时	16	课程学分	1
课程类别	学科基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 1 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学类各专业		
选用教材	无		
中英文课程简介	<p>新生研讨课是由数学学院各学科领域的教授面向大学一年级学生开设的研讨课程。新生研讨课将架设新生与教授间沟通互动的桥梁。通过新生研讨课，使新生在大学一年级这个特殊的至关重要的人生转折期，能够有机会亲耳聆听教授的治学之道，亲身感受他们的魅力风范。新生研讨课将有助于新生确立为学为人的目标、尽快适应研究型大学的学习环境。新生研讨课的教学模式不同于传统的以知识传授为主的方式，而是师生互动、以探索研究为基础。</p> <p>The freshman seminar is designed for the first-year college students and provided by the professors in all academic disciplines of the school of Mathematics. The seminar will help to build the communication bridge between the students and the professors. Through the course, the professors will share their expertise in various academic topics, as well as their innovative approaches to learning and problem-solving, which will help the students to cope with the radical life change that happen in the first year of University. The course aims to inspire the students to discover new intellectual passions and make the freshman transition into college study more manageable. Instead of traditional teaching method, the freshman seminar is offered to give students experience working with faculty in a broad, open conversation format.</p>		
主要参考书	1. 教授讲义.		
制定人	王德辉	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

本课程的教学目的是引导学生认知所学专业，感受教授魅力，激发其求知欲、好奇心和研修兴趣，培养其积极思考、讨论和探究式学习的习惯，实现从中学向大学的有效过渡。让学生了解 4 年所学习课程之间的关系；指导学生根据自己的兴趣与能力做好职业规划、学习计划、选修计划；指导学生改变学习方式，进行自主学习与研究性学习；提高学生参与大学生创新性实验、实践与科研的兴趣。

二、教学要求

本课程共 36 个学时，任课教师为专业中的教学名师或知名教授，每个专业方向进行 2-3 次专题研讨，教学内容可以涉及相关领域，既有经典内容，也追踪前沿，鼓励学科交叉。要引导学生研讨，重在激发学生的探索兴趣，强化学生的探索意识，培养学生的认知能力。

三、预备知识或先修课程要求

数学类各专业大学一年级学生。

四、教学方式

新生研讨课不同于传统理论课程，实行课堂讲授与讨论相结合的教学形式，围绕师生共同感兴趣的问题，采取探究式、启发式、讨论式等灵活多样的教学方法，进行教师与学生、学生与学生的讨论，强调学习过程的研讨性，注重问题的提出、研究与探索，以及资料的收集和阅读、思考、讨论与写作，可根据需要安排实验、参观、调查等实践活动。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一专题 数学学科、统计学科简史（2 学时）

第二专题 数学与应用数学专业介绍及相关热点问题漫谈（4 学时）

第三专题 计算数学专业介绍及相关热点问题漫谈（4 学时）

第四专题 统计学专业介绍及相关热点问题漫谈（4 学时）

第五专题 金融数学专业介绍及相关热点问题漫谈（4 学时）

第六专题 计算数学漫谈两讲（4 学时）

第七专题 数学与应用数学漫谈三讲（6 学时）

第八专题 统计学漫谈两讲（4 学时）

第九专题 金融数学漫谈两讲（4 学时）

七、考核方式

本课程为考核课。

数学类学科导论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	315002	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学类学科导论		
英文名称	Introduction to Mathematics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 3 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院所有专业		
选用教材	1. 高等代数, 杜现昆 徐晓伟 马 晶 孙晓松, 科学出版社, 2018. 2. 统计学漫话(第 2 版), 陈希儒, 苏淳编著, 中国科学技术大学出版社, 2016. 3. 计算机图形学基础教程(第 2 版), 孙家广、胡事民, 清华大学出版社 2009. 4. 期权、期货及其它衍生品(第 8 版), 约翰赫尔, 机械工业出版社, 2012.		
中英文课程简介	<p>在数学类学科导论课中, 我们主要介绍代数、几何、泛函分析、常微分方程与动力系统、偏微分方程、数值代数、数值逼近、微分方程数值解法、计算机图形学与数字图像处理、金融数学、保险精算的发展与应用。从介绍日常生活中的一些具体的统计应用的例子出发, 介绍统计学的基本概念、基本知识和基本思想以及研究内容, 进而阐述统计学在其他学科中的应用。</p> <p>The course aims to introduce some developments and applications of algebra, geometry, functional analysis, ordinary differential equation, dynamical system, partial differential equation, numerical method for linear and nonlinear system, numerical approximation, numerical method for differential equation, CAGD and digital image processing financial mathematics and actuarial science. The course also start from introducing some concrete examples of statistical application in daily life, this paper introduces the basic concepts, basic knowledge, basic ideas and research contents of statistics, and then expounds the application of statistics in other disciplines.</p>		
主要参考书	1. 空间解析几何, 纪永强, 高教出版社, 2013. 2. 解析几何, 尤承业, 北京大学出版社, 2004. 3. 实变函数论, 江泽坚、吴智泉、纪友清, 高等教育出版社, 2007. 4. 统计数字会撒谎, 达莱尔·哈夫著, 廖颖林译, 中国城市出版社, 2009. 5. 统计学七支柱, Stephen Stigler 著, 高蓉、李茂译, 人民邮电出版社, 2018. 6. 数值分析(上册)冯果忱, 黄明游 主编. 高等教育出版社, 2007 年. 7. 数值分析(下册)黄明游, 冯果忱主编. 高等教育出版社, 2008.1. 8. 偏微分方程数值解法(第三版), 李荣华、冯果忱编著, 高等教育出版社. 9. Rober G. Gallager 主编, Information Theory and Reliable Communication, Massachusetts Institute of Technology 出版社, 1968 年.		
制定人	王德辉、李强、生云鹤、朱复康、韩月才	制定时间	2018.11.01

一、教学目的

本课程的教学目的 使同学们了解数学与应用数学、计算数学、统计学、金融数学的主要研究方向,调动学生的学习积极性,为学生们将来的专业选择提供强有力的专业指导。使同学们了解统计学的研究对象及其如何影响人们的日常生活,解答学生的疑惑进而激发学生的学习兴趣。

二、教学要求

教师要积极备课,认真准备案例,对课程内容融会贯通,切忌照本(幕)宣科。授课在多媒体教室,充分利用多媒体教学课件,结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符,注重平时成绩(作业和案例分析)的积累,成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开,提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过空间解析几何、高等代数、数学分析、概率论与数理统计的一些基础知识。

四、教学方式

本课程共 54 个学时,采用多媒体进行教学。在教学方式上,以教师课堂讲授为主,课堂提问、专题讨论为辅。本课程涉及数学学科中大量案例的分析和介绍,因而宜采用案例教学法。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境: 教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境: Office 2010 软件包、SPSS, Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 代数、几何与泛函分析(6 学时)

- 1.1 代数学的发展及其应用
- 1.2 几何选讲

1.3 分析学应用

第2章 常微分方程与动力系统（4学时）

2.1 常微分方程发展及其应用

2.2 动力系统简介

第3章 偏微分方程（4学时）

3.1 偏微分方程简介及基本概念

3.2 典型方程的模型推导

第4章 计算数学（8学时）

4.1 计算数学概论

4.2 数值代数与优化

4.3 数值逼近方法

4.4 科学计算简介

第5章 计算数学（6学时）

5.1 计算机图形学与数字图像处理

5.2 信息论基础

5.3 学习理论及其应用

第6章 什么是统计（8学时）

6.1 什么是统计？

6.2 统计与数学的区别

6.3 统计与你零距离

6.4 统计与大数据

6.5 统计与人工智能

6.6 统计学七支柱

第7章 生物医学中的统计学方法（6学时）

7.1 生物医学数据的来源与类型

7.2 常用的基本概念

7.3 统计工作贯穿医学研究的全过程

7.4 定量资料的统计描述

7.5 定性资料的统计描述

7.6 常用统计图表

7.7 案例辨析

第 8 章 金融数学（6 学时）

8.1 寿险精算

8.2 非寿险精算

8.3 风险管理

第 9 章 金融数学（6 学时）

9.1 金融经济学

9.2 衍生品定价

9.3 金融计算

七、考核方式

本课程为考查课。平时成绩占 20%，期末考查占 80%。

数学史与数学文化课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	315003	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学史与数学文化		
英文名称	History of Mathematics and Mathematical Culture		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	学科基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 3 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学类各专业		
选用教材	《数学思想史》，王树禾编，北京：国防工业出版社，2003 年.		
中英文课程简介	<p>本课程是数学学科的学科基础课，需要具备初等数学，高等数学课程基础，分别从数学问题、数学典故、数学观点三个角度切入，展开数学史与数学文化，既把学生多年来学习的数学知识上升到观点、精神、方法、思想的层次上，又从文化和哲学的角度反观数学发展中的规律，从而帮助学生逐步形成正确的数学观。</p> <p>This course is a basic course of the mathematics. It is necessary to have the foundation of elementary mathematics and higher mathematics course. From three points, that is mathematical problems, the allusions in mathematics, mathematical point of view, we teach the history of mathematics and mathematical culture. It not only elevates the mathematics knowledge learned by students over the years to the new level of viewpoints, spirits, methods and thoughts, but also reverses the laws in the development of mathematics from the perspective of culture and philosophy, so as to help students gradually develop a correct view of mathematics.</p>		
主要参考书	<p>[1] 《数学史概论》，李文林编，北京：高等教育出版社（第二版），2005 年.</p> <p>[2] 《数学史选讲》，张奠宙编，上海：上海科学技术出版社，1998 年.</p> <p>[3] 《数学文化》，高等师范院校选修课教材，北京：人民教育出版社，2003 年.</p> <p>[4] 《数学文化》，张楚廷编，北京：高等教育出版社，2003 年.</p>		
制定人	聂元元	制定时间	2018.11.10

一、教学目的

数学史和数学文化是研究数学的发生、发展过程及其规律的一门学科。它主要讨论的是数学概念、数学方法和数学思想的起源与发展，及其与社会政治、经济和一般文化的联系。本课程的目的是让学生了解数学在人类文明发展过程中的作用、数学与现实世界的联系、数学与人文科学及社会科学、艺术等领域的联系，从而帮助学生逐步形成正确的数学观，能够以数学的、历史的眼光分析数学发展的内在原因，运用辩证唯物主义的哲学方法剖析数学发展史和数学文化。

二、教学要求

本课程是线性代数、数学分析、微分方程、高等几何、概率统计等学科的基础课程，是对数学各课程的高度综合与概括，是将数学各课程联系起来的一门综合性的数学课程，是研究数学各课程的相互关系的课程。

讲授本课程要贯彻“夯实基础，拓宽视野，培养能力，提高素质”的教育方针，依据“有用、有效、先进”的教改指导原则，重点放在培养学生的实践能力和创新能力上，同时深刻理解本课程与初等数学、高等数学的内在联系以指导高等数学的教学。教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是数学学科的学科基础课，需要具备初等数学，高等数学课程基础。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。

2) 软件环境： Office 2010 软件包等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 总论（4 学时）

§ 1-1 数学史的意义

§ 1-2 什么是数学——历史的理解

§ 1-3 关于数学史的分期

第二章 辉煌的中国古代数学（4 学时）

§2-1 中国古代最早、最优秀的数学经典介绍

§2-2 中国古代最伟大的数学家介绍

§2-3 中国古代数学从辉煌走向衰落的原因

§2-4 中国古代传统数学向西方数学的过渡

第三章 灿烂的希腊古代数学与第一次数学危机（4 学时）

§3-1 毕达哥拉斯学派的是非与第一次数学危机

§3-2 三大几何作图问题

§3-3 柏拉图学派、亚历山大学派和数学的逻辑化

§3-4 古希腊数学的衰落

第四章 解析几何开辟高等数学新纪元（6 学时）

§4-1 划时代的数学家与划时代的数学学科

§4-2 解析几何的发展与完善

§4-3 几何定理的机器证明

第五章 微积分与第二次数学危机（6 学时）

§5-1 微积分产生的社会背景与数学渊源

§5-2 牛顿和莱布尼兹发明微积分

§5-3 第二次数学危机

§5-4 微积分发展与完善的历程

第六章 离散数学与第三次数学危机（6 学时）

§6-1 集合论与第三次数学危机

§6-2 数学基础的三大学派

§6-3 数理逻辑与哥德尔命题

§6-4 图与 NPC 理论

§6-5 数论与代数

第七章 函数论、变分法与泛函分析（6 学时）

§7-1 复变函数

§7-2 实变函数

§7-3 变分法与泛函分析

第八章 微分方程（6 学时）

§8-1 常微分方程

§8-2 偏微分方程

第九章 《几何原本》与非欧几何（4 学时）

§9-1 《几何原本》

§9-2 与非欧几何

第十章 概率与混沌（4 学时）

§10-1 概率论与数理统计

§10-2 分形与混沌

第十一章 数学史的启示（4 学时）

§11-1 数学与文化

§11-2 数学文化中的思维与方法

§11-3 数学文化中的美学

§11-4 数学文化的精神——创新

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

现代分析学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311101	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	现代分析学		
英文名称	Modern Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学各专业		
选用教材	分析学, Elliott H. Lieb, Michael Loss, 高等教育出版社, 2006。		
中英文课程简介	<p>分析学在现代数学中起着基础性作用。本课程将介绍测度论和积分学, Fourier 分析, 常用函数空间及分布理论等, 使学生迅速进入广阔的分析世界。</p> <p>Analysis plays a fundamental role in modern mathematics. In this course, we will introduce measure theory and integration, Fourier analysis, some frequently used function spaces and distribution theory, and make the students get into the wide world of analysis.</p>		
主要参考书	E. Dibenedetto, 实分析, 高等教育出版社, 2007。		
制定人	韩玉柱	制定时间	2018.11.10

一、教学目的

分析学在现代数学中起到基本作用。开设现代分析学这门课程，旨在让学生通过该课程的学习，迅速的从基本的测度论进入广阔的分析世界，领略一些近些年来新的研究成果，并能够用所学知识解决现代数学中出现的新的问题。

二、教学要求

教师要积极备课、加强基础、面向前沿、突出思想并关注应用。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为微积分，学生对测度论和广义函数空间有一定了解会对课程的学习有所帮助。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 测度与积分（6 学时）

- 1 测度论的基本概念
- 2 可测函数与积分的定义
- 3 积分收敛定理
- 4 Fatou 引理中的余项
- 5 Fubini 定理

6 由外测度构造测度

7 Egoroff 定理

第二章 L^p 空间 (9 学时)

1 L^p 空间的定义

2 L^p 空间的不等式

3 L^p 空间的完备性

4 连续线性泛函与弱收敛

5 L^p 空间的共轭与卷积

第三章 积分不等式 (6 学时)

1 Young 不等式

2 Hardy-Littlewood-Sobolev 不等式

3 Hardy-Littlewood-Sobolev 不等式的共形不变性

第四章 Fourier 变换 (9 学时)

1 L^1 函数 Fourier 变换的定义

2 Plancherel 定理

3 L^2 函数 Fourier 变换的定义

4 反演公式

5 $L^p(\mathbb{R}^n)$ 函数的 Fourier 变换

6 Hausdorff-Young 不等式的最佳形式

第五章 分布 (9 学时)

1 试验函数空间

2 分布的定义及其收敛性

3 分布的导数

4 卷积与分布

5 古典导数与分布的导数

6 链式法则

第六章 Sobolev 空间与 Sobolev 不等式 (9 学时)

1 H^1 的定义与完备性

- 2 稠密性
- 3 $H^1(1/2)$ 的定义
- 4 Sobolev 不等式
- 5 弱收敛, 强收敛与几乎处处收敛
- 6 Rellich-Kondrashov 定理
- 7 Poincare-Sobolev 不等式
- 8 对数型 Sobolev 不等式

第七章 变分法 (6 学时)

- 1 Schrodinger 方程
- 2 动能对势能的控制
- 3 势能的弱连续性
- 4 极小元的存在唯一性
- 5 高阶特征值和特征函数
- 6 极小元的正则性

七、考核方式

本课程为考试课, 考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 20%, 期末考试占 80%。

微分方程现代方法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311102	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微分方程现代方法		
英文名称	Modern methods in Differential Equations		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学各专业		
选用教材	现代偏微分方程导论，陈恕行，科学出版社，2005。		
中英文课程简介	<p>现代偏微分方程是现代数学的一个重要分支，在微分几何、物理学中有许多重要的应用。本课程以椭圆型方程、双曲型方程和抛物型方程的一些研究方法与结果为主线，简要介绍现代偏微分方程的研究方法，它们对于偏微分方程近代理论的学习与研究来说都是最重要与基本的。</p> <p>Modern partial differential equation is an important branch of modern mathematics, which has many important applications in differential geometry and physics. In this course, we will follow the line of some methods and results in elliptic equations, hyperbolic equations and parabolic equations, and introduce briefly some research methods in modern partial differential equations. These will play an important and basic role in the future study and research in modern PDEs.</p>		
主要参考书	<p>[1] 伍卓群、尹景学、王春朋，椭圆与抛物型方程引论，科学出版社，2003。</p> <p>[2] 李大潜、秦铁虎，物理学与偏微分方程，高等教育出版社，1996。</p> <p>[3] L. C. Evans, Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2000。</p>		
制定人	韩玉柱	制定时间	2018.11.10

一、教学目的

现代偏微分方程是现代数学的一个重要分支，在微分几何、物理学、生态学等多学科中有重要应用。开设微分方程现代方法这门课程，旨在让学生通过该课程的学习，了解现代偏微分方程的研究方法和技巧，并能够用所学知识解决物理、生物学等学科中出现的若干具有重要背景和现实意义的偏微分方程问题。

二、教学要求

教师要积极备课、加强基础、面向前沿、突出思想并关注应用。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为数学分析、高等代数、常微分方程、复变函数、实变函数，泛函分析，数学物理方程等。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 广义函数与 Sobolev 空间（6 学时）

- 1 广义函数的基本概念、基本空间
- 2 广义函数及其运算
- 3 F o u r i e r 变换

4 S o b o l e v 空间

5 嵌入定理、迹定理

第二章 偏微分方程的一般理论（12 学时）

1 一般概念、特征与分类

2 存在性定理

3 唯一性与稳定性

4 基本解

第三章 椭圆型方程（12 学时）

1 椭圆型方程边值问题的广义解

2 椭圆型方程边值问题的可解性

3 解的正则性

4 高阶椭圆型方程

第四章 双曲型方程（14 学时）

1 能量不等式、解的唯一性与稳定性

2 C a u c h y 问题解的存在性

3 初边值问题解的存在性）

4 对称双曲组

第五章 抛物型方程与算子半群方法（10 学时）

1 抛物型方程及其能量不等式

2 算子半群与无穷小生成元

3 算子半群方法的应用

七、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 10%，期末考试占 90%。

抽象代数 II 课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311103	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	抽象代数 II		
英文名称	Abstract Algebra II		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院各专业		
选用教材	代数数论导引. 高等教育出版社, 张贤科主编.		
中英文课程简介	<p>抽象代数 II 课程主要介绍域扩张理论及代数数论基础。本课程内容分为三章。第一章介绍域扩张理论。第二章介绍代数数。第三章介绍赋值论与完备化。</p> <p>Abstract Algebra II introduce field extension theory and basic of Algebraic Number Theory in three chapters. Chapter 1 introduce field extension theory. Chapter 2 introduce algebraic number. Chapter 3 introduce evaluation theory and completion.</p>		
主要参考书	<p>1. Field and Galois Theory</p> <p>2. A Brief Guide to Algebraic Number Theory. Cambridge University Press. H. P. F. Swinnerton-Dyer.</p> <p>3. Algebraic Number Theory. Springer. S. Lang.</p>		
制定人	马晶	制定时间	2018. 09. 29

一、教学目的

本课程内容主要介绍域扩张理论及代数数论基础。抽象代数是现代数学的三大基础课之一，具有自身独特的理论体系和研究方法。《抽象代数 II》是在抽象代数基础上介绍现代数学研究中所用到的代数学方面的基本知识，为今后准备学习基础数学，特别是从事与代数学相关方向研究的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有抽象代数课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 54 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 域扩张（18 学时）

第 1 节 有限扩张与代数扩张

第 2 节 分裂域和正规扩张

第 3 节 有限域

第 4 节 伽罗瓦基本定理

第 5 节 有限可解群

第 6 节 根式扩张与解方程

第 7 节 尺规作图

第二章 数域与数环 (18 学时)

第 1 节 代数整数

第 2 节 整元素

第 3 节 共轭与嵌入

第 4 节 迹与范

第 5 节 元素的判别式

第 6 节 整基和域的判别式

第三章 赋值论与完备化 (18 学时)

第 1 节 p -adic 数

第 2 节 赋值

第 3 节 数域和函数域的赋值

第 4 节 逼近定理

第 5 节 离散赋值

七、考核方式

期末考试占 100%。

非线性规划课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311104	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	非线性规划		
英文名称	Nonlinear Programming		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	学科基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《Nonlinear Programming Analysis and Methods》 M. Avriel, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey ,1976.		
中英文课程简介	<p>非线性规划主要内容包括：经典最优化理论和现代最优化理论，凸集和凸函数，非线性规划的对偶理论，广义凸分析，和惩罚函数理论。本课程是运筹学与控制论的学科基础课，需要数学分析，线性代数和空间解析几何课程为学习基础。</p> <p>In this course, We shall study the main contents including: classical optimal theory, morden optimal theory, convex set and convex function, Dual theory of Nonlinear convex programming, Generalized convex function, penalty function theory. This course is the foundation course for the operation and control. The compared courses include Mathematical Analysis, Linear Algebra, Space Analytic Geometry etc.</p>		
主要参考书	<p>[1] 非线性规划，胡毓达，高等教育出版社，1990 年 4 月.</p> <p>[2] 运筹学与最优化理论卷，马振华，清华大学出版社</p>		
制定人	黄庆道	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍以非线性规划问题基本理论求解方法及其应用。通过这门课程的学习，要求学生掌握非线性规划的基本理论、求解方法，并且能够灵活地将它们运用于实际问题中，从而熟练地处理非线性规划问题。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数学分析，线性代数和空间解析几何等课程。

四、教学方式

本课程共 54 个学时。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

1. 经典最优化（8 学时）

- （1）无约束极值
- （2）等式约束极值和 Lagrange 方法

2. 约束极值的最优性条件（12 学时）

- （1）不等式约束极值的一阶必要性条件
- （2）二阶最优性条件
- （3）Lagrange 式鞍点

3. 凸集和凸函数（12 学时）

- （1）凸集
- （2）凸函数
- （3）凸函数的微分性质
- （4）凸函数的极值
- （5）凸规划的最优性条件

4. 非线性凸规划的对偶性（12 学时）

- （1）共轭函数
- （2）对偶凸规划
- （3）最优性条件和 Lagrange 乘子
- （4）标准凸规划的对偶性与最优性

5. 广义凸分析（6 学时）

- （1）拟凸和伪凸函数
- （2）弧连通集和可凸变换函数
- （3）局部和整体极小值

6. 惩罚函数方法（4 学时）

- (1) 外部惩罚函数方法
- (2) 内部惩罚函数方法
- (3) 恰当惩罚函数方法
- (4) 乘子法和 Lagrange 法

七、考核方式

本课程为考试课。期末考试占 100%。

代数拓扑课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311105	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	代数拓扑		
英文名称	Algebraic Topology		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《同调论》 姜伯驹, 北京大学出版社, 2007 年。		
中英文课程简介	<p>本课程内容主要涉及代数拓扑的同调论方法。代数拓扑作为拓扑学的一个重要分支, 具有自身独特的理论体系和研究方法。同调论又是代数拓扑中最为完整、丰富, 并具有重要应用价值的理论分支。课程旨在较为完整的讲授同调论的基本理论和方法, 为今后准备学习基础数学, 特别是拓扑学和几何学相关方向的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。</p> <p>This course mainly deals with the homology theory of algebraic topology. As an important branch of topology, algebraic topology has its unique theoretical system and research methods. Homology is the most complete and abundant theoretical branch of algebraic topology. The course aims to teach the basic theory and methods of homology in a complete way, and to prepare senior undergraduates for the future study of basic mathematics, especially topology and geometry. It also aims to improve the students' abilities of reading professional literature and scientific research.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. Algebraic Topology. A.Hatcher, Cambridge University Press, 2002. 2. Elements of Algebraic Topology. J.R.Munkres, Westview Press, 1996. 3. Algebraic Topology. W.S.Massey, Springer, 1977 		
制定人	张一木	制定时间	2018. 09. 27

一、教学目的

本课程内容主要涉及代数拓扑的同调论方法。代数拓扑作为拓扑学的一个重要分支，具有自身独特的理论体系和研究方法。同调论又是代数拓扑中最为完整、丰富，并具有重要应用价值的理论分支。课程旨在较为完整的讲授同调论的基本理论和方法，为今后准备学习基础数学，特别是拓扑学和几何学相关方向的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有拓扑学、抽象代数课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 54 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 奇异同调（16 学时）

1. 范畴与函子；（2 学时）

2. 链复形与链映射；（3 学时）

链复形定义、链复形的同调群、链映射诱导同态、链同伦；

3. 奇异同调群；（3 学时）

奇异单形、奇异链复形、奇异同调群、同伦不变性；

4. 基本计算方法; (3 学时)
同调代数方法、Mayer—Vietoris 序列;
5. S^n 的同调群和映射度; (3 学时)
 S^n 的同调群计算、映射度;
6. 应用举例; (2 学时)
Jordan—Brouwer 分离定理、区域不变性定理;

第 2 章 相对同调和上同调 (16 学时)

1. 相对同调群; (3 学时)
空间偶、相对同调、切除定理;
2. 局部同调群; (3 学时)
局部同调、局部定向、胞腔定向、定向映射度;
3. 带系数同调群; (4 学时)
张量积函子、张量积的协变性、带系数同调、同调论公理化;
4. 上同调群; (6 学时)
 - 4.1 Hom 函子;
 - 4.2 上链复形和上同调群;
 - 4.3 Kronecker 对偶配对;

第 3 章 胞腔同调 (12 学时)

1. 胞腔复形; (2 学时)
胞腔复形、胞腔映射、CW 逼近定理简介;
2. 胞腔链复形; (2 学时)
3. 胞腔同调定理; (2 学时)
4. 胞腔同调计算; (3 学时)
常见例子、闭曲面的同调群计算;
5. 万有系数定理; (3 学时)
域系数情形、Tor 函子;

第 4 章 乘积简介 (10 学时)

1. 链复形的张量积; (2 学时)
自由链复形张量积、Kunneth 公式;
2. 上积; (3 学时)
上积定义、上同调环、诱导环同态;
3. 卡积; (2 学时)
4. 计算举例; (3 学时)
射影空间的上同调环、Borsuk—Ulam 定理

七、考核方式

期末考试占 100%。

微分流形课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311106	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微分流形		
英文名称	Differential Manifold		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学		
选用教材	《微分流形》 陈维桓, 高等教育出版社, 2001 年。		
中英文课程简介	<p>本课程内容主要涉及微分流形相关的基本理论。力求使学生理解和掌握现代几何学研究所使用的基本语言、工具和方法, 并初步介绍相关的黎曼几何、纤维丛、李群、复几何等相关几何学概念。为准备继续学习基础数学, 特别是几何学相关方向的高年级本科生提供知识准备, 帮助学生做好阅读专业文献、从事科研工作所需要的基础铺垫。</p> <p>This course mainly deals with the basic theory of differential manifolds. It aims to make students understand and master the basic language, tools and methods used in the study of modern geometry. It is supposed to introduce some modern geometric concepts, such as Riemannian geometry, fiber bundle, Lie group and complex geometry. This course will help the senior undergraduate students for their further study of fundamental mathematics, especially for those that will study topics related to geometry.</p>		
主要参考书	<p>1. 《微分几何讲义》 陈省身, 陈维桓, 北京大学出版社, 1999 年.</p> <p>2. A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, Vol. 1, 3rd Edition. M.Spivak, Publish or Perish, 1979</p> <p>3. Modern Geometry Methods and Applications. M.A.Dubrovin & el.Springer, 1979</p>		
制定人	张一木	制定时间	2018. 09. 27

一、教学目的

本课程内容主要涉及微分流形相关的基本理论。力求使学生理解和掌握现代几何学研究所使用的基本语言、工具和方法，并初步介绍相关的黎曼几何、纤维丛、李群、复几何等相关几何学概念。为准备继续学习基础数学，特别是几何学相关方向的高年级本科生提供知识准备，帮助学生做好阅读专业文献、从事科研工作所需要的基础铺垫。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有微分几何、拓扑学、抽象代数课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 54 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 拓扑流形（3 学时）

1. 流形定义；
2. 基本例子；

第 2 章 微分结构（6 学时）

1. 光滑流形和光滑映射；
2. 局部偏导数；
3. 临界值和 Sard 定理；

4. 嵌入和浸入子流形;
5. 单位分解定理;
6. Whitney 嵌入定理;

第 3 章 切空间和切丛 (7 学时)

1. 欧氏空间子流形的切丛;
2. 抽象切丛;
3. 切向量场;

第 4 章 对偶丛和张量积 (6 学时)

1. 对偶丛;
2. 光滑函数的微分;

第 5 章 向量场和微分方程 (8 学时)

1. 积分曲线;
2. 存在性和唯一性定理;
3. 单参数自同胚群;
4. 李导数;
5. 李括号;

第 6 章 积分子流形 (6 学时)

1. 局部理论;
2. Frobenius 定理;
3. 全局理论;

第 7 章 微分形式 (8 学时)

1. 外积;
2. 外微分形式;
3. Frobenius 定理 (第二形式);
4. 闭形式和恰当形式;

5. Poincare 引理;

第 8 章 可积性理论 (7 学时)

1. 边缘连;
2. Stokes 定理;
3. 流形上的积分;
4. 体积元;
5. de Rham 上同调简介;

第 9 章 Riemann 流形简介 (3 学时)

1. 内积;
2. 黎曼度量;

七、考核方式

期末考试占 100%。

集合论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311107	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	集合论		
英文名称	Set Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	自编讲义		
中英文课程简介	<p>集合论是研究集合的结构、运算及性质的一个数学分支。现代数学这一最重要的基础理论是康托在 19 世纪 70、80 年代创立的。它的概念与方法已经渗透到代数, 拓扑以及分析等许多数学分支。几乎可以说, 如果没有集合论的观点, 很难对现代数学有深刻的理解。它的创立不仅对数学基础有重要意义, 而且对现代数学的发展也有深远的影响。通过集合论的学习不仅可以让学生了解近代数学的基础, 还可以很好的训练学生的逻辑思维。</p> <p>Set theory is a branch of mathematics that deals with the structure, operation and properties of sets. The most important basic theory of modern mathematics was established by Cantor in 70 and 80s in nineteenth Century. Its concepts and methods have penetrated into many branches of mathematics, such as algebra, topology and analysis. It can hardly be said that without the viewpoint of set theory, it is difficult to have a deep understanding of modern mathematics. Its establishment is not only of great significance to the foundation of mathematics, but also has a far-reaching impact on the development of modern mathematics. Through the study of set theory, students can not only understand the basis of modern mathematics, but also train their logical thinking.</p>		
主要参考书	1. 超穷数与超穷论法, 吉林人民出版社, 谢邦杰 2. 超穷数理论基础, 商务印书馆, 康托		
制定人	刘阳	制定时间	2018. 09. 27

一、教学目的

本课程讲授集合论基础知识，包括集合的基数，序数，超穷归纳法等内容，另外介绍一些数学中常用的结构，学生掌握这些内容后，可以理解集合论基本技巧，可以满足数学学院学生直到研究生阶段的集合论知识。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，教学时多举具体例子，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

集合论一门数学基础课，几乎无需任何基础，但出于举例方面的需要，学生应有一些高等代数，数学分析基础。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采取教师讲授与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章

介绍集合，映射，等价关系，半序关系，ZORN 引理（6 学时）

第 2 章

介绍数集的构造：自然数的 Peano 公理，整数，有理数，实数的构造，讲一点初等数论的内容（14 学时）

第 3 章

介绍基数及其运算（14 学时）

第 4 章

介绍序数，序型，超穷归纳法（14 学时）

第 5 章

应用举例（6 学时）

七、考核方式

本课程为考试课，期末闭卷考试。

编码理论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311108	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	编码理论		
英文名称	Coding Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《信息论与编码理论》 沈世镒, 陈鲁生, 科学出版社, 2010 年		
中英文课程简介	<p>编码理论是一门理论与应用关系十分密切的学科。从它的概念定义到问题模型,再到定理及其证明,都是用严格的数学语言与逻辑推导完成的。因此,又可将该学科看成是数学学科的一个分支。该门课程的一个重要特点是具有严格的数学理论及巨大的应用背景和成就。</p> <p>Coding Theory is a discipline with close relationship between theory and applications. It represents in strict mathematical and logic language through definitions to problems, through theorems to the proofs. So it can be seen as a branch of mathematics. One of the important character of this course is that it is a strict mathematical theory and also has many applications and achievements.</p>		
主要参考书	1. 代数与编码, 万哲先, 科学出版社 2. 信息与编码理论, 王育民, 梁传甲, 西北电子工程学院出版社		
制定人	刘大艳	制定时间	2018. 09. 27

一、教学目的

编码理论这门课程是理论与实践相结合的课程。要求学生掌握编码理论的基本概念和基本原理，学会线性码、Hamming 码、循环码及 BCH 等码的编码和译码，掌握各种编码方式的检错和纠错能力。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是数学学科数学与应用数学专业选修课，要求学生具有高等代数、抽象代数课程作为学习基础。

四、教学方式

课程理论教学共 54 学时，教师理论讲授为主，答疑为辅。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 预备知识（6 学时）

- 1、群
- 2、环
- 3、有限域

第二章 编码理论的基本知识（3 学时）

- 1、码的基本概念
- 2、码的检错和纠错能力
- 3、编码理论的基本问题

第三章 线性码（9 学时）

- 1、线性码的定义

- 2、线性码的对偶码
- 3、线性码的译码方法
- 4、线性码的重量分布

第四章 Hamming 码 (9 学时)

- 1、Hamming 码的定义
- 2、Hamming 码的性质
- 3、Hamming 码的译码方法
- 4、二元 Hamming 码的对偶码

第五章 循环码 (9 学时)

- 1、循环码的定义
- 2、循环码的性质
- 3、循环码的校验矩阵及其对偶码
- 4、循环码的编码方法
- 5、循环码的检错性能

第六章 BCH 码和 Reed-Solomon 码 (9 学时)

- 1、BCH 码及其基本性质
- 2、Reed-Solomon 码及其基本性质
- 3、BCH 码和 Reed-Solomon 码的译码方法
- 4、Reed-Solomon 码和最大距离可分码的重量分布

第七章 几种重要的线性码 (9 学时)

- 1、Golay 码
- 2、Reed-Muller 码
- 3、平方剩余码
- 4、Goppa 码

六、考核方式

期末考试占 100%。

矩阵论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311109	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	矩阵论		
英文名称	Matrix Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学及工科各专业		
选用教材	矩阵论简明教程（第二版），.科学出版社，徐仲，张凯院，陆全，冷国伟编著.		
中英文课程简介	<p>矩阵论是以线性代数和高等数学为基础，主要介绍近现代的矩阵理论和方法的课程，是从事科学研究和工程设计的科技人员必备的数学基础。本课程是数学专业和工程专业的一门选修课，其内容主要包括范数理论、矩阵分析、矩阵分解、特征值的估计和表示，广义逆矩阵等。本课程具有一定的应用性，用矩阵理论和方法来解决现代工程技术中的各种问题，不仅表述简洁，便于进行研究，而且具有适合计算机处理的特点。</p> <p>Based on linear algebra and advanced mathematics, <i>Matrix Theory</i> aims to introduce the matrix theory and method. It is the mathematical foundation of scientists and engineers engaged in scientific research and engineering design. <i>Matrix Theory</i> is an elective course for undergraduate students and master candidate major in Mathematics and Engineering, the main contents include normative theory, matrix analysis, matrix decomposition, estimation and representation of eigenvalues, generalized inverse matrix, and so on. This course is strongly practical valuable for the resolution of modern engineering technology, its theory and method is suitable for computer.</p>		
主要参考书	1. 高等代数(第二版).高等教育出版社.北京大学数学系主编. 2. 矩阵论引论.北京航空航天大学出版社.陈祖明 周家胜主编. 3. 矩阵分析.哈尔滨工业大学出版社.杨克劭 包学游主编.		
制定人	于晓锋	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

“矩阵论”是一门适用于数学学院本科高年级学生及工科研究生、工程硕士生选用的一门学科，是从事科学研究和工程设计的科技人员必备的数学基础。本教材教学目的是让学生能够掌握近现代矩阵理论相当广泛而又很基本的内容，并用矩阵理论和方法解决现代工程技术中的各种相关问题。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和考勤）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

在学习本门课程之前，学生对高等数学及线性代数的基础知识有一定的了解，对学习此课程会有很大的帮助。

四、教学方式

课程是纯粹理论课，采用板书与多媒体相结合教学。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 矩阵的相似变换(6 学时)

- 1.1 特征值与特征向量
- 1.2 相似对角化
- 1.3 Jordan 标准形介绍

1.4 Hamilton-Cayley 定理

1.5 向量的内积

1.6 酉相似下的标准形

第 2 章 范数理论 (6 学时)

2.1 向量范数

2.2 矩阵范数

2.2.1 方阵的范数

2.2.2 与向量范数的相容性

2.2.3 从属范数

2.2.4 长方阵的范数

2.3 范数应用举例

2.3.1 矩阵的谱半径

2.3.2 矩阵的条件数

第 3 章 矩阵分析 (9 学时)

3.1 矩阵序列

3.2 矩阵级数

3.3 矩阵函数

3.3.1 矩阵函数的定义

3.3.2 矩阵函数值的计算

3.3.3 常用矩阵函数的性质

3.4 矩阵的微分和积分

3.4.1 函数矩阵的微分和积分

3.4.2 数量函数对矩阵变量的导数

3.4.3 矩阵值函数对矩阵变量的导数

3.5 矩阵分析应用举例

3.5.1 求解一阶线性常系数微分方程组

3.5.2 求解矩阵方程

3.5.3 最小二乘问题

第 4 章 矩阵分解(8 学时)

4.1 矩阵的三角分解

4.1.1 三角分解及其存在唯一性问题

4.1.2 三角分解的紧凑计算格式

4.2 矩阵的 QR 分解

4.2.1 Householder 矩阵与 Givens 矩阵

4.2.2 矩阵的 QR 分解

4.2.3 矩阵酉相似于 Hessenberg 矩阵

4.3 矩阵的满秩分解

4.3.1 Hermite 标准形

4.3.2 矩阵的满秩分解

4.4 矩阵的奇异值分解

第 5 章 特征值的估计与表示(7 学时)

5.1 特征值界的估计

5.2 特征值的包含区域

5.2.1 Gerschgorin 定理

5.2.2 特征值的隔离

5.2.3 Ostrowski 定理

5.3 Hermite 矩阵特征值的表示

5.4 广义特征值问题

5.4.1 广义特征值问题

5.4.2 广义特征值的表示

第 6 章 广义逆矩阵(5 学时)

6.1 广义逆矩阵的概念

6.2 $\{1\}$ 逆及其应用

6.2.1 $\{1\}$ 逆的计算及有关性质

6.2.2 $\{1\}$ 逆的应用

6.2.3 由 $\{1\}$ 逆构造其他的广义逆矩阵

6.3 Moore-Penrose 逆 A^+

6.3.1 A^+ 的计算及有关性质

6.3.2 A^+ 在解线性方程组中的应用

第 7 章 矩阵的直积(4 学时)

7.1 直积的定义和性质

7.2 直积的应用

7.2.1 矩阵的拉直及其与直积的关系

7.2.2 线性矩阵方程的可解性及其求解

第 8 章 线性空间与线性变换(9 学时)

8.1 数域与映射

8.2 线性空间的定义与基本性质

8.3 基、维数与坐标

- 8.3.1 基与维数
- 8.3.2 坐标
- 8.3.3 基变换与坐标变换公式
- 8.4 线性子空间
 - 8.4.1 子空间的概念
 - 8.4.2 子空间的交与和、直和
- 8.5 线性变换
 - 8.5.1 线性变换及其基本性质
 - 8.5.2 线性变换的运算
 - 8.5.3 线性变换的值域与核
- 8.6 线性变换的矩阵表示
 - 8.6.1 线性变换的矩阵
 - 8.6.2 线性变换矩阵的化简
 - 8.6.3 不变子空间
- 8.7 欧式空间
 - 8.7.1 欧式空间的概念
 - 8.7.2 标准正交基
 - 8.7.3 正交子空间
 - 8.7.4 正交变换与对称变换
 - 8.7.5 酉空间介绍

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 10%，期末成绩占 90%。

组合数学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311110	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	组合数学		
英文名称	Combinatorial Mathematics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	组合数学引论，中国科学技术大学出版社，许胤龙，孙淑玲 编.		
中英文课程简介	<p>本课程是数学与应用数学专业的一门选修课，主要介绍组合数学中基本的和重要的一些计数原理、计数方法和计数公式。主要包括鸽巢原理，排列与组合，容斥原理，生成函数，递推关系，特殊计数序列等内容。</p> <p>Combinatorial Mathematics is an elective course for undergraduate students majoring in Mathematics and Applied Mathematics. This course mainly introduces some basic and important counting principles, counting methods and counting formulae. The course mainly covers pigeon hole principle, permutations and combinations, the principle of Inclusion-Exclusion, generating functions, recurrence relations and certain combinatorial sequences, and so on.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 组合数学，北京大学出版社，冯荣权，宋春伟 编. 2. 计数组合学（第一卷），高等教育出版社，斯坦利 著，付梅，侯庆虎，辛国策，杨立波 译. 3. 图论及其应用，科学出版社，邦迪，默蒂 著，吴望名等译. 		
制定人	窦全杰	制定时间	2018.09.29

一、教学目的

组合数学是计算机出现以后迅速发展起来的一门数学分支。它不仅在基础数学研究中占有重要地位，在其它学科如计算机科学中也有重要应用。开设组合数学这门课程，旨在使学生掌握组合数学的理论、技巧和方法。锻炼学生的逻辑推理与抽象思维能力，培养学生用组合学的思想和方法来分析问题和通过建立数学模型来解决实际应用问题的能力。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备多媒体课件，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和课堂表现）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过高等代数、数学分析，具备一定的初等数论知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，以课堂讲授为主，辅之以多媒体教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Adobe Acrobat 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 鸽巢原理（8 学时）

- 1.1 鸽巢原理的简单形式
- 1.2 鸽巢原理的加强形式
- 1.3 Ramsey 问题与 Ramsey 数

1.4 *Ramsey 数的推广

第 2 章 排列与组合 (7 学时)

2.1 加法原则与乘法原则

2.2 集合的排列

2.3 集合的组合

2.4 多重集合的排列

2.5 多重集合的组合

第 3 章 二项式系数 (9 学时)

3.1 二项式定理

3.2 二项式系数的基本性质

3.3 组合恒等式

3.4 多项式定理

第 4 章 容斥原理 (6 学时)

4.1 引论

4.2 容斥原理

4.3 容斥原理的应用

4.4 有限制位置的排列及棋子多项式

4.5 *Mobius 反演及可重复的圆排列

第 5 章 生成函数 (11 学时)

5.1 引论

5.2 形式幂级数

5.3 生成函数的性质

5.4 组合型分配问题的生成函数

5.5 排列型分配问题的生成函数

5.6 正整数的分拆

第 6 章 递推关系 (6 学时)

6.1 递推关系的建立

6.2 常系数线性齐次递推关系的求解

6.3 *常系数线性非齐次递推关系的求解

6.4 *用迭代归纳法求解递推关系

6.5 用生成函数求解递推关系

第 7 章 特殊计数序列 (7 学时)

7.1 Fibonacci 数

7.2 Catalan 数

7.3 集合的划分与第二类 Stirling 数

7.4 *分配问题

七、考核方式

本课程为考试课。期末考试占 100%。

图论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311111	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	图论		
英文名称	Graph Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学各专业		
选用教材	J. A. Bondy, U.S.R. Murty, 《图论及其应用》科学出版社, 1976 年		
中英文课程简介	<p>图论是现代数学的重要分支, 从二十世纪五十年代开始, 由于运筹学、计算机科学等学科的促进, 图论正经历着一个蓬勃发展的时期, 已成为计算机科学系、运筹系、组合优化系、电机系等系科的基础课程之一。图论及其算法提供了对很多问题有效的一种简单而系统的建模方式。本课程系统地阐述了图论的基本概念, 基础理论, 基本算法及其重要应用。通过本课程的学习, 使学生掌握图论的基本原理和方法, 灵活运用所学知识对一些简单问题进行建模并编程求解。</p> <p>Graph theory is an important branch of modern mathematics. Since the 1950s, with the promotion of operations research, computer science and other disciplines, graph theory is experiencing a period of vigorous development, and has become one of the basic courses of computer science, operations research, combinatorial optimization, electrical engineering and other disciplines. Graph theory and its algorithm provide a simple and systematic modeling method for many problems. This course expounds systematically the basic concepts, theories, algorithms and the applications of graph theory. Through this course, students can grasp the basic principles and methods of graph theory, flexibly use the knowledge they have learned to model and solve some simple problems.</p>		
主要参考书	<p>[1] 邦迪, 组合数学, 机械工业出版社, 2002</p> <p>[2] 王朝瑞, 《图论》, 国防工业出版社, 1985 年</p> <p>[3] 耿素云, 《集合论与图论》, 北京大学出版社, 1998 年</p> <p>[4] 管梅谷, 图论中的几个极值问题, 上海教育出版社, 1981.</p> <p>[5] 徐俊明, 图论及其应用, 中国科技大学出版社, 2004</p>		
制定人	徐旭	制定时间	2018.10.16

一、教学目的

图论是数学中一个既古老又年轻的分支. 近四十年来, 无论就其自身理论的发展还是实际应用的深度和广度来讲, 图论正经历着一个蓬勃发展的时期. 图论已成为计算机科学、运筹学、控制论、电机等学科的基础课程之一. 开设图论这门课程, 旨在让学生掌握图论的基本概念、理论、算法及其重要应用. 通过本课程的学习, 使学生可以灵活运用所学知识对一些实际问题进行建模并编程求解. 锻炼学生的分析问题和解决问题的能力, 为后续课程和科研打下基础.

二、教学要求

教师要积极备课对课程内容要融会贯通, 切忌照本(幕)宣科. 授课时要注意对学生的启发引导, 要与课堂讨论和学生解答相结合. 要做到授课内容与大纲相符, 注重平时成绩(作业和课堂表现)积累, 成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开, 能促使学生学习的积极性.

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为数学分析、线性代数、常微分方程、线性规划, 学生对组合数学、非线性规划和计算方法有一定了解会对课程的学习有所帮助.

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主, 采用启发式、讨论式等教学方法, 培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力.

五、课程教学内容及学时分配

第一章 图和子图 (10 学时)

- 1 图和简单图 (2)
- 2 关联矩阵及邻接矩阵 (2)

3 子图(2)

4 顶点的度(2)

5 路和连通(2)

第二章 Euler 环游和 Hamilton 圈 (6 学时)

1 Euler 环游(2)

2 Hamilton 圈(2)

3 旅行售货员问题(2)

第三章 二分图 (16 学时)

1 一般问题表述(4)

2. 匹配 (4)

3. 互异代表系统(4)

4. 二分多重图 (4)

第四章 树 (6 学时)

1 树 (2)

2 shannon 开关游戏 (2)

3. 再论树 (2)

第五章 有向图和网络 (6 学时)

1 有向图(3)

2 网络(3)

第六章 再论图 (10 学时)

1 色数(3)

2 平面和平面图(4)

3 五色定理 (3)

六、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 20%，
期末考试占 80%。

对策论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311112	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	对策论		
英文名称	Game Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	应用数学专业		
选用教材	博弈论教程, 罗云峰编著, 清华大学出版社和北京交通大学出版社, 2007 年 8 月出版		
中英文课程简介	<p>经济博弈论是在经济领域中研究如何在冲突局势下寻求合作的最优策略的形式理论, 它为分析经济中竞争与协同之间的辩证关系提供了一种普遍的可操作的结构模式。本课程是应用数学专业的一门选修课, 主要介绍经济博弈论的主要方面和一般均衡理论, 以及这些理论在经济和管理中的应用。</p> <p>Economic game theory is a formal theory which studies how to seek the optimal strategy of cooperation in conflict situations in the economic field. It provides a universal and operable structural model for the analysis of the dialectical relationship between competition and coordination in the economy. This course is an elective course for undergraduate students majoring in applied mathematics. It mainly introduces the main aspects of economic game theory, general equilibrium theory, and their applications in the economic field and management field.</p>		
主要参考书	1. 经济博弈论, 谢识予编著, 复旦大学出版社, 2002. 2. 博弈论基础, 吉本斯著, 高峰译, 中国社会科学出版社, 1993.		
制定人	李晓锋	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是指导学生掌握经济博弈论和均衡理论的基础和主要理论知识，使学生掌握竞争中相互作用的多主题决策问题的目标，过程，结果，理论和方法，在此基础上培养学生正确分析博弈问题并做出决策的能力，使学生学会应用博弈论的基本原理和方法分析政治，经济，军事，管理和社会生活等领域的博弈问题。

二、教学要求

教师要认真备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，勿照本宣科。充分利用多媒体教学课件，做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩即作业和案例分析的积累，成绩评价体系标准真实，严谨，公平，公正，公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

数学分析，线性代数，概率论。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问，专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

1. 硬件环境: 教室需要有能够播放幻灯的多媒体课件的电脑。
2. 软件环境: Office 软件包, Adobe reader 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（带*号章节为选讲或简介内容）

第 0 章 绪论（2 学时）

- 0.1 什么是博弈论
- 0.2 博弈论的分类
- 0.3 博弈论的分析基础
- 0.4 博弈论的发展历程

第 1 章 战略式博弈（2 学时）

- 1.1 基本概念
- 1.2 战略式博弈

第2章 纳什均衡 (4 学时)

- 2.1 占优行为
- 2.2 重复剔除劣战略行为
- 2.3 纳什均衡

第3章 混合战略纳什均衡 (4 学时)

- 3.1 混合战略
- 3.2 混合战略纳什均衡
- 3.3 混合战略纳什均衡的求解*
- 3.4 两人两战略博弈的混合战略均衡的求解方法
- 3.5 混合战略和重复剔除严格劣

第4章 纳什均衡解的特性 (2 学时)

- 4.1 纳什均衡的意义
- 4.2 纳什均衡解的存在性
- 4.3 纳什均衡解的多重性

第5章 纳什均衡的应用 (4 学时)

- 5.1 古诺寡头竞争模型
- 5.2 伯特兰德模型
- 5.3 豪特林价格竞争模型*
- 5.4 哈丁公共财产问题*
- 5.5 混合战略纳什均衡的应用

第6章 扩展式博弈 (6 学时)

- 6.1 扩展式博弈
- 6.2 扩展式博弈的战略及其 Nash 均衡
- 6.3 两种博弈描述形式的比较

第7章 子博弈精炼 Nash 均衡 (6 学时)

- 7.1 子博弈精炼 Nash 均衡
- 7.2 子博弈精炼 Nash 均衡的求解
- 7.3 承诺行动与要挟诉讼*
- 7.4 子博弈精炼 Nash 均衡的合理性讨论
- 7.5 子博弈精炼 Nash 均衡的唯一性讨论*

第 8 章 重复博弈 (4 学时)

- 8.1 有限重复博弈
- 8.2 无限重复博弈
- 8.3 重复进行的 Cournot 模型*
- 8.4 讨价还价博弈*
- 8.5 重复囚徒困境博弈实验

第 9 章 子博弈精炼 Nash 均衡的应用 (2 学时)

- 9.1 斯塔克伯格寡头竞争模型
- 9.2 列昂惕夫劳资谈判模型*

第 10 章 贝叶斯博弈与贝叶斯 Nash 均衡 (6 学时)

- 10.1 贝叶斯博弈
- 10.2 贝叶斯 Nash 均衡
- 10.3 贝叶斯 Nash 均衡的应用

第 11 章 机制设计及其应用* (2 学时)

- 11.1 机制设计
- 11.2 拍卖机制设计
- 11.3 实施理论

第 12 章 精炼贝叶斯 Nash 均衡 (8 学时)

- 12.1 均衡的精炼与信念
- 12.2 信念设定
- 12.3 精炼贝叶斯 Nash 均衡
- 12.4 几种均衡概念的比较

第 13 章 信号博弈及其应用 (2 学时)

- 13.1 信号博弈
- 13.2 信号博弈的精炼贝叶斯 Nash 均衡
- 13.3 信号博弈的应用七、考核方式

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

凸分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311113	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	凸分析		
英文名称	Convex Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	应用数学专业		
选用教材	《Convex Analysis》 R. T. Rockafellar, Princeton, New Jersey, 1972.		
中英文课程简介	<p>凸分析理论在许多应用数学领域的极值问题研究中很重要, 是数学规划, 对策论, 数理经济学, 最优化和最优控制等应用数学的基础之一. 本课程是应用数学专业的一门选修课, 主要介绍凸集理论, 凸函数理论, 凸函数的对偶理论, 凸函数的次微分理论, 及这些理论在极值问题中的应用.</p> <p>Convex analysis is very important in the study of extremum problems in many areas of applied mathematics, and is the foundation of some fields of applied mathematics such as mathematical programming, game theory, mathematical economics, optimization, and optimal control. This course is an elective course for undergraduate students majoring in applied mathematics. It mainly introduces the theory of convex sets, convex functions, duality of convex functions, the subdifferential of convex functions, and their applications in extremum problems.</p>		
主要参考书	《凸分析基础》, 冯德兴, 科学出版社, 1995.		
制定人	李晓锋	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍凸集理论和凸函数理论及其在极值问题中的应用. 通过本课程的学习, 使学生掌握凸分析的基本理论, 思想, 方法和技巧, 为学生将来相关知识的学习提供基础, 也为学生将来从事相关领域的科学研究培养兴趣和提供基础.

二、教学要求

教师要认真备课, 认真准备案例, 对课程内容融会贯通, 勿照本宣科. 充分利用多媒体教学课件, 做到授课内容与大纲相符, 注重平时成绩即作业和案例分析的积累, 成绩评价体系标准真实, 严谨, 公平, 公正, 公开, 提高学生学习的积极性.

三、预备知识或先修课程要求

数学分析, 线性代数, 解析几何.

四、教学方式

本课程共 54 个学时, 采用多媒体进行教学. 在教学方式上, 以教师课堂讲授为主, 课堂提问, 专题讨论为辅.

五、实验环境和设备

1. 硬件环境: 教室需要有能够播放幻灯的多媒体课件的电脑.
2. 软件环境: Office 软件包, Adobe reader 等软件.

六、课程教学内容及学时分配 (带*号章节为选讲或简介内容)

第 1 章 凸集 (16 学时)

- 1.1 仿射集;
- 1.2 凸集和锥;
- 1.3 凸集的代数;

- 1.4 凸集的拓扑;
- 1.5 分离定理;
- 1.6 支撑超平面;
- 1.7 回收锥;
- 1.8 极点和面, 凸多面体*

第 2 章 凸函数 (12 学时)

- 2.1 凸函数的基本性质;
- 2.2 凸函数的代数;
- 2.3 凸函数的拓扑;
- 2.4 闭性准则

第 3 章 对偶关系 (10 学时)

- 3.1 共轭函数;
- 3.2 支撑函数;
- 3.3 极化集和极化函数;
- 3.4 对偶运算;
- 3.5 无界凸集, 无界多面凸集*

第 4 章 凸函数的次微分 (6 学时)

- 4.1 次梯度与次微分;
- 4.2 次微分基本性质;
- 4.3 凸函数的可微性;
- 4.4 次微分映射的单调性*

第 5 章 凸分析应用 (10 学时)

5.1 不等式组和选择性定理;

5.2 凸函数的极小值问题;

5.3 凸规划与拉格朗日乘子

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

线性规划课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311114	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	线性规划		
英文名称	Linear Programming		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	线性规划，张干宗，武汉大学出版社，2004 年 3 月		
中英文课程简介	<p>线性规划主要内容包括：线性规划问题，单纯形方法，对偶理论及对偶单纯形方法，运输问题，有界变量线性规划问题，灵敏度分析和参数规划问题，整数规划。本课程是运筹学与控制论的学科基础课，需要数学分析，线性代数和空间解析几何课程为学习基础。</p> <p>In this course, We shall study the main contents including: Linear Programming, Simplex method, Dual theory and Dual simplex Method, Transportation problem, Bounded variable linear programming problems, Sensitivity analysis and Parameter programming, Integer programming This course is the foundation course for the operation and control. The compared courses include Mathematical Analysis, Linear Algebra, Space Analytic Geometry etc.</p>		
主要参考书	<p>[1]线性规划，管梅谷，郑汉鼎，山东科技出版社，1983 年 6 月。</p> <p>[2] 运筹学与最优化理论卷，马振华，清华大学出版社</p>		
制定人	黄庆道	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍以线性规划问题基本理论求解方法及其应用。通过这门课程的学习，要求学生掌握线性规划的基本理论、求解方法，并且能够灵活地将它们运用于实际问题中，从而熟练地处理线性规划问题。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数学分析，线性代数和空间解析几何等课程。

四、教学方式

本课程共 72 个学时。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

1. 线性规划问题（8 学时）

- （1）线性规划问题及数学模型
- （2）两变量线性规划问题的图解法

2. 单纯形方法（12 学时）

- （1）单纯形方法和单纯形表
- （2）退化情形处理
- （3）初始可行解的求法
- （4）单纯形方法的几何意义
- （5）改进单纯性方法

3. 对偶理论与对偶单纯形方法（14 学时）

- （1）对偶线性规划
- （2）对偶理论
- （3）对偶单纯形方法
- （4）初始正则解的求法
- （5）原对偶单纯形法

4. 运输问题（10 学时）

- （1）运输问题求解方法
- （2）不平衡运输问题求解方法
- （3）分派问题及其求解方法

5. 有界变量线性规划问题（10 学时）

- （1）有界变量单纯形方法
- （2）有界变量对偶单纯形方法

6. 灵敏度分析与参数规划（8 学时）

(1) 灵敏度分析

(2) 参数规划

7. 整数规划 (10 学时)

(1) 割平面方法

(2) 分枝定界方法

(3) 隐枚举法

七、考核方式

本课程为考试课。期末考试占 100%。

科学计算方法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311115	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	科学计算方法		
英文名称	Scientific Calculation Method		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院除计算数学专业的所有专业		
选用教材	数值计算方法, 科学出版社, 黄明游 刘播 徐涛 主编		
中英文课程简介	<p>科学计算方法以数字计算机求解数学问题的方法和理论为研究对象, 是一门研究数值近似方法的课程。本课程是非计算专业的一门必修课, 内容基本上覆盖了数值代数、数值逼近和常(偏)微分方程数值解法的内容。本课程具有较强的实用性, 对用计算机解决科学技术领域中的实际应用问题有所帮助。</p> <p>Scientific Calculation Method takes the method and theory of solving mathematical problems by digital computer as the research object. It is a course of researching numerical approximation method. This course is a compulsory course for non-computational majors. It covers numerical algebra, numerical approximation and numerical solution of ordinary (partial) differential equations. This course has strong practicability and is helpful to solve practical problems in the field of science and technology with computers.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计算方法引论, 高等教育出版社, 徐翠薇 主编. 2. 计算方法, 吉林大学出版社, 黄明游 梁振珊 主编. 3. 微分方程数值解法, 高等教育出版社, 李荣华 冯果忱 主编. 		
制定人	董和平	制定时间	2018. 10. 5

一、教学目的

“科学计算方法”是数学学院非计算专业本科生的一门基础课程。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握数值方法中的基础知识、基本思想和理论结果，培养学生具备一定的构造数值方法和设计算法的能力，为后续课程的学习、充分利用计算机解决实际问题等方面做好必要的知识储备。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备数值实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课是学生的一门专业基础课程，同时还有上机实验课程，如果对一些编程语言，例如 Matlab, C++等，有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

本课程共 72 个学时。课程由理论课堂和数值实验课程两部分组成。理论授课 72 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；上机实验课程 36 学时，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备。
- 2) 软件环境：Matlab, C++等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

绪论（3 学时）

- 0.1 数值计算方法的内容、特点与学习方法
- 0.2 计算机的算术运算、若干计算例题
- 0.3 误差的来源和有关误差的基本概念

第 1 章 解线性代数方程组的直接法 (6 学时)

- 1.1 Gauss 消元法
- 1.2 矩阵的 LU 分解
- 1.3 选主元的消元法
- 1.4 特殊矩阵消元法

第 2 章 解线性代数方程组的迭代法 (12 学时)

- 2.1 向量、矩阵范数与谱半径
- 2.2 迭代法的一般形式与收敛性定理
- 2.3 Jacobi 方法与 Gauss-Seidel 方法
- 2.4 松弛法
- 2.5 共轭梯度法
- 2.6 条件数与病态方程组

第 3 章 矩阵特征值与矩阵特征向量的计算 (6 学时)

- 3.1 乘幂法及其变体
- 3.2 子空间迭代法
- 3.3 Jacobi 旋转法
- 3.4 Householder 方法
- 3.5 QR 算法*

第 4 章 函数插值与曲线拟合 (9 学时)

- 4.1 Lagrange 插值
- 4.2 Newton 插值公式
- 4.3 差分与等距节点的插值公式
- 4.4 三次 Hermite 插值
- 4.5 三次样条与样条插值
- 4.6 曲线拟合的最小二乘法

第 5 章 数值积分（6 学时）

- 5.1 Newton-Cotes 求积公式
- 5.2 复合公式与 Romberg 求积公式
- 5.3 Gauss 型求积公式

第 6 章 非线性方程（组）和最优化问题的计算方法（4 学时）

- 6.1 方程式求根
- 6.2 解非线性方程组的 Newton 迭代法
- 6.3 拟 Newton 法*
- 6.4 无约束优化问题的变尺度方法*

第 7 章 常微分方程初值问题的数值积分法（10 学时）

- 7.1 引言*
- 7.2 几个简单的数值积分法
- 7.3 Runge-Kutta 方法
- 7.4 收敛性和稳定性*
- 7.5 线性多步方法*

第 8 章 解偏微分方程的差分法和有限元方法（16 学时）

- 8.1 解椭圆型方程边值问题的差分法
- 8.2 抛物与双曲型方程的差分解法
- 8.3 Ritz-Galerkin 方法
- 8.4 有限元方法

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。期末考试占 100%。

数学物理方程课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311116	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学物理方程		
英文名称	Equations of Mathematical Physics		
课程学时	108 (理论 72+习题 36)	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学各专业		
选用教材	数学物理方程, 尹景学、王春朋、杨成荣、王泽佳, 高等教育出版社, 2010。		
中英文课程简介	<p>数学物理方程以数学物理中三种常见的典型方程—Poisson 方程、热传导方程、波动方程为主要研究对象, 分别介绍这三类方程的物理背景以及它们相应的定解条件、求解各类定解问题的主要经典方法与现代方法、古典解的定性理论。课程将结合物理背景, 系统地对几类典型方程的数学结构、求解方法、解的性质以及物理意义进行详细阐述。本课程的教学目的是让学生掌握偏微分方程定解问题的经典解法和古典解的定性性质, 并初步掌握偏微分方程的现代理论。</p> <p>Equations of mathematical physics, which takes three common typical equations in mathematical physics—Poisson equation, the heat equation and the wave equation—as the main research objects, introduces physical backgrounds and definite conditions of the typical equations, the classical and modern methods of solving solutions, and qualitative theory for classical solutions, respectively. The Course, combining the physical background as much as possible, systematically elaborates the mathematical structures, the methods of solving solutions, the properties of solutions and the physical interpretations of the equations.</p>		
主要参考书	<p>[1]姜礼尚、陈亚浙、刘西垣、易法槐, 数学物理方程讲义(第二版), 高等教育出版社, 1996。</p> <p>[2]李大潜、秦铁虎, 物理学与偏微分方程, 高等教育出版社, 1996。</p> <p>[3]齐民友、广义函数与数学物理方程, 高等教育出版社, 1989</p> <p>[4]伍卓群、尹景学、王春朋, 椭圆与抛物型方程引论, 科学出版社, 2003。</p> <p>[5]严子谦、王峻禹、王光烈、崔志勇, 数学物理方程, 吉林大学出版社, 1990。</p> <p>[6]朱长江、邓引斌, 偏微分方程教程, 科学出版社, 2005。</p> <p>[7]L. C. Evans, Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2000。</p>		
制定人	聂元元	制定时间	2018.10.10

一、教学目的

数学物理方程主要指从物理学及其他各门自然学科、技术科学中所产生的偏微分方程，它们反映了有关的未知变量关于时间的（偏）导数和关于空间变量的（偏）导数之间的制约关系。开设数学物理方程这门课程，旨在让学生学会利用微积分的思想，结合微分几何，泛函分析等重要工具，来解决数学和物理、生物等其它学科中出现的若干具有重要背景和现实意义的偏微分方程问题，使学生掌握偏微分方程的基础理论和方法，锻炼学生的分析问题和解决问题的能力，为他们学习其它数学理论以及后续课程和科研打下基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备多媒体课件，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和课堂表现）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为数学分析、线性代数、常微分方程、复变函数、实变函数，学生对微分方程有一定了解会对课程的学习有所帮助。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，辅之以多媒体教学。采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 经典解法（16 学时）

首先介绍三类典型的二阶线性偏微分方程的物理背景以及它们定解问题的提法，然后介绍四种常用且有效的求解偏微分方程的经典方法。

1 二阶线性偏微分方程及其定解问题（3 学时）

2 分离变量法 (6 学时)

3 行波法 (5 学时)

4 其他解法 (2 学时)

第二章 Fourier 变换方法与广义函数初步 (24 学时)

首先介绍速降函数空间和其上的 Fourier 变换, 再介绍广义函数的基本知识以及广义函数空间上的 Fourier 变换。作为应用, 我们给出求解初值是初等函数的偏微分方程定解问题的方法。

1 基本空间 (3 学时)

2 速降函数空间上的 Fourier 变换方法 (6 学时)

3 L^p 空间与磨光函数 (4 学时)

4 广义函数 (4 学时)

5 广义函数上的 Fourier 变换 (5 学时)

6 $\mathcal{S}(\mathbb{R}^N)$ 与 $\mathcal{S}'(\mathbb{R}^N)$ 上的 Fourier 变换 (2 学时)

第三章 L^2 理论 (18 学时)

重点介绍椭圆型和抛物型方程 L^2 理论中弱解的定义和存在性, 以及弱解的一些性质。首先介绍两类函数空间—Hölder 空间和 H^1 空间, 然后介绍 Poisson 方程的 L^2 理论, 并考虑方程的基本解与求解第一边值问题的 Green 函数法。最后对热传导方程介绍与 Poisson 方程平行的理论。

1 Hölder 空间和 H^1 空间 (4 学时)

2 Poisson 方程的 L^2 理论 (6 学时)

3 Laplace 方程的基本解和 Green 函数及其应用 (4 学时)

4 热传导方程的 L^2 理论和基本解理论 (4 学时)

第四章 古典解的性质（14 学时）

分别以三类典型方程为例来介绍二阶偏微分方程解的先验估计以及相应的研究方法。

1 Poisson 方程（6 学时）

2 热传导方程（4 学时）

3 弦振动方程（4 学时）

六、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 10%，期末考试占 90%。

最优控制基础课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311117	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	最优控制基础		
英文名称	Optimal Control Theory		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	应用数学专业		
选用教材	最优控制理论基础, 吕显瑞, 黄庆道, 科学出版社, 2008 年。		
中英文课程简介	<p>最优控制理论主要讨论求解最优控制问题的方法和理论, 包括最优控制的存在性以及最优控制应满足的必要条件等。本课程讨论变分法基础理论和在最优控制问题中的应用, 连续和离散最大值原理及其应用, 动态规划原理以及在最优控制问题中的应用, 控制系统的可控性和可观测性, 最后还研究了线性二次型最优控制问题。</p> <p>Optimal control theory mainly discusses the methods and theories for solving optimal control problems, including the existence of optimal control and the necessary conditions for optimal control. This course discusses the basic theory of variational method and its application in optimal control problems, the principle of continuous and discrete maximum and its application, the principle of dynamic programming and its application in optimal control problems, the controllability and observability of control systems. Finally, the linear quadratic optimal control problem is studied.</p>		
主要参考书	<p>[1] 最优控制理论和应用, 解学书, 清华大学出版社, 1986 年。</p> <p>[2] 应用最优控制, 王怀忠, 吉林大学出版社, 1986 年。</p> <p>[3] 最优控制系统的微分方程理论, 张学铭, 李训经, 陈祖浩, 高等教育出版社, 1989。</p> <p>[4] 最优控制理论的数学理论, 王康宁, 国防工业出版社, 2000 年。</p> <p>[5] 最优系统基础, 张德昌, 西北工业大学出版社, 1987 年。</p> <p>[6] 动态规划方法与 HJB 方程, 雍炯敏, 上海科学出版社, 2006 年。</p> <p>[7] 最优控制, 姚慕生, 吴泉水, 复旦大学出版社, 2008 年。</p>		
制定人	吕悦	制定时间	2018.10.16

一、教学目的

开设最优控制理论这门课程，旨在让学生学会利用变分和优化的思想，结合微分方程，数学分析等重要工具，来解决数学和物理、生物等其它学科中出现的若干具有重要背景和现实意义的最优控制问题，使学生掌握最优控制的基础理论和方法，锻炼学生的分析问题和解决问题的能力，为他们学习其它数学理论以及科研打下基础。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和课堂表现）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为数学分析、线性代数、常微分方程、复变函数、学生对微分方程有一定了解会对课程的学习有所帮助。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，辅之以习题教学。采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 最优控制问题（8 学时）

首先通过实例介绍什么是最优控制问题。

1 最优控制实例（4 学时）

2 最优控制问题数学描述（4 学时）

第二章 变分法（14 学时）

首先介绍变分法，再介绍变分法求解泛函极值问题，最后把变分法应用于求解最优控制问题。

1 泛函及其极值（4 学时）

2 泛函取极值的必要条件（4 学时）

3 最优控制问题的变分法（4 学时）

4 泛函极值的角点条件和充分条件（2 学时）

第三章 最大值原理（10 学时）

介绍最大值原理内容和证明，最大值原理的应用举例，介绍线性时间最优控制系统及如何应用最大值原理进行求解。

1 最大值原理的叙述（2 学时）

2 最大值原理的证明（4 学时）

3 最大值原理的应用举例（2 学时）

4 线性时间最优控制（2 学时）

第四章 动态规划（10 学时）

动态规划方法介绍，以及求解离散和连续最优控制系统。

1 离散型动态规划（2 学时）

2 动态规划在离散最优控制问题中的应用（4 学时）

3 动态规划在连续最优控制问题中的应用（4 学时）

第五章 可控性和可观性（10 学时）

介绍连续和离散可控性和可观测性定义及其判定条件。

1 可控性（4 学时）

2 可观测性（4 学时）

3 离散系统的可控性和可观测性（2 学时）

第六章 离散控制系统的变分法和最大值原理 （10 学时）

介绍离散系统变分法最大值原理，以及如何应用求解最优控制问题。

1 离散泛函的极值及其变分法（4 学时）

2 离散控制系统的变分方法（4 学时）

3 离散控制系统的最大值原理（2 学时）

第七章 线性二次型最优控制问题（10 学时）

介绍有限时间和无限时间的调节器问题，输出和跟踪问题的模型和求解以及离散系统的线性调节器问题。

1 有限时间和无限时间的状态调节器问题（4 学时）

2 输出调节器问题（2 学时）

3 跟踪问题（2 学时）

4 离散系统的线性调节器问题（2 学时）

七、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 10%，
期末考试占 90%。

抽象代数课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311118	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	抽象代数		
英文名称	Abstract Algebra		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院各专业		
选用教材	抽象代数学. 复旦大学出版社. 姚慕生主编.		
中英文课程简介	<p>《抽象代数》课程主要介绍抽象代数学中基本的内容，共四章。第一章介绍了等价关系、分类和代数系统等预备知识，第二章至第四章则分别介绍了群、环、域等抽象代数的基本理论。</p> <p>Abstract Algebra introduce the basic of modern algebra in four chapters. Chapter introduce equivalent relation and some preliminaries. Chapter 2-4 introduce group, ring, field theory.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 代数学引论. 高等教育出版社. 聂灵沼, 丁石孙主编. 2. 抽象代数基础. 高等教育出版社. 丘维声主编. 3. 抽象代数. 高等教育出版社. 王颖, 南基洙主编. 4. 近世代数三百题. 高等教育出版社. 冯克勤, 章璞主编. 		
制定人	马晶	制定时间	2018. 09. 29

一、教学目的

本课程内容主要介绍抽象代数学的基础理论。抽象代数是现代数学的三大基础课之一，具有自身独特的理论体系和研究方法。本课程主要介绍现代数学研究中所用到的代数学方面的基本知识，为今后准备学习基础数学，特别是从事与代数学相关方向研究的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有高等代数课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 72 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 预备知识（10 学时）

1.1 集合

1.2 Cartesian 积

1.3 等价关系与商集

1.4 映射

1.5 二元运算

1.6 偏序与 Zorn 引理

第二章 群论 (24 学时)

2.1 群的概念

2.2 子群及傍集

2.3 正规子群与商群

2.4 同态与同构

2.5 循环群

2.6 置换群

2.7 群对集合的作用

2.8 Sylow 定理

2.9 群的直积

2.10 有限生成 Abel 群

2.11 正规群列与可解群

第三章 环 (24 学时)

3.1 环的概念和性质

3.2 无因子环及其性质

3.3 理想与商环

3.4 环的同态与同构

3.5 极大理想与素理想

3.6 整环的分式化

3.7 唯一分解整环

第四章 域 (14 学时)

4.1 域的扩张

4.2 单扩张

4.3 有限扩张与代数扩张

七、考核方式

期末考试占 100%。

拓扑学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311119	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	拓扑学		
英文名称	Topology		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《基础拓扑学讲义》 尤承业, 北京大学出版社, 1997 年。		
中英文课程简介	<p>本课程内容主要涉及点集拓扑的基本概念、理论以及代数拓扑初步知识（基本群和复叠空间理论）。力求使学生充分理解和掌握拓扑学的基本语言, 理论体系和研究方法, 培养学生的抽象思维和完整的逻辑推导能力。让学生充分接触和了解现代数学的研究对象和处理方式, 为学生以后进一步学习现代数学基础理论和从事科研工作等做好基础准备和铺垫。</p> <p>This course mainly deals with the basic concepts and theories of point set topology, as well as the elementary knowledge of algebraic topology (fundamental groups and covering space theory). This course aims to make students understand the basic tools, theories and methods of topology, and also to cultivate students' abstract thinking and the ability of complete logical deduction. It is supposed to train students to use the modern mathematics view and mathematical knowledge to study practical problems, to improve their mathematical literacies and scientific research abilities.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《基础拓扑学》 何伯和, 廖公夫, 吉林大学出版社, 2005 年. 2. 《点集拓扑讲义》 熊金城, 高等教育出版社, 2010 年. 3. Topology. J.R.Munkres, 2nd Edition, Prentice Hall, 2000. 		
制定人	张一木	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

本课程内容主要涉及点集拓扑的基本概念、理论以及代数拓扑初步知识（基本群和复叠空间理论）。力求使学生充分理解和掌握拓扑学的基本语言，理论体系和研究方法，培养学生的抽象思维和完整的逻辑推导能力。让学生充分接触和了解现代数学的研究对象和处理方式，为学生以后进一步学习现代数学基础理论和从事科研工作等做好基础准备和铺垫。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保数学概念引入准确，结构完整，各个命题、定理的推导过程清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有数学分析和高等代数的课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 72 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 拓扑空间与连续映射（16 学时）

1. 集合论基础知识补充；（4 学时）

集合、映射、基本运算律、笛卡尔积、等价关系等；

可数集性质、选择公理简介；

2. 拓扑空间的定义和例子；（3 学时）

平凡拓扑、离散拓扑、度量拓扑、余有限拓扑、余可数拓扑等；

3. 开集的衍生概念和性质；(3 学时)

闭集、邻域、内部、闭包、聚点、收敛性、子空间拓扑等；

4. 连续映射的定义和性质，同胚映射；(3 学时)

5. 拓扑基和乘积空间；(3 学时)

拓扑基、二元乘积空间的定义和性质，无穷乘积空间简介。

第 2 章 几个重要的拓扑性质 (20 学时)

1. 分离公理；(3 学时)

T_1 - T_4 分离公理的定义和性质等；

2. 可数公理；(3 学时)

第一可数公理和第二可数公理的定义和性质等；

3. Urysohn 引理, Tietze 扩张定理, Urysohn 度量化定理及应用；(4 学时)

4. 紧致性；(4 学时)

紧致、列紧、紧致度量空间、Hausdorff 紧致空间、紧致积空间等；

5. 连通性；(3 学时)

连通空间定义和性质、连通分支、局部连通性等；

6. 道路连通性；(3 学时)

道路连通空间定义和性质、道路连通性和连通性的关系、道路连通分支、局部道路连通分支等；

第 3 章 商空间与闭曲面 (10 学时)

1. 常见闭曲面；(2 学时)

平环、莫比乌斯带、环面、克莱因瓶、射影平面等例子；

2. 商空间和商映射的定义和性质；(3 学时)

3. 拓扑流形和闭曲面；(2 学时)

4. 闭曲面分类定理；（3 学时）

第 4 章 同伦与基本群（16 学时）

1. 映射的同伦；（3 学时）

代数拓扑方法简介、同伦映射、同伦等价、形变收缩等；

2. 基本群；（3 学时）

3. S^1 的基本群计算；（3 学时）

4. 基本群的同伦不变性；（3 学时）

同伦不变性定理、形变收缩、可缩空间等；

5. Van-Kampen 定理简介；（2 学时）

6. 基本群的应用；（2 学时）

Brouwer 不动点定理、代数基本定理、区域不变性定理等；

第 5 章 复叠空间（10 学时）

1. 复叠空间；（4 学时）

复叠空间的定义和基本性质、复叠空间的基本群；

2. 提升定理；（2 学时）

同伦提升定理、映射提升定理、复叠空间分类；

3. 复叠变换；（4 学时）

复叠变换定义和性质、正则复叠空间、万有复叠空间等；

七、考核方式

期末考试占 100%。

微分几何课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311120	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微分几何		
英文名称	Differential Geometry		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	《微分几何初步》 陈维桓，北京大学出版社，2004 年。		
中英文课程简介	<p>微分几何这门课程主要是用微积分的方法来研究空间中的曲线和曲面。在曲线论中，重点研究曲线的曲率和挠率。在曲面论中，重点研究曲面的第一、第二基本形式以及高斯曲率等内容。最后，简要介绍测地线、平行移动等概念，为后续学习几何课程奠定基础。</p> <p>We mainly study curves and surfaces using calculus in the course “Differential geometry”. We study the curvature and the torsion of a curve in detail. We study the first fundamental form, the second fundamental form, the Gauss curvature, and etc, for a surface. At last, we introduce the concept of geodesics, parallel transformation briefly, and make preparation for the future study of geometry.</p>		
主要参考书	1. Elementary Differential Geometry, Barrett O'Neill, 人民邮电出版社 2. 微分几何讲义, 陈省身, 世界图书出版公司		
制定人	生云鹤	制定时间	2018. 09. 27

一、教学目的

微分几何这门课程主要是用微积分的方法来研究空间中的曲线和曲面。在曲线论中，重点研究曲线的曲率和挠率。在曲面论中，重点研究曲面的第一、第二基本形式以及高斯曲率等内容。最后，简要介绍测地线、平行移动等概念。该课程旨在较为完整的讲授微分几何学的基本理论和方法，为今后准备学习基础数学，特别是几何学相关方向的高年级本科生在阅读专业文献、从事科研工作等方面做一定的基础知识准备。

二、教学要求

教师积极备课，充分理解课程内容的理论体系，确保讲解准确、清晰，逻辑严谨。综合考查学生的平时作业成绩和期末考试，成绩评价体系标准真实、严谨、公平，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有空间解析几何、常微分方程、偏微分方程课程基础。

四、教学方式

课程理论教学共 72 学时，教师理论讲授为主，习题指导、答疑为辅。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 预备知识（4 学时）

- 1、标架
- 2、向量函数

第二章 曲线论（14 学时）

- 1、参数曲线及弧长
- 2、曲线的曲率、Frenet 标架

- 3、挠率和 Frenet 公式
- 4、曲线论基本定理
- 5、曲线在一点的标准展开及平面曲线

第三章 曲面的第一基本形式 (18 学时)

- 1、曲面的定义
- 2、切平面和法线
- 3、曲面的第一基本形式
- 4、曲面上正交参数曲线网的存在性
- 5、保长对应和保角对应
- 6、可展曲面

第四章 曲面的第二基本形式 (16 学时)

- 1、第二基本形式及法曲率
- 2、Gauss 和 Weingarten 映射
- 3、主方向和主曲率的计算
- 4、Dupin 标形和曲面在一点的标准展开
- 5、一些特殊曲面

第五章 曲面论基本定理 (12 学时)

- 1、自然标架的运动公式
- 2、曲面的存在和唯一性定理
- 3、曲面论基本方程
- 4、Gauss 定理

第六章 测地曲率和测地线 (8 学时)

- 1、测地曲率和测地挠率
- 2、测地线以及测地坐标系
- 3、常曲率曲面
- 4、曲面上的向量场的平行移动
- 5、Gauss-Bonnet 公式

六、考核方式

期末考试占 100%。

微分动力系统课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311121	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微分动力系统		
英文名称	Differential Dynamical Systems		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	常微分方程定性方法与稳定性方法, 马知恩, 周义仓, 科学教育出版社, 2005.		
中英文课程简介	<p>《微分动力系统》是数学与应用数学专业的一门专业教育课, 是链接基础课程与专业研究性课程的桥梁, 一般安排在《数学分析》《常微分方程》的基础课全部完成的第三学年下学期。</p> <p>本课程的教学目的是让学生充分了解并掌握微分动力系统领域的一些经典理论, 这些结果大多确立与二十世纪, 是该学科的确立与发展的基础。在课程的最后两章, 我们概括介绍当前微分动力系统领域的几个重要分支, 帮助学生发觉自身的兴趣点, 为将来进一步的研究性打下基础。</p> <p>Differential Dynamical Systems is a specialized course for the students whose major is Mathematics and Applied Mathematics, including operational research. It works as a bridge between basic courses and specialized research courses. We usually arrange it in spring semester in the third year.</p> <p>The main goal of this course is helping the students understand the classical theory in this field. These theories were found in 1920-1940s, which were also the foundation of Nonlinear Dynamical systems. In the last two chapters, we introduce certain research fields and hot spots in now days resech to motivate the students comfier their interests for further studying.</p>		
主要参考书	<p>[1] 常微分方程讲义, 伍卓群, 李勇, 高等教育出版社, 2004.</p> <p>[2] 微分动力系统讲义.</p> <p>[3] 常微分方程的几何理论与分支问题, 张锦炎, 北京大学出版社, 1990.</p> <p>[4] 经典力学的数学方法, B.N.阿诺德著, 齐民友译, 高等教育出版社, 2006.</p> <p>[5] An Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, S. Wiggins, Springer Verlay, 1980.</p>		
制定人	许璐	制定时间	2018.10.17

一、教学目的

微分动力系统主要指用定性分析的方法研究常（偏）微分方程的结构特点，并以此为依据，描述自然界的运动法则的一门学科，课程前四章详细讲解了该领域的基础知识和基本理论，后三章则概括介绍分支、混沌、哈密顿系统三个目前备受关注的学科分支。开设微分动力系统方程这门课程，旨在让学生学会利用微积分的思想，结合微分几何，泛函分析等重要工具，来解决数学和物理、生物等其它学科中出现的若干问题，锻炼学生的分析问题和解决问题的能力，为学习后续课程和科研工作打下基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备多媒体课件，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和课堂表现）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为数学分析、线性代数、常微分方程、复变函数、实变函数、数学物理方程等，并要求对天体力学模型、单摆模型等，有一定的了解和认识。

四、教学方式

本课程共 72 个学时，采用多媒体教学与板书相结合的教学方式。以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。本课程涉及天体力学和生物数学模型，因此也会加入数学实验分析，加深学生对理论结果的理解。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Mathematica, Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 动力系统的基本概念 (4 学时)

- 1 自治系统的轨线、积分曲线、相图等
- 2 动力系统的基本概念

第二章 稳定性理论 (8 学时)

- 1 稳定性的例子与定义
- 2 判断稳定性的第一近似方法
- 3 李雅普诺夫第二方法
- 4 李雅普诺夫函数的构造
- 5 稳定在生物模型中的应用

第三章 平面线性动力系统分析 (6 学时)

- 1 平面自治系统平衡点类型
- 2 平面自治系统相图

第四章 微分动力系统基本理论 (12 学时)

- 1 拓扑等价与 Hartman-Grobman 定理
- 2 稳定流形定理
- 3 中心流形定理 (及习题)
- 4 离散动力系统
- 5 庞加莱映射的定义及其应用

第五章 平面自治系统的极限环 (14 学时)

- 1 平面奇点的指数与平面动力系统的极限环
- 2 平面动力系统闭轨不存在的判定准则

3 平面动力系统极限环存在的判定准则（及习题）

4 庞加莱-班迪克松定理

5 极限环理论在非线性振动中的应用（及习题）

第六章 分支与混沌（10 学时）

1 结构稳定性与分支现象

2 分支点、分支类型与分支图

3 混沌的基本概念及相关经典理论介绍

4 混沌的例子：Smale 马蹄影射

第七章 哈密顿向量场（12 学时）

1 哈密顿系统的物理学背景：拉格朗日方程与哈密顿方程

2 哈密顿系统的辛结构

3 哈密顿系统的可积性

4 调和共振与拟周期性概念

综合复习（6 学时）

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

随机微积分课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311122	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	随机微积分		
英文名称	Stochastic Calculus		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	随机微分方程（第 6 版），世界图书出版公司，Bernt Øksendal 著.		
中英文课程简介	<p>随机微积分是以传统的微积分为基础，引入概率空间，随机过程等重要工具，形成了自身完善的知识体系，是研究随机微分方程和随机最优控制等数学问题的基本工具，是联结数学和其他实际问题的重要桥梁。本课程是信息与计算科学专业的一门选修课程，主要介绍利用随机微积分解决实际问题的一些典型例子，重点讲解随机微积分用到的基本工具，包括概率空间、随机变量、随机过程、Ito 积分等。还将讲解一些关于随机微分方程解的存在性、唯一性、强解和弱解等相关知识。本课程兼备理论和应用性，对学生的学习和就业均有一定的实用价值。</p> <p>Based on traditional calculus, stochastic calculus introduces important tools such as probability space and stochastic process, and forms its own perfect knowledge system. It is a basic tool for studying mathematical problems such as stochastic differential equation and stochastic optimal control, and an important bridge connecting mathematics and other practical problems. This course is an elective course for the major of information and computational science. It mainly introduces some typical examples of solving practical problems with stochastic calculus, and focuses on the basic tools used by stochastic calculus, including probability space, random variables, random process, Ito integration, etc. Some knowledge about the existence, uniqueness, strong solution and weak solution of stochastic differential equation will also be explained. This course has both theoretical and practical value, which has the positive significance to students' study and employment.</p>		
主要参考书	An introduction to stochastic differential equations version 1.2, Lawrence C. Evans, Department of Mathematics UC Berkeley		
制定人	宋海明	制定时间	2018.12.28

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍随机微积分的基础知识和典型实例，以及一些基本的求解随机微分方程的方法。通过这门课程的学习，要求学生掌握随机微积分的基本理论、了解随机微积分与实际问题的本质联系，熟悉随机微分方程的基本解法，并且能够灵活地将它们运用于实际问题当中。

二、教学要求

教师要认真备课，做到对讲授的知识融会贯通，形成系统的知识结构脉络。要配备与所授知识相适应的例题，辅助学生消化理解所学内容。此外，为保证学生学习知识的连贯性和系统性，要注重作业的布置，以及平时课堂提问，做好平时成绩的评判准则，保证成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数学分析、概率论、常微分方程、数学物理方程、偏微分方程数值解课程，具有一定的计算数学基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用板书和多媒体相结合的形式进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 软件包和 Matlab 软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 简介（8 学时）

1.1 随机微积分与实际问题联系

1.2 右端含随机的微分方程简介

1.3 系数含随机的微分方程简介

1.4 随机最优控制问题简介

第 2 章 数学基础 (8 学时)

2.1 概率空间、随机变量、随机过程

2.2 重要实例: Brownian 运动

第 3 章 Ito 积分 (12 学时)

3.1 Ito 积分的构造

3.2 Ito 积分的性质

3.3 Ito 积分的拓展

第 4 章 Ito 公式和鞅表示 (12 学时)

4.1 一维 Ito 公式

4.2 高维 Ito 公式

4.3 鞅表示定理

第 5 章 随机微分方程 (14 学时)

5.1 典型算例

5.2 解的存在性和唯一性

5.3 弱解和强解

5.4 常用的求解方法

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

现代数学方法与技巧课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	315101	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	现代数学方法与技巧		
英文名称	Methods and Techniques in Modern Mathematics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学各专业		
选用教材	现代数学方法，周永正 詹堂森等，天津大学出版社，2011。		
中英文课程简介	<p>随着现代计算机技术的飞速发展，现代计算机能够高速进行大量的数值计算。现代数学方法与技巧因而能更加广泛地应用于工业、农业、社会学、经济学等领域。本课程将介绍正交设计方法，数值逼近方法和模糊数学方法等内容，提高学生应用现代数学方法与技巧的能力。</p> <p>With the rapid development of modern computer technology, modern computers can do a large amount of numerical computations quickly. Therefore, methods and techniques in modern mathematics can be more widely applied to many fields such as industry, agriculture, sociology and economics. In this course, we will introduce orthogonal design method, numerical approximation method and fuzzy mathematical method, and improve the students' ability of applying the methods and techniques in modern mathematics</p>		
主要参考书	现代数学方法选讲，谢季坚 邓小炎，高等教育出版社，2001。		
制定人	韩玉柱	制定时间	2018.11.10

一、教学目的

随着现代计算机技术的飞速发展，现代计算机能够高速进行大量的数值计算。现代数学方法与技巧因而能更加广泛地应用于工业、农业、社会学、经济学等领域。开设本课程，旨在让学生通过该课程的学习，了解现代数学方法与技巧的概况，提高学生应用现代数学方法与技巧的能力。

二、教学要求

教师要积极备课、加强基础、面向前沿、突出思想并关注应用。授课时要注意对学生的启发引导，要与课堂讨论和学生解答相结合。要做到授课内容与大纲相符，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程为微积分与线性代数，概率论与数理统计，科学计算方法等。

四、教学方式

本课程以课堂讲授为主，采用启发式、讨论式等教学方法，培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 正交设计的基本知识（6 学时）

- 1 实验设计的几个概念
- 2 正交表及试验计划
- 3 单指标的试验分析
- 4 多指标的试验分析

5 有交互作用的试验分析

第二章 正交设计的方差分析 (6 学时)

- 1 单因素方差分析简介
- 2 正交表的方差分析
- 3 有重复试验的方差分析
- 4 0-1 数据的计算分析法

第三章 正交设计的灵活应用 (6 学时)

- 1 并列法
- 2 拟位级 (水平) 法
- 3 组合法 部分追加法
- 4 直积法

第四章 误差分析及数值计算的稳定性 (6 学时)

- 1 误差与有效数字的基本概念及计算
- 2 数值计算中算法的稳定性
- 3 递推算法的稳定性

第五章 插值法 (8 学时)

- 1 插值的基本问题
- 2 埃尔米特插值
- 3 拉格朗日插值多项式
- 4 Newton 插值多项式
- 5 样条函数插值

第六章 函数逼近与计算 (4 学时)

- 1 曲线拟合的最小二乘法

2 曲线拟合的 MATLAB 实现

3 正交函数及正交多项式

第七章 数值积分与数值微分（6 学时）

1 插值型数值求积公式

2 Gauss 型求积公式

3 数值微分

4 例题选讲

第八章 模糊数学基础（6 学时）

1 模糊数学概述

2 模糊集合与隶属度

3 模糊集合的运算与性质

4 模糊集上的度量

5 模糊关系与模糊矩阵

第九章 模糊数学方法及其应用（6 学时）

1 模糊聚类分析

2 模糊模式识别

3 模糊综合评判

4 模糊逻辑与模糊推理

5 模糊专家系统

七、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷考试。平时成绩(课堂表现及作业)占 20%，期末考试占 80%。

数学物理反问题课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311201	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数学物理反问题		
英文名称	Inverse problems in mathematical physics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院计算数学专业		
选用教材	An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problem, Springer 出版社, Andreas Kirch 主编		
中英文课程简介	<p>数学物理反问题受众多科学技术领域的应用驱动,研究“由结果(输出)反求原因(输入)”的反问题。本课程是计算专业的一门选修课,主要介绍求解数学物理反问题的数值计算方法以及在某些问题中的应用,具有较强的实用性。</p> <p>The inverse problems of mathematical physics are driven by the application of many scientific and technological fields. The inverse problem of “finding the cause (input) from the result (output)” is studied. This course is a selective course for computational majors. It mainly introduces the numerical method for solving inverse problems of mathematical physics. In addition, this course has strong practicability and is helpful to solve practical problems in the field of science and technology with computers.</p>		
主要参考书	<p>1.Linear Integral Equations, Springer 出版社, R.Kress 主编</p> <p>2. Inverse Acoustic and Electromagnetic Scattering Theory, Springer 出版社, D.Colton 和 R.Kress 主编</p>		
制定人	董和平	制定时间	2018.11.01

一、教学目的

“数学物理反问题”是数学学院计算专业本科生和研究生的一门选修课程。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握数学物理反问题中的基础知识、基本思想和理论结果，培养学生具备一定的解决数学物理反问题的能力，为后续进入专业领域进行科学研究奠定基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备数值实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是学生的一门专业基础课程，由于课程涉及一些数值算法，如果对一些编程语言，例如 Matlab 有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，教师讲授与课堂讨论相结合。

五、课程教学内容及学时分配(54 学时)

第 1 章 基本概念 (6 学时)

- 1.1 反问题例子
- 1.2 不适定问题
- 1.3 Worst-Case 误差

第 2 章 第一类算子方程的正则化理论 (27 学时)

- 2.1 一般正则化理论
- 2.2 Tikhonov 正则化

- 2.3 Landweber 迭代
- 2.4 数值例子
- 2.5 Morozov 偏差原理
- 2.6 带有停机准则的 Landweber 迭代方法
- 2.7 共轭梯度法

第3章 离散正则化 (21 学时)

- 3.1 投影法
- 3.2 Galerkin 方法
 - 3.2.1 最小二乘法
 - 3.2.2 对偶最小二乘法
 - 3.2.3 Bubnov-Galerkin 方法
- 3.3 第一类 Symm 积分方程
- 3.4 配置法
 - 3.4.1 最小范数配置法
 - 3.4.2 Symm 积分方程的配置法
- 3.5 数值实现
- 3.6 Backus-Gilbert 方法

六、考核方式

本课程为考试课，期末考试成绩占 100%。

计算机代数课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311202	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	计算机代数		
英文名称	Basic Computer Algebra		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学与计算机理论与应用类专业		
选用教材	计算机代数基础.张树功 主编. 科学出版社.2005		
中英文课程简介	<p>在计算数学中, 计算机代数, 也称为符号计算或代数计算, 是研究数学表达式和其他数学对象推演的算法和软件开发的学科领域。与数值计算相比较, 符号计算强调精确计算, 其表达式包含没有给定值的变量, 并作为符号进行操作。计算机代数被广泛用于数学实验和设计用于数值程序的公式。</p> <p>In computational mathematics, computer algebra, also called symbolic computation or algebraic computation, is a scientific area that refers to the study and development of algorithms and software for manipulating mathematical expressions and other mathematical objects. Compared to numerical computation with approximate floating point numbers, symbolic computation emphasizes exact computation with expressions containing variables that have no given value and are manipulated as symbols. Computer algebra is widely used to experiment in mathematics and to design the formulas that are used in numerical programs.</p>		
主要参考书	<p>1.Polynomial Algorithms in Computer Algebra, Franz Winkler, Springer, 1996. ISBN 3211827595</p> <p>2. Algorithms for Computer Algebra, K.O.Geddes, S.R.Czapor, G.Labahn, Klumer Academic Publishers, 1992.</p>		
制定人	张树功	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是使学生掌握符号计算的基本概念、基本原理和基本方法,初步了解当代计算机代数相关理论的发展及近现代的思想方法,学会计算机科学中代数算法的设计、分析、实现和应用,为学生将来从事与符号计算相关的科研与工作奠定基础。

二、教学要求

对本课程的学习,要求学生对本课程的基本概念、基本原理和基本方法有清晰的理解,对现行的计算机代数系统软件的设计原理和思想方法有一个初步的认识,学会设计和实现简单的代数算法,并能了解并使用相关的代数软件进行计算。

三、预备知识或先修课程要求

本课授课内容基本是自包含的.但是要求学生对高等代数,特别是多项式论相关内容要熟练掌握.其次,为能够使用计算机代数计算相应问题,学生应拥有 Windows 操作系统熟练操作的能力、了解 Maple、Mathematica 等计算机代数软件计算平台的功能并能使用其进行简单的计算和操作。

四、教学方式

课程主要为理论课堂教学。理论授课 54 学时,教师讲授为主、答疑为辅。

五、课程教学内容及学时分配

第 1 章 代数基本知识与大整数的处理 (12 学时)

1.1 代数基本知识

1.2 大整数的表示与比较

1.3 大整数的运算

1.4 有限域上的运算与孙子剩余定理

第 2 章 多项式代数 (14 学时)

2.1 一元多项式环

2.2 多元多项式环

2.3 Groebner 基

2.4 吴方法

第 3 章 多项式最大公因子的计算 (14 学时)

3.1 多项式的余式序列与结式

3.2 模方法

3.3 多元多项式的最大公因子

第 4 章 多项式的因式分解 (14 学时)

4.1 无平方分解

4.2 Berlekamp 方法

4.3 Hensel 提升方法

4.4 多元多项式的因式分解

六、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

小波分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311203	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	小波分析（双语）		
英文名称	Wavelet Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	信号处理中的小波导引 S. Mallat 主编		
中英文课程简介	<p>小波分析是现代信号处理和应用数学的一个工具，课程将学习小波分析的基本理论，并能理解和使用小波及相关的小波构造。并进一步研究小波在信号处理和图像处理中的应用。</p> <p>Wavelets have established themselves as an important tool in modern signal processing as well as in applied mathematics. The objective of this course is to establish the theory necessary to understand and use wavelets and related constructions. We thus study applications in signal processing and image processing where time-frequency transforms like wavelets play an important role.</p>		
主要参考书	信号处理中的小波导引 S. Mallat 主编		
制定人	关玉景	制定时间	2018.09.20

一、教学目的

小波分析是数学和工程的一个基本工具，该课程的教学讲授小波分析的基本理论，并通过实际应用使学生掌握小波分析的这一工具。同时通过小波分析在信号处理和图像处理里的实践，使学生初步掌握如何将所学的数学知识应用于实践，同时使学生进一步提高所学的计算机程序语言。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本门课是大四课程，要求学生已掌握一，二，三年级的计算专业的课程，拥有 Windows 操作系统基本应用常识，至少掌握一门编程语言，特别是 matlab 或 c/c++，并具备一定的调试程序的能力。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成，一律采用多媒体动画教学。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；实验操作引导 18 学时，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

1)硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2)软件环境：Windows 7、matlab 和 c 语言编译器及 c 语言调试软件。

六、课程教学内容及学时分配 (* 部分是简要介绍)

第一章：时频分析简介 (9 学时)

小波分析简介

傅立叶变换

窗口傅立叶变换

测不准原理

第二章 多尺度分析 (9 学时)

多尺度分析

Mallat 算法

二元多尺度分析与 Mallat 算法

第三章 小波构造 (6 学时)

共轭滤波器与小波构造

有限正交小波

双正交小波

提升小波变换

第四章 连续小波变换 (6 学时)

小波和连续小波变换

第五章 二进小波变换 (6 学时)

连续二进小波变换

二进小波的构造

离散二进小波的快速算法

二维离散二进小波及其快速算法

第六章 小波在信号奇异性检测及边缘提取中的应用（6 学时）

李普西兹指数的定义

连续小波变换的模极大值与信号多尺度边界检测

连续小波变换模极大值与信号奇异性检测

二元小波模极大与图像多尺度边缘检测

第七章 小波信号去噪（6 学时）

去噪问题描述

小波变换模极大去噪

小波阈值去噪

第八章 小波图像压缩技术（6 学时）

嵌入式零树编码

SPIHT 编码简介

JPEG2000 简介

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

离散数学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311204	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	离散数学		
英文名称	Discrete mathematics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	离散数学.吉林大学出版社.杨凤杰 姜云飞 刘叙华 主编		
中英文课程简介	<p>离散数学是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科,是现代数学的一个重要分支,在计算科学与技术领域有着广泛的应用。离散数学是许多专业课程(程序设计、数据结构、人工智能、算法设计与分析)必不可少的先行课程。</p> <p>Discrete mathematics is a mathematical discipline which studies the structure and interrelationships among discrete quantities. It is an important branch of modern mathematics and has a wide range of applications in computational science and technology. Discrete mathematics is an indispensable prerequisite for many professional courses (programming, data structure, artificial intelligence, algorithm design and analysis).</p>		
主要参考书	1. 离散数学.清华大学出版社. 耿素云, 屈婉玲, 张立昂 主编. 2. 离散数学及其应用, 机械工业出版社, Kenneth H.Rosen		
制定人	张忠波	制定时间	2018.09.24

一、教学目的

《离散数学》课程是为计算数学及相关专业的学生开设的一门专业基础课程。随着计算数学及计算机科学的发展和计算机应用领域的日益广泛，迫切需要适当的数学工具来解决计算科学各个领域提出的有关离散量的理论问题，离散数学就是适应这种需要而建立的，它综合了计算科学中所用到的研究离散量的各个数学课题，并进行系统、全面的论述，从而为研究计算科学及相关学科提供了有利的理论基础和工具。是学习后续专业课程不可缺少的数学工具，如：高级语言、数据结构、可计算性理论、人工智能理论等，离散数学也是研究自动控制、管理科学、电子工程等的重要工具。

教学的目的是进一步提高学生的抽象思维和逻辑推理能力，为从事计算科学的应用提供必要的理论基础。

二、教学要求

离散数学”课程共分为八个部分，分别是集合、命题逻辑、一阶逻辑、图论、数论、群与环、多项式 有限域、格与布尔代数。在教学过程中除讲清楚各部分的基本内容外，还应使学生在以下几方面得到培养和训练。

1. 有效地掌握该门课程中的所有概念。通过讲课和布置一定数量的习题使学生能够使用所学的概念对许多问题作出正确的判断。
2. 通过课程中许多定理的证明过程复习概念，了解证明的思路，学会证明的方法，并使学生掌握定理的内容和结果。
3. 通过介绍各种做题的方法，启发学生独立思维的能力。创造性的提出自己解决问题的方法，提高学生解决问题的能力。
4. 通过该门课程的学习使学生掌握逻辑思维和逻辑推理的能力，培养学生正规的逻辑思维方式。

三、预备知识或先修课程要求

线性代数、C 语言程序设计、数据结构、计算方法是本课程的预备知识。

四、教学方式

探索离散数学的思维方式和证明问题的独特方法，综合教学的各个环节实现因材施教的目标，加强创新意识与应用能力的培养。

教师授课过程中有针对性地提出具体问题，将离散数学的具体理论与生活实践相结合，将低层面上的认识、记忆、理解升华到较高层次的问题分析、求解、综合和创新。促使学生主动学习，循序渐进，让学生在实践中得到发展。

本课程将通过大量的习题和练习，掌握离散数学的基本理论，加强逻辑推理与抽象思维能力的训练，为以后的学习打下良好的基础。

五、课程教学内容及学时分配 (* 部分是简要介绍)

第 1 章 集合 (3 学时)

- 1.1 基本概念
- 1.2 关系
- 1.3 映射

第 2 章 命题逻辑 (3 学时)

- 2.1 基本概念
- 2.2 范式
- 2.3 公式的蕴涵

第 3 章 一阶逻辑 (4 学时)

- 3.1 谓词与量词
- 3.2 公式
- 3.3 范式

第 4 章 图论 (12 学时)

- 4.1 图
- 4.2 树
- 4.3 Euler 图
- 4.4 Hamilton 路
- 4.5 Konig 无限性引理

第 5 章 数论 (12 学时)

- 5.1 整除性 辗转相除法
- 5.2 互质 质因数分解

- 5.3 合同
- 5.4 秦九韶定理
- 5.4 Euler 函数

第 6 章 群与环 (8 学时)

- 6.1 置换
- 6.2 群的定义
- 6.3 子群及其陪集
- 6.4 同态及同构
- 6.5 环
- 6.6 环同态

第 7 章 多项式 有限域 (8 学时)

- 7.1 域的特征 素域
- 7.2 多项式的整除性
- 7.3 多项式的根
- 7.4 有理域上的多项式
- 7.5 分圆多项式
- 7.6 有限域

第 8 章 格与布尔代数 (4 学时)

- 8.1 引言
- 8.2 格的定义
- 8.3 格的性质
- 8.4 几种特殊的格
- 8.5 布尔代数

六、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和平时成绩，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

偏微分方程有限体积法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311205	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	偏微分方程有限体积法		
英文名称	Finite volume Methods for Partial Differential Equations		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《微分方程广义差分法》，李荣华、陈仲英编著，吉林大学出版社，1994.		
中英文课程简介	<p>本课程是信息与计算科学专业选修课。共七章，第一、二章是一维和二维椭圆型方程的有限体积法，第三、四章是抛物方程和双曲方程的有限体积法，第五章是对流占优问题及 Stokes 方程的有限体积法，第六、七章分别是小波 Galerkin 方法和多重网格法。</p> <p>This Course is a optional one for information and computation science. This course consists of seven chapters. The first and second chapters give finite volume methods for 1D and 2D elliptic equtions. Finite volume methods for parabolic and hyperbolic are presented in Chapters 3-4. In Chapter 5, we will show the finite volume methods for convection-dominant and Stokes problems. Galerkin method with wavelet and multigrid are introduced in Chapter 6-7.</p>		
主要参考书	《Generalized Difference Methods for Differential Equations》, Ronghua Li, Zhongying Chen and Wei Wu, Marcel Dekker, Inc, New York, 2000.		
制定人	李永海	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

《偏微分方程有限体积法》是信息与计算科学专业本科生的专业选修课程。开设此课程旨在培养学生的偏微分方程数值计算，特别是与流体力学有关问题的数值计算的能力，掌握科学与工程计算领域的基础知识、基本理念和基本方法。为后续课程的学习、特别是进一步攻读研究生做好必要的知识储备。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

学习本课程前，需学习《实变函数》，《数学物理方程》，《数值分析》和《偏微分方程数值解法》等课程。

四、教学方式

本课程全部由理论课堂组成，理论授课共 54 学时。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 两点边值问题（12 学时）

§1-1 有限体积法的基本思想

§1-2. 一次元有限体积格式

§1-3. 二次元有限体积格式

§1-4. 三次元有限体积格式

§1-5. L^2 -估计和最大模估计

§1-6.四阶微分方程的有限体积法

第二章 二阶椭圆型方程（10 学时）

§2-1.三角网上的有限体积法

§2-2.四边形网上的有限体积法

§2-3.二次元有限体积格式

§2-4.三次元有限体积格式

§2-5. L^2 -估计和最大模估计

第三章 抛物型方程（10 学时）

§3-1.半离散有限体积格式

§3-2.全离散有限体积格式

§3-3.质量集中法

§3-4.高次元差分格式

第四章 双曲型方程（8 学时）

§4-1.二阶双曲方程的有限体积法

§4-2.一阶双曲方程式的广义迎风格式

§4-3..一阶双曲方程组的广义迎风格式

第五章 对流占优扩散方程及 Stokes 方程（6 学时）

§5-1.对流占优扩散方程的有限体积格式

§5-2.Stokes 方程的有限体积格式

第六章 小波 Galerkin 方法（4 学时）

§6-1.小波基与单尺度基的关系,小波基的优点

第七章 多重网格法 (4 学时)

§7-1.多重网格法

§7-2.有限元法的多水平预条件

六、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷理论考试。

现代优化算法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311206	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	现代优化算法		
英文名称	Modern Optimization Methods		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	10
适用专业	信息与计算科学		
选用教材	Convex Optimization (Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe)		
中英文课程简介	<p>最优化方法是近几十年发展和形成的一门新兴的应用学科,它应用数学、计算机科学以及其它科学的新成就研究各种系统和实际问题的优化设计,控制和管理的途径和策略,为决策者和管理者提供科学决策的理论依据和操作方法。本课程是信息与计算科学专业的一门选修课,主要介绍现代最优化问题的常见算法,包括临近点梯度法, Nesterov 加速算法, 交替方向乘子法和块状坐标下降法等。本课程的主要任务是使学生对现代优化算法有较为全面的了解。</p> <p>Optimization method is a new applied subject developed and formed in recent decades. It applies new achievements in mathematics, computer science and other sciences to study the optimal design, control and management approaches and strategies of various systems and practical problems. It provides decision makers and managers with the theoretical basis and operation methodology of scientific decision-making. Modern Optimization Methods is an elective course for undergraduate students major in computational mathematics. This course mainly introduces the common algorithms of modern optimization problems, including the proximal gradient method, Nesterov acceleration algorithm, alternating direction method of multipliers and block coordinate descent method. The main task of this course is to enable students to have a comprehensive understanding of modern optimization methods.</p>		
主要参考书	Introductory Lectures on Convex Optimization: A Basic Course (Yuri Nesterov)		
制定人	李欣欣	制定时间	2018.09.27

一、教学目的

“现代优化算法”是信息与计算科学专业的一门专业选修课程。本课程的目的是使学生理解最优化理论与方法的基本概念，掌握最优化的基本理论和常见的优化算法，为解决实际应用问题和在相关领域继续深造打下坚实的基础，培养学生运用优化算法解决实际应用问题的兴趣、意识、以及分析问题和解决问题的能力。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，边授课边演示，并与板书相结合。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

数学分析、高等代数、数值代数以及一门高级计算机编程语言，如 C 语言、Matlab。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成，一律采用多媒体动画教学。理论授课 44 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；实验操作引导 10 学时，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

- 1)硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；
- 2)软件环境：Windows 7、Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 引论（4 学时）

- 1.1 凸集与凸函数
- 1.2 典型的凸优化问题

1.3 数值代数基础

第2章 线性规划、二次锥规划、半定规划简介（4学时）

2.1 线性规划，二次锥规划，半定规划例子

2.2 凸优化模型语言和算法软件

2.3 上机实验

第3章 凸优化最优性条件（4学时）

3.1 对偶理论

3.2 凸优化最优性条件

第4章 梯度法（4学时）

4.1 梯度算法及复杂性分析

4.2 线搜索算法

第5章 临近点梯度法（6学时）

5.1 临近点梯度法

5.2 临近点梯度法的构造和分析

5.3 上机实验

第6章 共轭函数（6学时）

6.1 共轭函数

6.2 对偶分解法

6.3 对偶临近点梯度法

6.4 上机实验

第7章 Nesterov 加速算法（8学时）

7.1 临近点梯度算法

7.2 快速临近点梯度算法

7.3 镜像下降法

7.4 上机实验

第8章 交替方向乘子法（4学时）

8.1 Douglas-Rachford 分裂算法

8.2 交替方向乘子法

第9章 分块坐标下降法（6学时）

9.1 分块坐标下降法

9.2 半光滑方法

9.3 上机实验

第10章 内点法（6学时）

11.1 线性规划的内点法

11.2 非线性规划的内点法

11.3 上机实验

第11章 启发式算法*（2学时）

10.1 模拟退火算法

10.2 遗传算法

10.3 改进的遗传算法

10.4 粒子群算法

七、考核方式

本课程为考试课，考试为理论考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

计算力学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311207	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	计算力学		
英文名称	Computational Mechanics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	计算力学基础, 中国科学技术大学出版社, 王秀喜, 2009 年		
中英文课程简介	<p>计算力学是以计算数学为基础, 研究现代力学离散化理论和先进计算方法的一门应用基础性课程。本课程是信息与计算科学专业的一门选修课, 主要讲授力学及相关领域的有限元法, 通过系统教学, 辅以计算机编程, 使学生掌握有限元的基本原理、实施方法和应用条件, 培养学生应用计算力学基础知识, 解决科研和工程技术问题的能力。</p> <p>Based on computational mathematics, Computational Mechanics is applied basic course and it study modern discrete theory of mechanics and advanced calculation methods. It mainly introduces the finite element method in mechanics with related fields. Through systematic study and computer programing, students can get hold of the basic theory, implementation and application conditions of finite element method. Trains the students to solve scientific research and engineering technical problems by applying the basic knowledge of computational mechanics.</p>		
主要参考书	<p>1. 有限单元法.清华大学出版.王勖成 主编. 2003</p> <p>2. 有限单元法 (第五版) 卷 1 基本原理.清华大学出版.Zienkiewicz 主编.2005</p> <p>3.弹性力学的变分原理及其应用 科学出版社, 胡海昌 1981.</p>		
制定人	李正光、施卫平	制定时间	2018.09.26

一、教学目的

计算力学是以现代力学、计算数学为基础,以计算机为工具,以求解现代工程和科学技术中的力学问题为目标,研究离散化理论和先进计算方法的一门应用基础性课程。通过本课程的学习,要求学生掌握力学基本方程的性质、意义和推导;学会用离散方法求解微分方程;掌握有限单元法求解力学问题时的公式推导;掌握有限单元法程序的编写和使用;学会用有限单元法解决力学中和实际工程中的问题。

二、教学要求

教学方法采用课堂讲授为主,使学生从中学到本课程的基本内容,学会分析和解决问题的方法,并初步具备结构化程序设计的能力。

三、预备知识或先修课程要求

本课程需要学生掌握计算方法、微分方程数值解等课程基础知识,拥有 Fortran 或 C 语言编程基础。对计算机系统及硬件有所了解,会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程由课堂讲授为主,教师讲授、课堂讨论及课后学生自己上机练习相结合,授课 54 学时。

五、实验环境和设备

- 1)硬件环境: 学生自备的笔记本电脑,或学院机房的台式计算机。
- 2)软件环境: Windows 7、VC 程序开发工具。

六、课程教学内容及学时分配 (* 部分是简要介绍)

第 1 章 计算力学基础概述 (2 学时)

1.1 引言

1.1.1 计算力学研究内容

1.1.2 计算力学发展历程

1.2 工程科学中的典型问题

1.3 场问题的一般描述

1.4 力学问题计算方法的分类

第2章 弹性力学基本方程（14 学时）

2.1 张量及其标记

2.2 应力与应变

2.3 平衡方程

2.4 几何方程

2.5 本构方程

2.6 等效积分与加权余量法

2.7 变分原理和里兹法

第3章 有限单元法的力学描述（14 学时）

3.1 有限元基本概念

3.2 平面三节点三角形单元

3.3 单元位移模式 插值函数

3.4 有限元方程的建立

3.5 总刚矩阵、总荷载向量的形成、特点

3.6 边界条件的引入及方程的求解

3.7 有限元解的性质

第 4 章 高维及高阶单元（10 学时）

4.1 四面体单元

4.2 面积坐标及其应用

4.3 高精度三角形单元

4.4 高阶单元

4.5 等参元

第 5 章 静力问题有限元求解程序（4 学时）

5.1 程序的流程

5.2 程序的数据结构特点

5.3 子程序及库函数

5.4 *杆结构问题

第 6 章 动力问题的有限元格式（10 学时）

6.1 动力学方程

6.2 质量矩阵、阻尼矩阵

6.3 *自由振动的求解

6.4 *受迫振动的求解

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

软件设计方法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311208	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	软件设计方法		
英文名称	Software design methodology		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《软件工程导论》，张海藩. 清华大学出版社，2011 年；		
中英文课程简介	<p>《软件设计方法》是信息与计算科学专业的基础课，目的是从实用角度讲述软件设计的基本原理、概念和技术方法，提高软件开发的成功率，减少软件开发和维护中问题。使学生掌握软件设计的基本技能。</p> <p>《Software design methodology》is a basic course for information and computational science majors. The purpose is to explain the basic principles, concepts and technical methods of software design from a practical point of view, improve the success rate of software development and reduce the problems in software development and maintenance. To enable students to master the basic skills of software design.</p>		
主要参考书	1. 《Software Engineering》，B. W. Boehm 著，Prentice Hall 出版社. 2. 《面向对象分析、设计及应用》，汪成为，国防工业出版社.		
制定人	罗宏文	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

《软件设计方法》研究的范围广泛，包括技术方法、工具管理等多方面。着重从实用角度阐述软件开发的基本原理、概念和技术方法，帮助学生提高软件开发的成功率，减少开发风险，降低维护成本，使学生掌握软件开发的基本原理、概念和方法学，养成良好的软件开发习惯。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型软件设计案例，提高学生程序设计能力。推荐相关科普读物和视频资料，如《人月神话》、《代码大全》、斯坦福大学的《编程方法学》等，拓展学生视野。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有操作系统、C 语言程序设计和数据结构与算法等课程的基本知识，学生如果具备一定的软件开发经验和实际应用项目的开发，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程主要是理论课堂教学，理论授课 54 学时，由教师讲授与课堂讨论及学生独立完成作业（论文）相结合。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 软件危机与软件工程（6 学时）

1、目的与要求

- 1 使学生了解软件和软件工程的基本概念；
- 2 了解软件及软件工程的发展历史；
- 3 软件生命周期及软件开发的各个模型。

2、教学内容

软件的发展、软件的定义、软件的特点、软件的种类。软件的定义、软件的特点、软件的种类。软件工程的定义、软件工程的定义、软件工程的目标、软件工程的定义、软件工程的目标、软件工程的原则。软件生存周期与软件开发模型。瀑布模型、原型模型、螺旋模型、基于四代技术模

型、面向对象与组件模型、混合模型。

第二章 可行性研究（6 学时）

1、目的与要求

- 1 了解可行性分析的重要性；
- 2 掌握可行性分析的步骤内容；
- 3 能对独立对较简单项目进行可行性分析。

2、教学内容

可行性研究的任务，可行性研究的步骤，系统流程图，掌握系统流程图的画法，数据流图数据字典，成本/效益分析。

第三章 需求分析（6 学时）

1、目标与要求

- 1 了解需求分析的重要性；
- 2 掌握需求分析的方法；
- 3 掌握需求分析的任务和原则。

2、教学内容

需求分析任务与步骤，需求分析方法，面向数据流的分析方法，基本符号、基于数据流的分析方法、数据字典、面向数据结构的分析方法、Jackson 系统开发方法、Warnier 方法，概念模型和规范化，图形工具。

第四章 总体设计（6 学时）

1、目标与要求

- 1 软件设计的概念与原则，总体设计的步骤、方法；
- 2 总体设计文档与评审内容。

2、教学内容

总体设计过程，软件设计的概念和原理，启发式规则，图形工具，面向数据流的设计方法

第五章 详细设计（6 学时）

1、目标与要求

- 1 了解详细设计的要求；
- 2 详细设计方法；

3 详细设计规格说明与评审。

2、教学内容

结构程序设计，结构程序设计依据与方法，详细设计工具，jackson 程序设计方法（选学） warnier 程序设计方法（选学）， 程序复杂程度的定量度量。

第六章 编码（6 学时）

1、目标与要求

- 1 掌握一般的编码原则；
- 2 掌握面向对象编程的特点。

2、教学内容

程序设计语言，程序设计语言分类、程序设计语言特点、程序设计语言选择，编程风格

第七章 测试（9 学时）

1、目标与要求

- 1 掌握软件质量保证的概念、策略和方法，软件评审或测试的方法和步骤；
- 2 掌握软件维护过程。

2、教学内容

软件质量的定义，影响软件质量的因素，软件质量保证策略，软件质量保证活动，软件测试。

第八章 项目计划与管理（6 学时）

1、目标与要求

- 1 掌握项目计划与管理的基本内容；
- 2 能独立编写简单的项目计划。

2、教学内容

软件项目特点。

六、考核方式

本课程为选修课，考试形式为闭卷考试，卷面成绩占 70%，平时作业和课堂测试成绩占 20%，出勤情况占 10%。

数字图像与信号处理课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311209	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数字图像与信号处理		
英文名称	Digital Image and Signal Processing		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	数字图像处理 姚敏等 编		
中英文课程简介	<p>通过本课程的教学,要求学生掌握图像处理的基本理论、概念、方法和技术,包括图像的数学表征、变换、增强、复原、压缩编码、分割、描述等内容。配合实验,使学生能用高级语言或图像处理实验箱,实现一些基本算法和思路,进一步巩固所学知识;了解本领域最新的成果和发展动态,了解交叉学科的特点,培养严谨的治学态度,启迪创新思路和意识。</p> <p>Through the teaching of this course, students are required to master the basic theories, concepts, methods and techniques of image processing, including mathematical representation, transformation, enhancement, restoration, compression coding, segmentation and description. With the experiment, students can use high-level language or image processing experiment box, realize some basic algorithms and ideas, further consolidate the learned knowledge, understand the latest achievements and developments in the field, understand the characteristics of cross-disciplinary disciplines, cultivate rigorous scholarship attitude, inspire innovative ideas and awareness.</p>		
主要参考书	<p>1.数字图像处理 姚敏等 编</p> <p>2.MATLAB 图像处理实例详解 杨丹 等编著</p> <p>3.数字图像处理(英文版, ISBN:9787121102073 主编:冈萨雷斯(美) 电子工业出版社</p> <p>4.图像处理和分 ISBN:9787302033431 主编:章毓晋 清华大学出版社</p>		
制定人	关玉景	制定时间	2018.09.20

一、教学目的

图像处理是一门应用的课程，该课程数讲授图像处理里的数学变换，图像增强，图像去噪和图像复原等基本图像处理问题。通过讲授，使学生理解图像图像处理里的数学模型和相应的算法。并通过图像处理的实践，使学生初步掌握如何将所学的数学知识应用于实践，同时使学生进一步提高所学的计算机程序语言。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本门课是大四课程，要求学生已掌握一，二，三年级的计算专业的课程，拥有 Windows 操作系统基本应用常识，至少掌握一门编程语言，特别是 matlab 或 c/c++，并具备一定的调试程序的能力。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成，一律采用多媒体动画教学。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；实验操作引导 18 学时，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

1)硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2)软件环境：Windows 7、matlab 和 c 语言编译器及 c 语言调试软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 数字图像基础（3 学时）

1.1 数字图像处理简介

1.2 图像表示方法

1.3 图像的数据结构

1.4 计算机中的图像文件格式

第 2 章 MATLAB 基础 （3 学时）

2.1 MATLAB 简介

2.2 MATLAB 的数据类型

2.3 MATLAB 的运算符

2.4 MATLAB 的矩阵

2.5 MATLAB 控制语句

2.6 MATLAB 的 m 文件

2.7 MATLAB 图形可视化

第 3 章 MATLAB 图像处理基础 （3 学时）

3.1 图像处理工具箱

3.2 图像类型的转换

3.3 图像文件的读写

3.4 图像文件的显示

第 4 章 数字图像的运算 （3 学时）

4.1 图像的像素运算

4.2 图像的几何变换

4.3 图像的邻域和块操作

第 5 章 图像增强技术 （3 学时）

5.1 空域内的图像增强

5.2 图像的统计特性

5.3 空域滤波

5.4 频域滤波

第 6 章 图像复原技术 （6 学时）

6.1 图像复原技术介绍

6.2 图像噪声模型

- 6.2.1 噪声介绍
- 6.2.2 噪声的 MATLAB 实现
- 6.3 空域内的滤波复原
 - 6.3.1 均值滤波
 - 6.3.2 顺序统计滤波
 - 6.3.3 自适应滤波
- 6.4 图像复原方法
 - 6.4.1 逆滤波复原
 - 6.4.2 维纳滤波复原
 - 6.4.3 约束最小二乘法复原
 - 6.4.4 Lucy-Richardson 复原
 - 6.4.5 盲解卷积复原

第 7 章 图像分割技术 (3 学时)

- 7.1 图像分割技术介绍
- 7.2 边缘分割技术
- 7.3 阈值分割技术
- 7.4 区域分割技术

第 8 章 图像变换技术 (6 学时)

- 8.1 图像变换技术介绍
- 8.2 图像 Radon 变换
- 8.3 图像傅立叶变换
- 8.4 图像离散余弦变换
- 8.5 其他图像变换
 - 8.5.1 Hadamard 变换
 - 8.5.2 Hough 变换

第 9 章 彩色图像处理 (3 学时)

- 9.1 彩色图像基础

9.2 彩色图像的坐标变换

第 10 章 图像压缩编码（3 学时）

10.1 图像压缩编码基础

10.2 霍夫曼编码及其 MATLAB 实现

10.3 香农编码及其 MATLAB 实现

10.4 算术编码及其 MATLAB 实现

10.5 行程编码及其 MATLAB 实现

10.6 预测编码及其 MATLAB 实现

10.7 静止图像压缩编码标准--JPEG

第 11 章 图像特征分析（3 学时）

11.1 颜色特征描述及 MATLAB 实现方法

11.2 纹理特征描述及 MATLAB 实现方法

11.3 形状特征描述及 MATLAB 实现方法

第 12 章 形态学图像处理（3 学时）

12.1 基本的形态学运算

12.2 组合形态学运算

12.3 二值图像的其他形态学操作

第 13 章 小波在图像处理中的应用（3 学时）

13.1 小波变换基础

13.2 与图像相关的小波变换工具箱简介

13.3 应用小波图像去噪的 MATLAB 实现

13.4 应用小波图像压缩的 MATLAB 实现

13.5 应用小波图像融合的 MATLAB 实现

第 14 章 基于 Simulink 的视频和图像处理（3 学时）

14.1 Video and Image Processing Blockset 子模块库

14.2 图像增强的 Simulink 实现

14.3 图像转换的 Simulink 实现

14.4 图像几何变换的 Simulink 实现

14.5 图像形态学描述的 Simulink 实现

14.6 图像处理综合实例的 Simulink 实现

第 15 章 图像处理的 MATLAB 实例（6 学时）

15.1 滤波反投影图像重建算法的 MATLAB 实现

15.1.2 滤波反投影图像重建算法的 MATLAB 实现

15.2 车牌图像倾斜校正算法的 MATLAB 实现

15.3 人脸识别中核心算法的 MATLAB 实现

15.4 基于 BP 神经元网络图形识别的 MATLAB 实现

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

数据分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311210	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数据分析		
英文名称	Data Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	数据分析(第二版) 范金城 梅长林 著		
中英文课程简介	<p>既重视数据分析的基本理论与方法的介绍，又强调应用计算机进行实际分析和计算能力的培养。主要内容有：数据描述性分析、非参数秩方法、回归分析、主成分分析与因子分析、判别分析、聚类分析，时间序列分析。</p> <p>This class will introduce data analysis basic method and theory, further apply those methods and theory to process data with computer. This class includes Data descriptive analysis, nonparametric rank method, regression analysis, principal component analysis and factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, time series analysis.</p>		
主要参考书	<p>数据分析(第二版) 范金城 梅长林 著</p> <p>Python 数据分析基础 余本国 著</p>		
制定人	关玉景	制定时间	2018.09.20

一、教学目的

通过讲授，让学生掌握基本的数据分析方法及其原理，并通过上机实践，进一步增强学生对分析方法的理理解。同时使学生初步掌握如何将所学的数学知识应用于实践，并进一步提高所学的计算机程序语言。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本门课是大四课程，要求学生已掌握一，二，三年级的计算专业的课程，拥有 Windows 操作系统基本应用常识，至少掌握一门编程语言，特别是 python 和 matlab，并具备一定的调试程序的能力。

四、教学方式

课程由理论课堂和课下实验两部分组成。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；课上老师布置习题，学生课下上机实践。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 数据描述性分析（6 学时）

1.1 数据的数字特征

1.1.1 均值、方差等数字特征

1.1.2 中位数、分位数、三均值与极差

1.2 数据的分布

- 1.2.1 直方图、经验分布函数与 QQ 图
- 1.2.2 茎叶图、箱线图及五数总括
- 1.2.3 正态性检验与分布拟合检验
- 1.3 多元数据的数字特征与相关分析
 - 1.3.1 二元数据的数字特征及相关系数
 - 1.3.2 多元数据的数字特征及相关矩阵
 - 1.3.3 总体的数字特征及相关矩阵

习题

第 2 章 非参数秩方法 (8 学时)

- 2.1 两种处理方法比较的秩检验
 - 2.1.1 两种处理方法比较的随机化模型及秩的零分布
 - 2.1.2 Wilcoxon 秩和检验
 - 2.1.3 总体模型的 Wilcoxon 秩和检验
 - 2.1.4 Smirnov 检验
- 2.2 成对分组设计下两种处理方法的比较
 - 2.2.1 符号检验
 - 2.2.2 Wilcoxon 符号秩检验
 - 2.2.3 分组设计下两处理方法比较的总体模型
- 2.3 多种处理方法比较的 Kruskal-Wallis 检验
 - 2.3.1 多种处理方法比较中秩的定义及 Kruskal-Wallis 统计量
 - 2.3.2 Kruskal-Wallis 统计量的零分布
- 2.4 分组设计下多种处理方法的比较
 - 2.4.1 分组设计下秩的定义及其零分布
 - 2.4.2 Friedman 检验
 - 2.4.3 改进的 Friedman 检验

习题

第 3 章 回归分析 (8 学时)

3.1 线性回归模型

3.1.1 线性回归模型及其矩阵表示

3.1.2 约束 2 的估计

3.1.3 有关的统计推断

3.2 逐步回归法

3.3 Logistic 回归模型

3.3.1 线性 Logistic 回归模型

3.3.2 参数的最大似然估计与 Newton-Raphson 迭代解法

3.3.3 Logistic 模型的统计推断

习题

第 4 章 主成分分析与因子分析 (8 学时)

4.1 主成分分析

4.1.1 引言

4.1.2 总体主成分

4.1.3 样本主成分

4.2 因子分析

4.2.1 引言

4.2.2 正交因子模型

4.2.3 参数估计方法

4.2.4 主成分估计法的具体步骤

4.2.5 方差最大的正交旋转

4.2.6 因子得分

习题

第 5 章 判别分析 (8 学时)

5.1 距离判别

5.1.1 判别分析的基本思想及意义

5.1.2 两个总体的距离判别

5.1.3 判别准则的评价

5.1.4 多个总体的距离判别

5.2 Bayes 判别

5.2.1 Bayes 判别的基本思想

5.2.2 两个总体的 Bayes 判别

5.2.3 多个总体的 Bayes 判别

5.2.4 逐步判别简介

习题

第 6 章 聚类分析 (8 学时)

6.1 距离与相似系数

6.1.1 聚类分析的基本思想及意义

6.1.2 样品间的相似性度量——距离

6.1.3 变量间的相似性度量——相似系数

6.2 谱系聚类法

6.2.1 类间距离

6.2.2 类间距离的递推公式

6.2.3 谱系聚类法的步骤

6.2.4 变量聚类

6.3 快速聚类法

6.3.1 快速聚类法的步骤

6.3.2 用 L_m 距离进行快速聚类

习题

第 7 章 时间序列分析 (8 学时)

7.1 平稳时间序列

7.1.1 时间序列分析及其意义

7.1.2 随机过程概念及其数字特征

7.1.3 平稳时间序列与平稳随机过程

7.1.4 平稳性检验及自协方差函数、自相关函数的估计

7.2 ARMA 时间序列及其特性

7.2.1 ARMA 时间序列的定义

7.2.2 ARMA 序列的平稳性与可逆性

7.2.3 ARMA 序列的相关特性

7.3 ARMA 时间序列的建模与预报

7.3.1 ARMA 序列参数的矩估计

7.3.2 ARMA 序列参数的精估计

7.3.3 ARMA 模型的定阶与考核

7.3.4 平稳线性最小均方预报

7.3.5 ARMA 序列的预报

7.4 ARIMA 序列与季节性序列

7.4.1 ARIMA 序列及其预报

7.4.2 季节性序列及其预报

习题

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

数值分析 I 课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311211	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数值分析 I		
英文名称	Numerical Analysis		
课程学时	90	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学与计算机理论与应用类专业		
选用教材	《数值分析（上册）》，主编：冯果忱，黄明游；编者：刘停战，刘播，邹永魁，张树功；高等教育出版社，2007		
中英文课程简介	<p>本课程主要讲授误差分析理论，线性方程组的消去法及其舍入误差分析，求解线性方程组的迭代方法，求解矩阵特征值问题的乘幂法、反幂法、Jacobi 方法、二分法和 QR 方法，求解非线性方程的一般性理论与牛顿法等。在介绍方法的同时，尽可能地阐明方法的设计思想和理论依据，并对有关的结论尽可能地给出严格而又简洁的教学证明；每章后配置了练习题，以便为学生提供足够的练习和实践的素材，以便学生复习、巩固和拓展课堂所学知识。</p> <p>This course mainly involves error analysis theory, the elimination of the linear system of equations and rounding error analysis, the iteration method for solving linear equations, the inverse power method, Jacobi method and QR method for solving matrix eigenvalue problems, the general theory and Newton's method for solving the nonlinear equations. At the same time, the design thought and the theoretical basis of the algorithms are clarified as much as possible. And the conclusion are proved as strict and concise as possible; Exercises are provided at the end of each chapter to provide students with sufficient materials for practice and practice so that they can review and consolidate what they have learned in the class.</p>		
主要参考书	<p>[1] 《代数特征值问题》，[英] J.H.威尔金森著，石钟慈，邓健新译，科学出版社，2006</p> <p>[2] 《数值线性代数》，徐树方，高立，张平文，北京大学出版社，2013</p> <p>[3] 《应用数值线性代数（影印版）》，戴梅尔(James W. Demmel)，清华大学出版社，2011</p> <p>[4] 《非线性方程组迭代解法》，冯果忱，上海科技出版社，1980.</p>		
制定人	张树功	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

本课程的教学目的是使学生掌握数值计算的基本概念、基本原理和基本方法，初步了解当代数值线性代数相关理论的发展及近现代的思想方法，学会数值分析中相关问题的数值算法的设计、分析、实现和应用，为学生将来从事与科学计算相关的科研与工作奠定基础。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容融会贯通。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

学生应掌握了解数值方法的内容、特点和重要性；掌握浮点数的四则运算；掌握误差的来源和分类，理解绝对误差、相对误差、有效数字的概念。

熟练掌握向量和矩阵的范数、极限的定义，理解不同的范数之间的等价性；掌握矩阵约化的方法；了解和掌握矩阵的奇异值分解；掌握线形方程组的解和矩阵特征值的摄动分析，理解关于特征值估计的 Gerschgorin 估计。

熟练掌握线性方程组求解的 Gauss 消元法以及各种系数矩阵具有特殊结构方程组的快速算法；掌握直接法的计算量、存储量分析方法。

掌握迭代法的一般形式与收敛性定理；充分理解迭代法与直接法的本质性差别；掌握 Jacobi 迭代、Gauss-Seidel、松弛法等基本迭代法；掌握求解大规模线性方程组的最速下降法和共轭梯度法。

掌握乘幂法、反幂法的原理和算法；正确理解子空间迭代法、QR 方法的基本原理；能用 Jacobi 方法和 Givens-Householder 方法计算对称矩阵的特征值。

深刻理解根的存在性定理与简单迭代法及其收敛性条件；通过逐点线性化方法掌握构造迭代法的基本思想和方法；通过学习多重迭代理解迭代法的加速；熟练掌握和 Newton 法，并通过其掌握迭代法的收敛性分析技巧。

三、预备知识或先修课程要求

学习本课需要充分掌握数学分析中与高等代数课程的相关的概念，知识与分析问题的思想与技巧。

四、教学方式

课程主要为理论课堂教学。理论授课 72 学时。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、答疑为辅。本课程将安排一定学时的上机实习课。实习课应该与课堂教学进度相匹配。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、PDF 阅读器等软件、Matlab、 Mathematica 等计算软件或者计算平台。

六、课程教学内容及学时分配

理论授课课时为 72 学时，习题课 18 学时。理论授课学时分配如下。

绪论 （6 学时）

- 1 数值分析的内容与特点
- 2 数制与浮点运算
- 3 误差来源与分类

第 1 章 矩阵分析（12 学时）

- 1 范数与极限
- 2 矩阵的约化
- 3 奇异值分解
- 4 摄动分析及条件数

第 2 章 解线性方程组的直接法（12 学时）

- 1 消元过程与矩阵的三角分解
- 2 主元消去法

- 3 消元法的误差分析
- 4 解正定对称线性方程组的平方根法
- 5 解三对角和带状线性方程组的消元法

第 3 章 解线性方程组的迭代法（10 学时）

- 1 迭代法的一般形式与收敛性定理
- 2 Jacobi 迭代法与 Gauss-Seidel 迭代法
- 3 松弛法
- 4 最速下降法
- 5 共轭梯度法

第 4 章 矩阵特征值问题（16 学时）

- 1 乘幂法和反幂法型
- 2 对称矩阵的子空间迭代法
- 3 QR 方法
- 4 对称矩阵的 Jacobi 方法
- 5 对称矩阵的 Givens-Householder 方法

第 5 章 非线性方程求根（16 学时）

- 1 根的存在性定理
- 2 简单迭代法
- 3 逐点线性化方法
- 4 迭代法的加速
- 5 收敛性定理
6. 多项式求根

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

数值分析 II 课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311212	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数值分析 II		
英文名称	Numerical Analysis II		
课程学时	90	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	数值分析(下册), 周蕴时、梁学章、常玉堂、马富明, 高等教育出版社, 北京, 2008。		
中英文课程简介	<p>《数值分析》是计算数学专业的基础课,其中下册主要介绍函数的插值和逼近、数值积分和常微分方程初值问题的数值解法的基本理论和方法。主要包括: 多项式插值、样条函数、一致逼近、平方逼近、数值积分、非线性逼近和常微分方程的数值积分法等。</p> <p>《Numerical Analysis II》 is the specialized course for the students in computational mathematics. It is a course mainly talking about the basic theory and numerical methods in functional interpolation and approximation; numerical quadrature and numerical methods for Initial Value Problem in ordinary differential equations etc. The text covers such topics as polynomial interpolation and approximation; spline functions; uniform approximation; functional approximation by least squares ; numerical differentiation and numerical quadrature; the numerical solution of ordinary differential equations etc.</p>		
主要参考书	<p>[1] 周蕴时, 梁学章, 数值逼近, 吉林大学出版社, 长春, 1993。</p> <p>[2] 洛仑兹 G.G. 函数逼近论, 谢庭藩, 施咸亮译, 上海科技出版社, 上海, 1981。</p> <p>[3] 切尼 E.W. 逼近论导引, 徐献瑜等译, 一致逼近, 上海科技出版社, 上海, 1981。</p> <p>[4] Davis P.J. Interpolation and Approximation, Dover Publications INC., New York, 1975.</p> <p>[5] Stepanets A. I. Methods of Approximation Theory, VSP, Boston, 2005.</p>		
制定人	李强	制定时间	2018.09.20

一、教学目的

本课程的教学目的是使学生掌握数值分析的基本概念、基本原理和基本方法，初步了解当代数值逼近和常微分方程数值求解相关理论的发展及近现代的思想方法，学会数值分析中相关问题的数值算法的设计、分析、实现和应用，为学生将来从事与科学计算相关的科研与工作奠定基础。

二、教学要求

掌握函数逼近的多项式插值方法（Lagrange 插值、Newton 插值和 Hermite 插值），包括插值问题的适定性分析、插值公式的构造、余项的估计等；了解插值过程的收敛性和稳定性相关结论；掌握分段多项式插值方法。

了解样条函数的工程背景，理解样条函数的概念；掌握样条函数的数学表示公式；了解自然样条函数的性质；掌握三次样条函数插值的计算方法；掌握 B 样条的定义及其性质。

正确理解用代数多项式和三角多项式对函数一致逼近的方法和相关理论。掌握 Weierstrass 定理的证明方法；掌握最佳一致逼近（代数多项式和三角多项式）的相关理论和最佳一致逼近多项式的数值计算方法；掌握最小零偏差多项式的相关定义和结果；了解最佳一致逼近的收敛速度的相关结果。

理解和掌握函数平方逼近的相关理论和方法。正确理解函数平方逼近问题；掌握正交函数（特别是正交多项式）的相关理论；掌握正交函数展开（特别是 Fourier 级数展开）的理论和计算方法；掌握最小二乘拟合理论和方法；掌握离散 Fourier 变换的快速计算方法。

了解和掌握定积分数值计算的相关理论和方法。掌握 Newton-Cotes 公式及其复化公式的计算及收敛性结果；掌握 Richardson 外推方法及 Romberg 积分法；掌握 Gauss 型求积公式的相关理论和一些特殊积分的数值计算方法。

了解和掌握几种非线性逼近的理论和方法。了解最佳一致有理逼近方法；掌握有理函数插值方法；了解 Pade 逼近和指数函数逼近的一般理论和方法。

了解和掌握常微分方程初值问题数值求解的一般理论和方法。正确理解微分方程初值问题数值方法的收敛性、稳定性的定义和一般结果；掌握 Euler 方法和改进 Euler 方法；掌握 Runge-Kutta 方法；掌握线性多步方法的构造和计算。

三、预备知识或先修课程要求

学习本课需要充分掌握数学分析中与高等代数课程的相关的概念，知识与分析问题的思想与技巧。具备常微分方程的有关理论知识基础。

四、教学方式

课程主要为理论课堂教学。理论授课 90 学时，教师讲授为主、答疑为辅。

五、各章内容及学时分配：

第一章 函数插值(15 学时)

- 1、多项式插值方法（Lagrange 插值、Newton 插值和 Hermite 插值）；
- 2、插值过程的收敛性和稳定性分析；
- 3、分段多项式插值。

第二章 样条函数(15 学时)

- 1、样条函数的定义及其数学表示
- 2、自然样条函数的定义及其性质；
- 3、三次样条函数插值的计算方法；
- 4、B 样条函数的定义及其性质。

第三章 一致逼近(15 学时)

- 1、一致逼近及 Weierstrass 定理；
- 2、最佳一致逼近多项式（三角多项式）的存在性和特征定理(Chebyshev 定理)，以及数值求解的计算方法；
- 3、最小零偏差多项式；
- 4、最佳一致逼近的收敛速度；

第四章 平方逼近(15 学时)

- 1、最佳逼近问题及最佳逼近函数的特征；
- 2、正交函数及函数的正交化；正交多项式理论；

- 3、正交函数展开收敛性及其计算;
- 4、Fourier 级数的逼近性质;
- 5、最小二乘拟合;
- 6、离散 Fourier 变换与快速 Fourier 变换。

第五章 数值积分(15 学时)

- 1、Newton-Cotes 公式及其复化公式;
- 2、Euler-Maclaurin 公式与 Romberg 积分法;
- 3、Gauss 型求积公式;
- 4、几种特殊类型积分的数值计算。

第六章* 非线性逼近(选讲)

- 1、最佳一致有理逼近理论;
- 2、有理函数插值;
- 3、Pade 逼近与连分数展开;
- 4、指数函数逼近。

第七章 常微分方程初值问题的数值积分法 (15 学时)

- 1、几个简单的数值积分法 (Euler 方法、梯形方法及改进 Euler 方法);
- 2、Runge-Kutta 方法;
- 3、收敛性和稳定性;
- 4、线性多步方法。

六、考核方式

本课程为考试课,考核分理论考试和作业相结合。平时成绩占 20%,期末考试占 80%。

数据结构与算法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311213	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数据结构与算法		
英文名称	Data Structure and algorithm		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《数据结构及应用算法教程》，严蔚敏，陈文博. 清华大学出版社，2011 年；		
中英文课程简介	<p>《数据结构与算法》是信息与计算科学专业的专业基础课，目的是使学生学会分析研究计算机加工的数据结构的特性，为应用选择适当的逻辑结构，存储结构及相应的算法，初步掌握算法的时间和空间复杂度分析技术，为程序设计做一些基础铺垫。</p> <p>《Data Structure and Algorithms》 is a basic course for information and computational science majors. The purpose is to enable students to study and analyze the characteristics of data structures processed by computers, to select appropriate logical structures, storage structures and corresponding algorithms for application, and to grasp the time and space complexity analysis techniques of algorithms, and do some basic preparation for programming.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《数据结构 C++语言描述》,刘卫东,沈官林; 清华大学出版社. 2. 《数据结构》，严蔚敏,吴伟民,清华大学出版社. 3. 《Data Structure with C++》，W. Ford, W.Topp 著，Prentice Hall 出版社. 		
制定人	罗宏文	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

“数据结构与算法”是计算机程序设计的重要理论基础，是信息与计算科学专业的核心课程，是一门实践性很强的课程，在数据结构中要解决的问题更接近于实际，使学生通过本课程的学习，学会从问题入手，分析研究计算机加工的数据结构的特性，为应用所涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构以及相应的算法，并初步掌握时间和空间分析技术。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C 语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程由理论课堂教学和实验操作两部分组成，理论授课 72 学时，教师讲授与课堂讨论及学生独立完成作业相结合。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 绪论 （4 学时）

1、学习目的和要求：

数据结构的基本概念；算法设计；时间和空间复杂度

2、教学内容：

理解相关的基本概念；掌握算法五大要素；掌握计算语句频度和估算算法时间复杂度的方法。

第二章 线性表 （8 学时）

1、学习目的和要求：

线性表的逻辑结构；线性表的存储结构及操作的实现；一元多项式的表示；习题讨论课

2、教学内容：

掌握线性表的逻辑结构、线性表的存储结构、线性表在顺序结构和链式结构上实现基本操作的方法；理解从时间和空间复杂度的角度比较线性表两种存储结构的不同特点及其适用场合。

第三章 内部排序 （8 学时）

1、学习目的和要求:

插入排序；交换排序(起泡,排序)；选择排序(简单选择,堆)；归并排序；基数排序。

2、教学内容:

理解各种排序方法的特点并能灵活应用；掌握各种方法的排序过程和各种排序方法的时间复杂度分析。重点掌握快速排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想及排序过程，难点是这四个排序算法的实现。

第四章 栈和队列 （8 学时）

1、学习目的和要求:

栈的定义，表示及实现； 表达式求值； 栈与递归过程； 队列的定义，表示及实现；

2、教学内容:

了解栈和队列的特点；掌握在两种存储结构上栈的基本操作的实现；掌握循环队列和链队列的基本运算；掌握递归算法执行过程中栈状态的变化过程。

第五章 串 （8 学时）

1、学习目的和要求:

串的逻辑结构，存储结构；串的应用；

2、教学内容:

理解串的基本运算的定义，掌握利用这些基本运算来实现串的其它各种运算的方法；掌握在顺序存储结构上实现串的各种操作的方法；重点掌握串上实现的模式匹配算法。

第六章 数组 （8 学时）

1、学习目的和要求:

数组的存储结构；稀疏矩阵的表示及操作的实现；广义表的定义和存储结构；广义表的递归算法；

2、教学内容:

掌握数组在以行为主的存储结构中的地址计算方法；掌握矩阵实现压缩存储时的下标变换；理解稀疏矩阵的两种存储方式的特点和适用范围，领会以三元组表示稀疏矩阵时进行运算采用的处理方法；掌握广义表的定义及其存储结构，学会广义表的表头，表尾分析方法。

第七章 树和二叉树 （14 学时）

1、学习目的和要求:

树的基本概念；二叉树的性质和存储结构；遍历二叉树和线索二叉树；树的存储结构和遍历；树和森林；哈夫曼树及其应用；习题讨论课

2、教学内容:

理解二叉树的结构特点；掌握二叉树的各种存储结构的特点及适用范围；深入掌握按各种次序遍历二叉树的递归和非递归算法；掌握二叉树的线索化，在中序线索树上找给定结点的前驱和后继的方法；掌握树的各种存储结构及其特点；掌握建立最优二叉树和哈夫曼编码的方法。

第八章 图 （8 学时）

1、学习目的和要求:

图的基本概念；图的存储结构；图的遍历及应用；最小生成树、最短路径等、拓扑排序。

2、教学内容:

熟悉图的各种存储结构，了解实际问题与采用何种存储结构和算法有密切联系；掌握遍历图的递归和非递归算法；掌握应用图的遍历算法求各种简单路径问题，比如，最小生成树、最短路径、拓扑排序等。

第九章 查找 （6 学时）

1、学习目的和要求:

静态查找表(顺序表,有序表,索引顺序表); 动态查找表(二叉排序树,平衡二叉树,B-树和 B+树)的建立和查找; 哈希表的建立, 查找及分析; 习题讨论课。

2、教学内容:

理解顺序查找, 折半查找和索引查找的方法, 并能灵活应用; 掌握二叉排序树的构造方法及算法; 掌握二叉平衡树的建立方法; 了解 B-树, B+树的特点以及它们的建立过程; 掌握哈希表的构造方法; 按定义计算各种查找方法在等概率情况下查找成功时和失败时的平均查找长度, 理解哈希表在查找不成功时的平均查找长度的计算方法。

六、考核方式

本课程为考试课，考试形式为闭卷考试，卷面成绩占 75%，平时作业和课堂测试成绩占 20%，出勤情况占 5%。

微分方程数值解法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311214	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微分方程数值解法		
英文名称	Numerical Methods for Partial Differential Equations		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0 (另设专门实验课)
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《偏微分方程数值解法》(普通高等教育“十五”国家级规划教材), 第二版, 李荣华编著, 高等教育出版社, 2010.		
中英文课程简介	<p>本课程是信息与计算科学专业基础课。共六章, 第一、二章是变分形式和 Galerkin 有限元法, 第三、四、五章是有限差分法, 第六章是离散化方程的解法。本课程介绍的求解偏微分方程的数值方法是基本的, 对于后续学习研究具有重要意义。</p> <p>This Course is a basic one for information and computation science. This course consists of six chapters. The first and second chapters give variational formulation and Galerkin finite element method. Finite difference methods are presented in Chapters 3-5. In Chapter 6, we will show the numerical methods for discrete systems. The methods introduced in this course are basic and important for future study.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《偏微分方程数值解法》(第三版), 李荣华、冯果忱编著, 高等教育出版社. 2. 《微分方程数值方法》, 胡健伟、汤怀民编著, 科学出版社. 		
制定人	李永海	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

《偏微分方程数值解法》是信息与计算科学专业本科生的专业基础课程。开设此课程旨在培养学生的偏微分方程数值计算能力，掌握科学与工程计算领域的基础知识、基本理念和基本方法。为后续课程的学习、毕业工作以及进一步攻读研究生做好必要的知识储备。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

学习本课程前，需学习《实变函数》，《数学物理方程》和《数值分析》等课程。

四、教学方式

本课程全部由理论课堂组成，理论授课共 72 学时（注：与本课程搭配的上机实习课是一门独立的实验课）。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 变分原理（14 学时）

§1-1.二次函数的极值.

§1-2.两点边值问题的变分原理、本质和自然边值条件.

§1-3.二阶椭圆边值问题的变分原理、本质和自然边值条件

§1-4.Ritz 方法和 Galerkin 方法及其误差估计.

第二章 椭圆型方程(有限元法)（16 学时）

§2-1.一维线性元(基于 Ritz 法和 Galerkin 法形成有限元方程).

§2-2.线性元的误差估计,Nitsche 技巧.

§2-3.一维高次元.

§2-4.二维矩形元(包括双一次 Lagrange 元、双三次 Hermite 元).

§2-5.三角形元(面积坐标及有关公式, Lagrange 型元、Hermite 型元)

§2-6*.曲边元和等参变换.

§2-7.有限元方程的形成、积分的计算、边值条件的处理,例.

§2-8.线性三角元收敛阶的估计.

§2-9.抛物方程的有限元法.

第三章 椭圆型方程 (有限差分法) (10 学时)

§3-1.差分逼近、截断误差、相容性条件、收敛性与稳定性.

§3-2.一维差分格式、直接差分化、积分插植法、边值条件的处理.

§3-3.矩形网的五点差分格式、边值条件的处理、极坐标形式的差分格式

§3-4.三角网差分格式.

§3-5.极值定理及先验估计、五点差分格式的敛速估计.

§3-6*.超松弛法、二阶迭代法.

第四章 抛物型方程 (14 学时)

§4-1.古典差分格式、截断误差的阶、不稳定现象.

§4-2.稳定性概念、稳定性与收敛性的关系.

§4-3.判别稳定性的分离变量法.

§4-4.守恒型差分格式、能量估计.

§4-5.高维问题、交替方向隐格式.

§4-6*.交替方向迭代法.

§4-7*.有限元法.

第五章 双曲型方程 (14 学时)

§5-1.波动方程的差分逼近.

§5-2.拟线性双曲方程组、特征及特征关系、Riemann 不变量、例(一维不定常匀熵流).

§5-3.基本定解问题(Chuchy 问题、混合问题、Goursat 问题).

§5-4.特征线法.

§5-5.特征差分格式、稳定性分析.

§5-6.一致差分格式(广义解的定义、Lax 格式、人工粘性方法).

第六章 离散化方程的解法 (4 学时)

§6-1.基本迭代法.

§6-2.交替方向迭代法

§6-3.预处理共轭梯度法

六、考核方式

本课程为考试课，考试为闭卷理论考试。

最优化问题数值方法课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311215	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	最优化问题数值方法		
英文名称	Numerical Methods for Optimization Problems		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	普通教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	10
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	Numerical Optimization (Jorge Nocedal and Stephen J. Wright)		
中英文课程简介	<p>最优化方法是近几十年发展和形成的一门新兴的应用学科,它应用数学、计算机科学以及其它科学的新成就研究各种系统和实际问题的优化设计,控制和管理的途径和策略,为决策者和管理者提供科学决策的理论依据和操作方法。本课程是信息与计算科学专业的一门必修课,主要介绍最优化问题的传统理论和经典算法,包括无约束优化问题的最速下降法、牛顿法以及约束优化问题的罚函数方法等。本课程的主要任务是使学生对最优化的基本理论和算法有较为全面的了解,初步掌握优化基本算法的用法和技巧。</p> <p>Optimization method is a new applied subject developed and formed in recent decades. It applies new achievements in mathematics, computer science and other sciences to study the optimal design, control and management approaches and strategies of various systems and practical problems. It provides decision makers and managers with the theoretical basis and operation methodology of scientific decision-making. Numerical methods for Optimization Problems is a required course for undergraduate students major in computational mathematics. This course mainly introduces the traditional theory and classical algorithms of optimization problems, including steepest descent method, Newton method for unconstrained optimization problems and penalty function method for constrained optimization problems. The main task of this course is to enable students to have a more comprehensive understanding of the basic theory and algorithms in optimization, and grasp the use and skills of the basic optimization algorithms.</p>		
主要参考书	1. 非线性优化理论与方法.科学出版社.王宜举 修乃华 主编 2. 最优化理论与方法, 袁亚湘, 孙文瑜, 科学出版社, 2003		
制定人	李欣欣	制定时间	2018.11.21

一、教学目的

“最优化问题数值方法”是信息与计算科学专业的一门专业必修课程。本课程的目的是使学生理解最优化理论与方法的基本概念，掌握最优化的基本理论和常见的优化算法，为解决实际应用问题和在相关领域继续深造打下坚实的基础，培养学生运用优化算法解决实际应用问题的兴趣、意识、以及分析问题和解决问题的能力。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，边授课边演示，并与板书相结合。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

数学分析、高等代数、数值代数、以及一门高级计算机编程语言，如 C 语言、Matlab。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成，板书与多媒体演示相结合。理论授课 62 学时，教师讲授与课堂讨论相结合；实验操作引导 10 学时，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；
- 2) 软件环境：Windows 7、Office 2010 软件包、Matlab 等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 引论（2 学时）

- 1.1 最优化问题
- 1.2 数值方法概述

第 2 章 线搜索方法与信赖域方法（2 学时）

- 2.1 精确线搜索方法

2.2 非精确线搜索方法

2.3 信赖域方法

第3章 最速下降法与牛顿法（4学时）

3.1 最速下降法

3.2 牛顿法

3.3 上机实验

第4章 共轭梯度法（6学时）

4.1 线性共轭方向法

4.2 线性共轭梯度法

4.3 非线性共轭梯度法

4.4 共轭梯度法的收敛性

第5章 拟牛顿方法（10学时）

5.1 拟牛顿条件

5.2 对称秩-1 校正公式

5.3 DFP 校正公式

5.4 BFGS 校正公式

5.5 拟牛顿方法的超线性收敛性

5.6 上机实验

第6章 最小二乘问题（8学时）

6.1 线性最小二乘问题

6.2 非线性最小二乘问题

6.2.1 Gauss-Newton 方法

6.2.2 Levenberg-Marquardt 方法

6.3 上机实验

第7章 约束优化最优性条件（10学时）

7.1 可行下降方向

7.2 等式约束优化一阶最优性条件

7.3 不等式约束优化一阶最优性条件

- 7.4 Lagrange 函数的鞍点
- 7.5 约束优化二阶最优性条件
- 7.6 凸规划最优性条件
- 7.7 Lagrange 对偶

第 8 章 约束优化的算法基础（10 学时）

- 8.1 Zoutendijk 可行方向法
- 8.2 Topkis-Veinott 可行方向法
- 8.3 投影算子
- 8.4 约束优化梯度投影方法
- 8.5 上机实验

第 9 章 二次规划（6 学时）

- 9.1 解的基本性质
- 9.2 对偶理论
- 9.3 等式约束二次规划的求解方法
- 9.4 不等式约束二次规划的有效集方法

第 10 章 罚函数法与增广 Lagrangian 方法（8 学时）

- 10.1 罚函数方法
- 10.2 罚函数方法收敛性分析
- 10.3 增广 Lagrangian 方法
- 10.4 增广 Lagrangian 方法收敛性分析

第 11 章 内点法（6 学时）

- 11.1 线性规划的内点法
- 11.2 非线性规划的内点法
- 11.3 上机实验

七、考核方式

本课程为考试课，考试为理论考试。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

信息论基础（双语）课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311216	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	信息论基础（双语）		
英文名称	Information theory		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《信息论基础》（普通高等教育“十五”国家级规划教材），邹永魁、宋立新编著，科学出版社，2010.		
中英文课程简介	<p>本课程主要包括概率论与统计的基础知识, Shannon 提出的有关信息量化的基本概念, 分析方法和定理, 以及信源编码和信道编码的基本理论。</p> <p>The main contents of this course include the basic knowledge of probability theory and statistics, the basic concepts of information quantization proposed by Shannon, analytical methods and theorems, and the basic theory of source coding and channel coding.</p>		
主要参考书	<p>[1] Rober G. Gallager 主 编 , 《 Information Theory and Reliable Communication》, Massachusetts Institute of Technology 出版社, 1968 年.</p> <p>[2] 傅祖芸 主编,《信息论——基础理论与应用》, 电子工业出版社, 2003 年.</p> <p>[3] 陈运 主编,《信息论与编码》, 电子工业出版社, 2003 年.</p> <p>[4] Robert J. McEliece, 《The Theory of Information and Coding》 电子工业出版社, 2003 年.</p> <p>[5] Thomas M Cover and Joy A. Thomas, “Elements of Information Theory,” John Wiley & Sons, 1991.</p>		
制定人	邹永魁、宋立新	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

“信息论基础”是信息与计算科学专业本科生的一门专业课程。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握信息论的基础知识、基本理念、分析方法和基本的应用理论。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

虽然本课是学生的第一门计算机基础课程，但拥有 Windows 操作系统、Office 软件和网页浏览器等软件的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程主要由理论课堂完成，采用板书授课方式。理论授课 6 8 学时，教师讲授为主，与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

普通教室。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 绪论(2 学时)

第二章 概率统计的基础知识(8 学时)

第一节 事件与概率

第二节 概率

第三节 基本性质

第四节 随机变量

第五节 独立性

第六节 随机变量的数字特征

第七节 大数定律

第三章 离散信源的熵和信息量(28 学时)

第一节 离散信源

第二节 事件的互信息

第三节 条件互信息和联合事件的互信息

第四节 事件的自信息

第五节 离散随机变量的平均自信息——熵

第六节 熵的性质

第七节 香农熵的公理化定义

第八节 随机变量的鉴别信息和平均互信息

第九节 马尔可夫链和数据处理定理

第十节 连续随机变量的互信息和微分熵

第十一节 凸函数和互信息的凸性

第十二节 平稳离散信源

第四章 离散信源的无错编码(20 学时)

第一节 AEP 性质和离散无记忆源(DMS)的等长编码

第二节 离散无记忆源的不等长编码

第三节 平稳信源和马尔可夫信源的编码定理

第四章 离散无记忆信道的容量和编码定理(14 学时)

第一节 离散无记忆信道 (DMC) 及其容量

第二节 信道的组合

第三节 离散无记忆信道 (DMC) 的编码定理

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

计算机图形学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	312201	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	计算机图形学		
英文名称	Computer Graphics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	[1] 周蕴时、苏志勋等,《CAGD 中的曲线与曲面》,吉林大学出版社,1993。 [2] 孙家广、胡事民,《计算机图形学基础教程》(第 2 版),清华大学出版社,2009。		
中英文课程简介	<p>计算机图形学是信息与计算科学专业开设的一门选修课。该课程以数值逼近,微分几何,C 语言等课程为基础,有较强应用背景,其数学基础拟介绍常见的几何变换,参数表示及几何连续性,参数曲线曲面,离散几何造型,分形模型等。该课程对提高学生的知识面,训练学生利用数学知识建模、构造算法并解决实际问题的能力有很大的促进作用。</p> <p>Computer Graphics is an elective course for the undergraduates majoring in information and computing science. Based on the training for Approximation, Differential Geometry and C, Computer Graphics has strong background in practice and this course mainly introduces geometric transformation, parameterization and geometrical continuity, parametric curves and surfaces, discrete geometric modeling, fractal and so on. This course will improve the students' scope of knowledge and help the students to increase their ability for modeling, constructing algorithms and solving the practical problems by using mathematical knowledge.</p>		
主要参考书	[1]朱心雄,《自由曲线曲面造型技术》,科学出版社,2000。 [2]王仁宏等,《计算几何教程》,科学出版社,2008。 [3]王国瑾等,《计算机辅助几何设计》,高等教育出版社,2001。 [4]施法中,《计算机辅助几何设计与非均匀有理 B 样条》,高等教育出版社,2001。 [5]齐东旭,《分形及其计算机生成》,科学出版社,1994。		
制定人	伍铁如	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍计算机图形学的数学基础及相应算法实现。通过这门课程的学习，要求学生掌握计算机图形学的背景，常见的几何变换，参数曲线曲面的基本理论及在图形学中的应用，离散几何造型的相关模型，分形模型等相关基础知识，并且初步掌握相关的应用软件，能够灵活地将它们运用于实际应用当中，从而熟练地处理计算机图形学的相关建模和计算问题。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备，对课程内容融会贯通，把握思想，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数值逼近，微分几何，C 语言等课程，具备一定的计算数学及应用软件基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、PPT，PDF 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 引言： 什么是计算机图形学（3 学时）

一、学习目的要求

掌握计算机图形学基本知识，学科定位，主要数学模型及形状数学发展史。

二、主要教学内容

- 1、计算机图形学定义,创始人，分支，应用及前沿；
- 2、数字媒体的四个高峰；
- 3、本课程的学科定位；
- 4、图形学的数学理解及 CAGD 发展简史

第二章 几何变换，参数化及几何连续性（9 学时）

一、学习目的要求

掌握两大类图形变换：几何变换及参数化。为此需熟悉几何变换的基本工具：齐次坐标；根据具体情况构造平移，旋转，伸缩变换，重点在三维绕任意轴旋转的公式构造。熟知连续和离散两种内涵的参数化定义，掌握数据点参数化若干格式，理解几何连续性的由来，并能针对具体情况用 Beta 约束公式验证曲线在一点处的几何连续性。

二、主要教学内容

- 1、齐次坐标；
- 2、二维和三维几何变换；
- 3、参数表示:核心地位,理论基础；
- 4、曲线曲面及数据点的参数化；
- 5、几何连续性的引进、定义及 Beta 约束公式

第三章 三类基函数及相应的参数曲线定义（12 学时）

一、学习目的要求

学会用基函数的观点统一理解参数曲线，并按照代数插值、几何光顺两个思路分别构造 Hermite 基和 Bernstein 基，掌握其性质，以及相应参数曲线的相关性质。掌握参数曲线最核心的工具：几何作图法。从数值逼近角度理解从插值到 B 样条的发展历程，将局部化的思想自然嵌入基函数的构造中。把握 B 样条的几种定义，对固定样条空间构造其 B 样条基，B 样条曲线相关操作（节点插入与升阶），理解基于 B 样条曲线的拟合（目标函数的两项含义，参数校正与 snake）。

二、 主要教学内容

- 1、参数曲线表示及统一表示；
- 2、代数插值， Hermite 基函数的构造与 Ferguson 曲线；
- 3、Bernstein 多项式及性质；
- 4、Bézier 曲线定义，几何作图法，升阶与分割；
- 5、B 样条的由来及定义（差商, de Boor-Cox 公式，卷积）；
- 6、样条空间的维数、样条基及 B 样条基；
- 7、B-样条曲线的定义，性质，正算与反算，节点插入与升阶；
- 8、 参数曲线拟合：定义，目标函数，参数校正与 snake。

第四章 参数曲面片（9 学时）

一、学习目的要求

理解超限插值与一般插值的区别，掌握 Coons 曲面片的构造思想，代数解释，精度集的定义，三角 Coons 片的特殊构造。把握三角曲面片的共同工具：面积坐标，理解三种基函数在三角片情形的推广形式，掌握多元 B 样条的光滑余因子协调法。

二、 主要教学内容

- 1、超限插值法及 Coons 曲面片；
- 2、Coons 曲面片的构造思想：Boolean 和 ；

- 3、再生性与精度集；
- 4、面积坐标及三角 Coons 片；
- 5、B-B 三角片；
- 6、多元 B 样条：光滑余因子协调法。

第五章 二次曲线曲面与 NURBS （9 学时）

一、学习目的要求

理解二次曲面在 CAD 造型中的重要地位，B 样条曲面在二次曲面表示中遇到的困难，掌握有理形式的引进能统一 B 样条曲面和二次曲面，把握 NURBS 的三种等价表示及权因子的几何含义。初步了解研究二次曲面的另一角度：理想论及多项式代数，初步掌握隐式代数曲面的理论要点。

二、主要教学内容

- 1、二次曲面的表示；
- 2、有理形式的引进及 NURBS 的提出；
- 3、NURBS 的提出及三种等价表示；
- 4、权因子的含义；
- 5、另一种表示：隐式代数曲面。

第六章 离散几何造型：细分、网格与点云（6 学时）

一、学习目的要求

能从线性递归的观点统一理解能用几何作图的几种曲线，用割角法给出细分的定义及连续性理论。初步掌握三角网格上的数字几何处理理论，点云曲面理论等。

二、主要教学内容

- 1、线性递归定义：B 网，B 样条，NURBS，细分与分形的统一表达

- 2、细分的思想、连续性概念及格式的构造
- 3、三角网格上的几何处理
- 4、点云曲面

第七章 分形（3 学时）

一、学习目的要求

能把握两种形态差别及所采用的几何模型的不同。理解分形的定义，生成方式及维数计算。

二、主要教学内容

- 1、几何形态与自然形态；
- 2、分形定义；
- 3、分形的 L 系统生成；
- 4、分形相似维数计算。

复习及总结（3 学时）

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

机器学习理论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	312202	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	机器学习理论		
英文名称	Machine Learning Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	机器学习.清华大学出版社.周志华 著		
中英文课程简介	<p>机器学习是人工智能领域的一个重要分支，涉及概率论、统计学、逼近论、算法分析、神经网络等，是一门多领域的交叉学科，在很多领域都得到成功的应用。本课程在内容上涵盖机器学习理论知识的各方面，重点介绍机器学习中的核心算法和理论。</p> <p>Machine learning is an important branch of artificial intelligence, involving probability theory, statistics, approximation theory, algorithm analysis, neural network and so on. It is an interdisciplinary subject in many fields and has been successfully applied in many fields. This course covers all aspects of machine learning theory knowledge in content, focusing on the core algorithms and theories in machine learning.</p>		
主要参考书	《Machine Learning》TOM M MITCHELL 机械工业出版社.		
制定人	张忠波	制定时间	2018.09.24

一、教学目的

自计算机被发明以来，人们就想知道它能不能学习？怎样学习？学习的机制如何？如果我们了解了计算机学习的内在机制，那么影响将是巨大的！

目前，我们还不知道怎样使计算机的学习能力和人类相媲美。同时，机器学习从本质上来讲，又是一个多学科相互交叉的领域。它汲取了人工智能、概率统计、计算复杂性理论、控制论、信息论、数学、生理学、神经生物学等多学科的研究成果。针对一些特定的学习算法，其学习理论已经初步形成。人们开发出了很多算法来实现不同类型的学习，一些商用化的应用也已出现。本课程针对机器学习的这个领域，重点介绍机器学习中的核心算法和理论。

二、教学要求

教学内容突出重点，深入浅出，在重视基础理论的同时，注意培养学生独立思考的能力，同时注意引导学生用学到的理论来解决一些实际问题，促使学生学习的积极性的提高。

三、预备知识或先修课程要求

概率统计、人工神经网络、线性代数、C 语言程序设计、最优化方法是本课程的预备知识。

四、教学方式

探索机器学习理论的思维方式，综合教学的各个环节实现因材施教的目标，加强创新意识与应用能力的培养。

在授课过程中有针对性地提出具体问题，将机器学习的具体理论与生活实践相结合，将低层面上的认识、记忆、理解升华到较高层次的问题分析、求解、综合和创新。促使学生主动学习，让学生在实践中得到提高。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 绪论（3 学时）

- 1.1 机器学习的一般原理及相关概念
- 1.2 发展历程
- 1.3 应用现状

第 2 章 模型评估与选择（3 学时）

- 2.1 经验误差与过拟合
- 2.2 评估方法
- 2.3 性能度量
- 2.4 比较检验
- 2.5 偏差与方差

第 3 章 决策树 (3 学时)

- 3.1 决策树学习的基本原理及流程
- 3.2 划分选择
- 3.3 剪枝处理
- 3.4 连续与缺失值
- 3.5 多变量决策树

第 4 章 神经网络 (6 学时)

- 4.1 神经元模型
- 4.2 感知机与多层网络
- 4.3 反向传播算法
- 4.4 全局最小与局部极小
- 4.5 其它常见的神经网络

第 5 章 贝叶斯分类器 (3 学时)

- 5.1 贝叶斯决策论
- 5.2 极大似然估计
- 5.3 朴素贝叶斯分类器
- 5.4 贝叶斯网络
- 5.4 EM 算法

第 6 章 集成学习 (3 学时)

- 6.1 个体与集成
- 6.2 Boosting
- 6.3 Bagging 与随机森林
- 6.4 结合策略
- 6.5 多样性

第 7 章 聚类 (6 学时)

- 7.1 聚类任务
- 7.2 聚类的性能度量

7.3 聚类的距离计算

7.4 原型聚类

7.5 密度聚类

7.6 层次聚类

第 8 章 特征选择与稀疏学习（6 学时）

8.1 过滤式选择

8.2 包裹式选择

8.3 嵌入式选择与正则化

8.4 稀疏表示与字典学习

8.5 压缩感知

第 9 章 计算学习理论（6 学时）

9.1 基础知识

9.2 PAC 学习

9.3 有限假设空间

9.4 VC 维

9.5 Rademacher 复杂度

9.6 稳定性

第 10 章 半监督学习（3 学时）

10.1 未标记样本

10.2 生成式方法

10.3 半监督 SVM

10.4 半监督聚类

第 11 章 深度学习（12 学时）

11.1 深度前馈网络

11.2 深度学习中的正则化

11.3 深度模型中的优化

11.4 卷积网络

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和平时成绩，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

大数据与科学计算课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	312203	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	大数据与科学计算		
英文名称	Big data and scientific computing		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业基础课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	《大数据分析原理与实践》. 机械工业出版社. 王宏志 著		
中英文课程简介	<p>本课程介绍大数据与科学计算的基本方法、工具、和理论。通过本课程的学习，使学生对大数据分析的价值、意义和基本原理建立清晰和全面的认识，掌握有关数据发掘、处理、建模和解释的原理和方法，了解和熟悉数据分析在各领域的应用。</p> <p>This course introduces the basic methods, tools and theories of big data and scientific computing. Through the study of this course, students will have a clear and comprehensive understanding of the value, significance and basic principles of Big data analysis, master the principles and methods of data mining, processing, modeling and interpretation, and be familiar with the application of data analysis in various fields.</p>		
主要参考书	《数据挖掘与预测分析》清华大学出版社. Daniel T Larose 著		
制定人	张忠波	制定时间	2018. 09. 24

一、教学目的

大数据技术的发展，已被列为国际重大发展战略。通过本课程的学习，使学生对大数据分析的价值、意义和基本原理建立清晰和全面的认识，掌握有关数据发掘、处理、建模和解释的原理和方法，了解和熟悉数据分析在各领域的应用。

二、教学要求

教学内容突出重点，深入浅出，在重视大数据分析的基础理论的同时，注意培养学生独立思考的能力，同时注意引导学生用学到的理论来解决一些实际问题，促使学生学习的积极性的提高。

三、预备知识或先修课程要求

概率统计、人工神经网络、线性代数、矩阵分析、最优化方法是本课程的预备知识。

四、教学方式

探索大数据分析的新思维方法，综合教学的各个环节实现因材施教的目标，加强创新意识与应用能力的培养。

在授课过程中有针对性地提出具体问题，将大数据分析 with 科学计算的具体理论与生活实践相结合，将低层面上的认识、记忆、理解升华到较高层次的问题分析、求解、综合和创新。促使学生主动学习，让学生在实践中得到提高。

五、实验环境和设备

无

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 绪论（2 学时）

- 1.1 什么是大数据
- 1.2 哪里有大数据
- 1.3 什么是大数据分析
- 1.4 大数据分析的过程、技术与难点

第 2 章 大数据分析模型（4 学时）

- 2.1 大数据分析模型建立方法

2.2 基本统计量

2.3 推断统计

第3章 关联分析模型（4学时）

3.1 回归分析

3.2 关联规则分析

3.3 相关分析

第4章 分类分析模型（6学时）

4.1 分类分析的定义

4.2 判别分析的原理和方法

4.3 基于机器学习分类的模型

4.4 分类分析实例

第5章 聚类分析模型（6学时）

5.1 聚类分析的定义

5.2 聚类分析的分类

5.3 聚类有效性的评价

5.4 聚类分析方法概述

5.5 聚类分析的应用

第6章 结构分析模型（4学时）

6.1 最短路径

6.2 链接排名

6.3 结构计数

6.4 结构聚类

第7章 文本分析模型（4学时）

7.1 文本分析模型概述

7.2 文本分析方法概述

第8章 大数据的数据预处理（4学时）

8.1 数据抽样和过滤

8.2 数据的标准化与归一化

8.3 数据清洗

第9章 降维（4学时）

9.1 特征工程

9.2 PAC 学习

9.3 因子分析

9.4 压缩感知

9.5 面向神经网络的降维

第10章 大数据分析中的科学计算（6学时）

10.1 奇异值分解的计算

10.2 Krylov 子空间法

10.3 共轭梯度法

10.4 大数据分析中的最优化理论与方法

第11章 深度学习（6学时）

11.1 深度前馈网络

11.2 深度学习中的正则化

11.3 深度模型中的优化

11.4 卷积网络

第12章 大数据计算平台（4学时）

12.1 Spark

12.2 Hyracks

12.3 Dpark

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和平时成绩占，平时成绩占 **30%**，期末考试占 **70%**。

并行算法与 UNIX 系统课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	312204	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	并行算法与 UNIX 系统		
英文名称	Parallel Algorithms and UNIX		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	10
适用专业	信息与计算科学专业（含工程数学专业方向）		
选用教材	《并行数值方法》 校内讲义，刘播		
中英文课程简介	<p>本课程旨在介绍并行计算的结构、算法与编程方面的基本原理与方法，以及 Unix/Linux 系统的初级应用。重点讲授并行数值方法的构造原理以及一些重要理论概念和经典算法，并针对消息传递机制和共享存储机制分别介绍基于 MPI 和 OpenMP 的并行程序开发技术以及基于 GPU 的并行编程。</p> <p>The purpose of this course is to introduce the basic principle and methods of parallel computation 、 parallel numerical methods and corresponding program development. The focus is on algorithms design and analysis, and we restrict our attention primarily to classical numerical algorithms. Through learning of this course, the students should also understand and master some basic methods of parallel programming with MPI、 OpenMP and GPU, and understand some basic operations of the UNIX/LINUX system.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1.《MPI 与 OpenMP 并行程序设计：C 语言版》清华大学出版社，Michael J.Quinn 2.《高性能计算并行编程技术——MPI 并行程序设计》清华大学出版社，都志辉 3.《并行计算——结构算法编程(修订版)》 高等教育出版社，陈国良 		
制定人	程开东	制定时间	2018. 9. 28

一、课程目的

本课程是数学学院计算专业的选修课。通过本课程的学习可以使学生了解并行计算的原理、结构以及并行数值方法的基本思想,掌握典型的并行算法,进而达到能够利用 MPI 或 OpenMP 在高性能并行计算机上进行简单并行程序开发的能力。

二、教学要求

教师要积极备课,对课程内容融会贯通,充分利用多媒体教学课件进行直观形象的讲解。做到授课内容与大纲相符,注重平时成绩(作业和实验报告)的积累,成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开,提高学生学习的积极性。学生在学习过程中要理论结合实践,通过编写并上机运行实验任务来理解相应的算法模型效果、积累算法设计和编程经验。

三、预备知识

C 语言程序设计、高等代数、计算方法等数学知识。

四、教学方式

本课程共 54 学时,期中包含 10 学时的上机实验,采用多媒体互动教学与上机实验相结合的教学方式,注重理论联系实践。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 Unix/Linux 系统初步 (3 学时)

§ 1、Unix/Linux 系统简介

§ 2、常用终端操作命令

§ 3、vi 编辑器的应用和 shell 编程初步

§ 4、gcc 编译器和 gdb 调试器的使用

第二章 并行计算基础（6 学时）

§ 1、并行计算机系统及其结构模型

§ 2、典型并行计算机系统介绍

§ 3、并行计算性能评测

第三章 并行程序设计基础（12 学时）

§ 1、消息传递编程 (MPI)

§ 2、共享存储编程 (OpenMP)

§ 3、GPU 体系结构及 CUDA 编程

第四章 并行数值算法

§ 1、计算树与多项式的并行求值（4 学时）

§ 2、基本的矩阵运算与线性递推问题（8 学时）

§ 3、线性代数方程组的并行解法（8 学时）

§ 4、非线性方程的并行求根（3 学时）

课程实验（10 学时）

§ 1、熟悉常用 Linux 命令

§ 2、运用 MPI 编写程序并测试并行性能

§ 3、熟悉 OpenMP 下的共享存储编程

§ 4、运用 CUDA 进行 GPU 并行计算

§ 5、Gauss 消元的并行实现

六、考核方式

本课程为考试课（笔试开卷）。

成绩评定：平时成绩（20%）+ 实验成绩（20%）+ 期末考试（60%）。

统计案例分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311301	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	统计案例分析		
英文名称	Statistical Case Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业和金融数学专业		
选用教材	《统计学专业课程教学案例选编》，高敏雪 蒋妍，中国人民大学出版社，2013 年		
中英文课程简介	<p>本课程是统计学专业的一门选修课，也是金融学各专业需要掌握的一门工具课。统计案例分析在统计学领域和其他领域都有重要的应用。该课程一般安排在第四学年上学期。本课程的主要内容是选取成熟应用的案例，提升传统的教学习题，通过提出问题、应用相关统计理论方法、获得结论或解决问题的方案作为一个完整的过程，帮助学生从整体上把握相关统计学原理、并体验学以致用为进入更高阶段的学习和研究工作打下坚实的基础。</p> <p>This course is an elective course for statistics majors and a tool course for all majors in finance. Statistical case analysis has important applications in the field of statistics and other fields. The statistical case analysis is generally scheduled for the first semester of the fourth year. The main content of this course is to select the case of mature application, enhance the traditional teaching problem, and help students to grasp the relevant statistics principles as a whole by asking questions, applying relevant statistical theory methods, obtaining conclusions or solving problems. And experiencing the ways in which they apply to learning, lay a solid foundation for further study and research.</p>		
主要参考书	1. 统计学案例与分析，中国人民大学出版社，贾俊平 编 2. 统计学案例分析，高等教育出版社，苏继伟 编		
制定人	赵世舜	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍统计方法应用、经济社会统计应用、风险管理与精算、生物卫生统计这四方面的基本概念与方法，要求学生能够了解和使用一些常用的统计方法，进一步体会运用统计方法解决实际问题的基本思想，培养学生用统计方法解决问题的能力，提高学生的统计素质。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备课程中的典型案例，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过概率论、数理统计、回归分析、统计软件和保险学原理等课程，具备一定的统计学知识、计算机编程水平有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共54个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。本课程涉及较多领域实务工作中大量数据的分析和计算问题，因而宜采用案例教学法。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 描述统计案例（3 学时）

1.1 描述统计方法的案例分析

第2章 回归分析案例（6学时）

2.1 一元回归分析

2.2 多元回归分析

2.3 变量选择

第3章 抽样调查案例（6学时）

3.1 简单和分层随机抽样调查案例

3.2 多阶段抽样与比率估计的应用

第4章 分类费率（6学时）

4.1 分位数回归分析

4.2 参数与非参数单因素方差分析

4.3 参数与非参数相关系数的比较

第5章 统计计算案例（6学时）

5.1 统计计算方法的案例分析

第6章 多元统计分析案例（6学时）

6.1 聚类分析与判别分析

6.2 主成分分析与因子分析

6.3 对应分析

6.4 典型相关分析

第7章 经济社会统计案例（6学时）

7.1 经济社会统计案例 1

7.2 经济社会统计案例 2

7.3 经济社会统计案例 3

7.4 经济社会统计案例 4

第 8 章 计量经济学案例（6 学时）

8.1 计量经济模型的应用分析

8.2 纵向数据的应用分析

第 9 章 寿险精算学案例（6 学时）

9.1 寿险精算学案例 1

9.2 寿险精算学案例 2

9.2 寿险精算学案例 3

第 10 章 流行病与公共卫生统计案例（3 学时）

10.1 流行病与公共卫生统计案例 1

10.2 流行病与公共卫生统计案例2

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占20%，期末考试占80%。

统计方法选讲课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311302	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	统计方法选讲		
英文名称	Selected Topics on Statistical Methods		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	现代统计模型. 科学出版社. 薛留根。		
中英文课程简介	<p>本课程属专业方向选修课程。近年来，统计学在结合实际应用方面有了较大发展，统计思想广泛应用于各个领域，本课程主要讲授一些前沿的统计方法，包括一些广泛应用的统计模型，及高维数据的变量缩减方法，及复杂数据的处理方法等。</p> <p>This course is an elective course. In recent years, statistics has been greatly developed in many practical fields, this course mainly contains some cutting-edge statistical methods, including some widely used statistical models, variable reduction methods of high-dimensional data, and processing methods of complex data.</p>		
主要参考书	<p>1. 广义估计方程估计方法. 科学出版社. 周勇。</p> <p>2. 非参数统计. 中国科学技术大学出版社. 陈希孺等。</p>		
制定人	李聪	制定时间	2018.09.02

一、教学目的

本课程属专业方向选修课程。近年来，统计学在结合实际应用方面有了较大发展，统计思想广泛应用于各个领域，本课程的教学目的是使学生了解前沿的统计方法，包括多种广泛应用的统计模型，理解模型思想。要求学生掌握本课程的基本知识、基本概念、基本原理和基本方法，能应用统计模型解决一些简单的实际问题；注重学生统计思维能力和实践能力的培养，进一步培养学生重视原始资料的完整性与准确性、对数据处理持严肃认真态度的专业素质。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

该课程是第四学年的课程，要求已经修完概率论、数理统计和多元统计分析等课程。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 引言(4 学时)

- 1.1 符号和背景知识
- 1.2 回归模型简介

1.3 参数回归模型

1.4 非参数回归模型

第2章 光滑方法(8 学时)

2.1 核光滑

2.2 局部多项式光滑

2.3 样条光滑

2.4 权函数法与其他估计

第3章 选择光滑参数(4 学时)

3.1 交叉验证

3.2 广义交叉验证

第4章 经验似然(8 学时)

4.1 经验似然的思想

4.2 参数的经验似然

4.3 估计方程与经验似然

4.4 主要成果与文献注记

第5章 惩罚方法(6 学时)

5.1 惩罚函数

5.2 惩罚估计与变量选择

5.3 主要成果与文献注记

第6章 复杂数据简介(8 学时)

6.1 纵向数据

6.2 缺失数据

6.3 删失数据

6.4 测量误差数据

第7章 其他模型简介(12 学时)

7.1 部分线性模型

7.2 单指标模型

7.3 部分线性单指标模型

7.4 变系数模型

7.5 部分线性变系数模型

7.6 单指标变系数模型

7.7 部分变系数单指标模型

7.8 可加模型

复习(4 学时)

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

回归分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311303	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	回归分析		
英文名称	Regression Analysis		
课程学时	54	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学学院统计学专业		
选用教材	应用回归分析(第四版, 中国人民大学出版社, 何晓群、刘文卿 主编, 2015.		
中英文课程简介	<p>《回归分析》课程是统计学专业的一门专业课。回归分析方法在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程的主要目的是学生在学习后, 能够系统在学习回归分析的理论与方法的基础上, 真正掌握回归分析应用的艺术技巧, 并利用其分析认识实际问题。</p> <p>Regression Analysis is a specialized course of statistics. Regression analysis is widely applied in natural science, management science, social and economic files, etc. This course is aimed at making students acquire systematically the theories and methodologies of regression analysis, master the artistry of regression analysis and be able to utilize it to analyze and understand practical problems.</p>		
主要参考书	1. 实用回归分析. 科学出版社. 方开泰 主编, 1988. 2. 回归分析. 华东师范大学出版社周纪芃 主编, 1993. 3. 线性模型引论. 科学出版社. 王松桂等主编, 2007.		
制定人	张勇	制定时间	2018. 09. 25

一、教学目的

回归分析研究具有相关关系的变量间的统计规律性，作为统计学中的重要分支，它已在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程为专业主干选修课。通过这门课的学习，让学生获得回归分析的基本知识，掌握基本应用技能。要求学生掌握用经典的线性回归分析建模的方法，进一步了解近代回归分析中关于岭回归、主成分回归，偏最小二乘等有偏估计方法。了解非线性回归的一般处理方法。培养学生统计专业知识和统计技能，突出实际案例的应用和统计思想的渗透，结合统计软件较全面系统掌握回归分析的实用方法。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

先修课程：数学分析，高等代数，概率论、数理统计等。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、SPSS 软件、R 软件等软件。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 回归分析概述（4 学时）

- 1.1 变量间的统计关系
- 1.2 回归方程与回归名称的由来
- 1.3 回归分析的主要内容及其一般模型

- 1.4 建立实际问题回归模型的过程
- 1.5 回归分析应用与发展述评

第2章 一元线性回归 (8 学时)

- 2.1 一元线性回归模型
- 2.2 参数 β 的估计
- 2.3 最小二乘估计的性质
- 2.4 回归方程的显著性检验
- 2.5 残差分析
- 2.6 回归系数的区间估计
- 2.7 预测与控制

第3章 多元线性回归 (8 学时)

- 3.1 多元线性回归模型
- 3.2 回归参数的估计
- 3.3 参数估计量的性质
- 3.4 回归方程的显著性检验
- 3.5 中心化和标准化
- 3.6 相关阵与偏相关系数

第4章 违背基本假设的情况 (6 学时)

- 4.1 异方差性产生的背景和原因
- 4.2 一元加权最小二乘估计
- 4.3 多元加权最小二乘估计
- 4.4 自相关性问题及其处理
- 4.5 BOX-COX 变换
- 4.6 异常值与强影响点

第5章 自变量选择与逐步回归 (3 学时)

- 5.1 自变量选择对估计和预测的影响
- 5.2 所有子集回归
- 5.3 逐步回归

第6章 多重共线性的情形及其处理 (4 学时)

- 6.1 多重共线性产生的背景和原因
- 6.2 多重共线性对回归模型的影响
- 6.3 多重共线性的诊断
- 6.4 消除多重共线性的方法

第7章 岭回归（5 学时）

- 7.1 岭回归估计的定义
- 7.2 岭回归估计的性质
- 7.3 岭迹分析
- 7.4 岭参数 k 的选择
- 7.5 用岭回归选择变量

第8章 主成分回归与偏最小二乘（4 学时）

- 8.1 主成分回归
- 8.2 偏最小二乘

第9章 非线性回归（4 学时）

- 9.1 可化为线性回归的曲线回归
- 9.2 多项式回归
- 9.3 非线性模型

第10章 含定性变量的回归模型（8 学时）

- 10.1 自变量含定性变量的回归模型
- 10.2 自变量含定性变量的回归模型的应用
- 10.3 因变量含定性变量的回归模型
- 10.4 Logistic 回归模型
- 10.5 多类别 Logistic 回归
- 10.6 因变量顺序数据的回归

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 **30%**（含平时测验、课外作业），期末考试占 **70%**。

测度论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311304	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	测度论		
英文名称	Measure Theory		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	数学与应用数学专业		
选用教材	[1] P. R. Halmos, Measure Theory, (GTM18)Springe-Verlag, 1974. [2] Ternce Tao, An Introduction to Measure Theory,高等教育出版社,2017		
中英文课程简介	<p>测度论是现代数学的一个重要分支，在概率统计、随机过程、微分方程、微分几何和调和分析中有广泛应用。本课程旨在介绍测度论的基本理论。主要介绍了可测空间、σ-代数及σ-代数上的测度的构造，还介绍了可测函数、可测函数积分，几个特殊的测度，重点介绍了广义测度理论、乘积空间理论以及测度收敛性的有关理论。</p> <p>Measure theory is an important branch of modern mathematics. It has wide application in probability and statistics, stochastic processes, differential equations, differential geometry and harmonic analysis . The aim of this course is to introduce the basic theory of measure theory, measurable space, σ-algebra and the measure construction on σ-algebra, and also describes the measurable function, measurable function integral, several special measure, focusing on the broad measure theory, theory and measure product space the theory of convergence.</p>		
主要参考书	[1] W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill Book Company, 1987. [2] 严加安, 测度论讲义(第二版), 科学出版社,2004. [3] 江泽坚, 吴智泉,纪友清, 实变函数论(第三版),高等教育出版社, 2007. [4] 程士宏, 测度论与概率论基础, 北京大学出版社,2004		
制定人	徐新军	制定时间	2018.10.17

一、教学目的

本课程是大学三年课程《实变函数论》的后续课程。通过本课程的学习，使学生初步掌握 σ -代数、测度、可测函数、广义测度等基本概念。熟悉几种不同的收敛方式，例如：依测度收敛、几乎一直收敛和分布收敛。了解积分的定义及基本性质，初步掌握乘积测度空间的构造、Fubini 定理的应用及测度论的典型方法。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例(实变函数论的相关内容)进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（出勤和随堂作业）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数学分析(高等数学)、概率论、实变函数论和复变函数论以及泛函分析等课程，具备一定的分析、拓扑和概率统计方面的基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 54 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑和讲课系统。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 集合与集类(6 课时)

§1-1 集合、集类及其运算(3 课时)

§1-2 单调类定理(3 课时)

本章教学要求：熟练掌握集合论的相关概念，根据各集类的性质，灵活运用单调类定理刻画 σ -代数

第二章 抽象测度引论(12 课时)

§2-1 测度与非负集函数(3 课时)

§2-2 外侧度与测度的扩张(3 课时)

§2-3 Lebesgue-Stieltjes 测度(3 课时)

§2-4 测度的完备和逼近(3 课时)

本章教学要求：掌握集函数、测度、外侧度和 Lebesgue-Stieltjes 测度的定义与基本性质，已经测度的完备和逼近的基本知识点，熟练运用测度扩张的技巧，将给定集类上的测度推广到该类生成的 σ -代数上。

第三章 正 Borel 测度(9 课时)

§3-1 正 Borel 测度的基本性质(3 课时)

§3-2 正 Borel 测度的分解(3 课时)

§3-3 Radon-Nykodym 导数 (I) (3 课时)

本章教学要求：掌握正 Borel 测度的定义与基本性质，熟练掌握 Borel 测度的结构以及 Radon-Nikodym 定理。

第四章 实测度与复测度(15 课时)

§4-1 实测度的基本性质(3 课时)

§4-2 实测度的 Hahn 分解与 Jordan 分解(3 课时)

§4-3 复测度的基本性质(3 课时)

§4-4 Radon-Nykodym 导数 (II) (3 课时)

§4-5 Riesz-Markov 定理(3 课时)

本章教学要求：掌握广义测度:实测度与复测度的定义与基本性质。熟练掌握实测度的 Hahn 分解与 Jordan 分解以及复测度的 Radon-Nikodym 定理和 Riesz-Markov 定理。

第五章 Haar 测度(6 课时,本章是选讲内容,课时灵活安排)

§5-1 局部紧拓扑群(1 课时)

§5-2 Haar 测度的定义和实例(2 课时)

§5-3 Haar 测度的存在性和唯一性(3 课时)

本章教学要求：了解局部紧拓扑群，掌握 Haar 测度的定义和实例，熟练掌握 Haar 测度的存在性和唯一性。

七、考核方式

本课程为考试课（闭卷）。

金融数据分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311305	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融数据分析		
英文名称	Analysis of Financial Data		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	金融数据分析导论:基于 R 语言. 机械工业出版社. 蔡瑞胸 (Ruey S.Tsay) 著, 李洪成等译		
中英文课程简介	<p>伟大的统计学家 George Box 有一句名言:“所有的模型都是错误的,但其中有一些是有用的.”这句话给出了现实中统计模型的现状.现实中不确定性无处不在,确定性“正确”模型是不存在的.如果 Box 在现在这个时代,他可能会增加一句“并且其中一些模型是危险的”,尤其对于金融领域的一些模型.2008 年的金融危机,在某种程度上是由错误的金融模型造成的,既有模型过于简单的原因又有模型过于复杂的原因.房地产经纪人和买家依赖于一个隐式模型,它表明价格已经在高位,并且还会继续上涨.贷款人使用统计模型来对打包的按揭产品进行分析设计,这似乎可以奇迹般地降低风险.然而最后的结果是灾难性的,在 5 年之后仍然可以感受到房地产泡沫的影响.因此,如何进行有用的并且没有危险的金融分析呢?首先应该对金融数据有一个基本的理解,尤其是时间序列数据.因为不确定性是主要的影响因素,例如,可以应用概率模型来描述资产收益率的频率分布.本书给出了大量的时间序列模型,它们可以对数据进行描述、平滑和季节调整.要成为一个统计分析专家,没有对实际数据的分析经验是绝不可能的.本课程给出了进行实际数据分析所需的数据和统计工具.这里的统计分析工具是 R 软件,它是一款开源的统计软件包,可以和现在的商业软件包媲美.R 软件功能强大,免费并且有数千个用于完成特定任务的添加包.通过提供的数据集,你就可以应用 R 软件来学习金融时间序列的实际应用.</p>		

	<p>The great statistician George Box has a famous saying: "All models are wrong, but some of them are useful." This sentence gives the status quo of statistical models in reality. Uncertainty is everywhere in reality. The deterministic "correct" model does not exist. If Box is in this era, he may add a sentence "and some of the models are dangerous", especially for some models in the financial field. The 2008 financial crisis, in a certain The extent is caused by the wrong financial model, both because the model is too simple and because the model is too complex. Real estate agents and buyers rely on an implicit model, which indicates that the price is already high and will Continue to rise. Lenders use statistical models to analyze the design of packaged mortgage products, which seems to miraculously reduce risk. However, the final result is disastrous, and the impact of the real estate bubble can still be felt after 5 years. How to conduct useful and risk-free financial analysis? First of all, there should be a basic understanding of financial data, especially time series data. Because uncertainty is the main influencing factor, for example, probability models can be applied to describe the frequency distribution of asset returns. This book gives a lot of time. Sequence models, which describe, smooth, and seasonally adjust the data. To be a statistical analysis expert, it is impossible to analyze the actual data. This course gives the data and statistics needed to perform actual data analysis. Tools. The statistical analysis tool here is R software, which is an open source statistical package that is comparable to current commercial software packages. R software is powerful, free and has thousands of add-on packages for specific tasks. With the data set provided, you can apply R software to learn the practical application of financial time series.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金融数据统计分析. 中国金融出版社. 何岩。 2. SAS 与金融数据分析. 中国金融出版社. 彭寿康。 		
制定人	朱复康	制定时间	2018.09.02

一、教学目的

本课程讲述了可视化金融数据的基本概念，涉及 R 软件、线性时间序列分析、资产波动率的不同计算方法、波动率模型在金融中的实际应用、高频金融数据的处理、用于风险管理的量化方法等。通过 R 图形以可视化的形式把讨论主题展现给学生，并以两个详细案例展示了金融中统计学的应用。本课程适合于统计学专业高年级本科生了解时间序列和商务统计学的相关知识。

二、教学要求

了解金融数据及其特征，掌握金融时间序列的线性模型、资产波动率及其模型，了解波动率模型的应用，会处理高频金融数据，了解极值理论、分位数估计与 VaR。能够基于 R 软件来进行具体的金融数据分析并给出结论。

三、预备知识或先修课程要求

先行课程：《概率论基础》、《数理统计》、《多元统计分析》、《时间序列分析》。

四、教学方式

本课程共 54 个学时。采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问等为辅。因为本课程为案例分析课程，需要学生一定的动手能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包，R 软件等。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 金融数据及其特征（4 学时）

- 1.1 资产收益率
- 1.2 债券收益和价格

- 1.3 隐含波动率
- 1.4 R 软件包及其演示
- 1.5 金融数据的例子
- 1.6 收益率的分布性质
- 1.7 金融数据的可视化
- 1.8 一些统计分布

第2章 金融时间序列的线性模型 (10 学时)

- 2.1 平稳性
- 2.2 相关系数和自相关函数
- 2.3 白噪声和线性时间序列
- 2.4 简单自回归模型
- 2.5 简单移动平均模型
- 2.6 简单 ARMA 模型
- 2.7 单位根非平稳性
- 2.8 指数平滑
- 2.9 季节模型
- 2.10 带时间序列误差的回归模型
- 2.11 长记忆模型
- 2.12 模型比较和平均

第3章 线性时间序列分析案例学习 (6 学时)

- 3.1 每周普通汽油价格
- 3.2 全球温度异常值
- 3.3 美国月失业率

第4章 资产波动率及其模型 (10 学时)

- 4.1 波动率的特征
- 4.2 模型的结构
- 4.3 模型的建立
- 4.4 ARCH 效应的检验

- 4.5 ARCH 模型
- 4.6 GARCH 模型
- 4.7 求和 GARCH 模型
- 4.8 GARCH—M 模型
- 4.9 指数 GARCH 模型
- 4.10 门限 GARCH 模型
- 4.11 APARCH 模型
- 4.12 非对称 GARCH 模型
- 4.13 随机波动率模型
- 4.14 长记忆随机波动率模型
- 4.15 另一种方法

第5章 波动率模型的应用（4 学时）

- 5.1 GARCH 波动率期限结构
- 5.2 期权定价和对冲
- 5.3 随时间变化的协方差和 β 值
- 5.4 最小方差投资组合
- 5.5 预测

第6章 高频金融数据（10 学时）

- 6.1 非同步交易
- 6.2 交易价格的买卖报价差
- 6.3 交易数据的经验特征
- 6.4 价格变化模型
- 6.5 持续期模型
- 6.6 实际波动率

第7章 极值理论、分位数估计与 VaR（10 学时）

- 7.1 风险测度和一致性
- 7.2 计算风险度量的注记
- 7.3 风险度量制

7.4 VaR 计算的计量经济学方法

7.5 分位数估计

7.6 极值理论

7.7 极值在 VaR 中的应用

7.8 超出门限的峰值

7.9 平稳损失过程

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

抽样调查与数据分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311306	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	抽样调查与数据分析		
英文名称	Sampling investigation and data analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0（另设有实验课）
适用专业	统计学专业		
选用教材	杜子芳（主编）：《抽样技术及其应用》，清华大学出版社，2005 年		
中英文课程简介	<p>抽样调查是经济类统计学本科专业的专业基础课程，也是一门理论课、应用性和实验性极强的专业课程，通过本课程的学习，为学生进行抽样调查提供了科学的方法论基础。主要介绍抽样调查的基本概念、基本的抽样方法和抽样调查的步骤与设计流程。基本概念包括：抽样调查与非抽样调查，总体与样本，总体特征与估计量，误差与精度。基本的抽样方法包括：简单随机抽样，分层随机抽样，多阶段抽样，整群抽样，系统抽样和不等概率抽样等有关内容。抽样调查的步骤与设计流程包括：确定调查总体，抽样框的确定和个体编号，选择调查样本，实施调查，测算结果等内容。</p> <p>Sampling survey is the basic course of economics statistics undergraduate major, but also a theory course, applied and experimental professional course. Through the study of this course, it provides scientific methodology foundation for students to conduct sampling survey. It mainly introduces the basic concept of sampling survey, the basic sampling method and the procedure and design process of sampling survey. The basic concepts include: sampling survey and non-sampling survey, population and sample, population feature and estimation, error and accuracy. The basic sampling methods include simple random sampling, stratified random sampling, multi-stage sampling, cluster sampling, systematic sampling and unequal probability sampling. The procedure and design process of sample survey include: determining the overall survey, identifying the sample frame and individual number, selecting the sample, carrying out the survey and calculating the result.</p>		
主要参考书	<p>1.冯士雍、倪加勋、邹国华（编著）：《抽样调查理论与方法》，中国统计出版社，1998 年。</p> <p>2.李金昌（主编）：《应用抽样技术》，科学出版社，2006 年。</p>		
制定人	韩燕	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

通过理论教学与实践应用,使学生掌握基本的社会调查抽样方法,了解几种常用的抽样方法和一些应用实例。提高学生用统计方法获取数据和分析数据的能力,使学生具有一定的抽样调查理论水平和实际动手能力。为后续课的学习打下扎实的基础。

二、教学要求

要求学生了解抽样调查的概念、基本分类和特征,系统掌握简单随机抽样、分层随机抽样、整群抽样等方法所涉及的理论和估计方法,了解多阶段抽样、系统抽样、不等概率抽样等方法所涉及的理论和估计方法,注重平时严格要求学生,充分调动学生的学习积极性,争取每个学生通过本课程的学习掌握抽样调查的基本理论、基本方法、基本技能。

三、预备知识或先修课程要求

概率论与数理统计

四、教学方式

课程一律采用多媒体教学,教师讲授与课堂讨论相结合。

五、课程教学内容及学时分配

第1章 预备知识(3学时)

- 1.1 排列组合
- 1.2 概率统计中的一些基本原理
- 1.3 调查概论

第2章 基本概念(6学时)

- 2.1 抽样调查与非抽样调查
- 2.2 总体与样本
- 2.3 总体特征与估计量

2.4 误差与精度

2.5 几种基本的抽样方法

2.6 抽样调查的实施步骤

第3章 简单随机抽样（6学时）

3.1 定义与符号

3.2 简单估计量及其性质

3.3 比率估计量及其性质

3.4 回归估计量及其性质

3.5 简单随机抽样的实施

第4章 分层随机抽样（12学时）

4.1 定义与符号

4.2 简单估计量及其性质

4.3 比率估计量及其性质

4.4 回归估计量及其性质

4.5 各层样本量的分配

4.6 总样本量的确定

4.7 层的构成和分层界限的确定

4.8 层数的确定

4.9 分层随机抽样的精度研究

4.10 分层抽样的其他方面

第5章 多阶抽样（9学时）

5.1 概述

- 5.2 初级单元大小相等时的二阶抽样
- 5.3 初级单元大小不等情形 ($n=1$)
- 5.4 初级单元大小不等时的二阶抽样 ($n>1$)
- 5.5 二阶抽样的效率
- 5.6 三阶及多阶抽样

第6章 整群抽样 (6 学时)

- 6.1 概述
- 6.2 群规模大小相等的情形
- 6.3 群规模大小不等的情形
- 6.4 对比例估计的整群抽样

第7章 系统抽样 (6 学时)

- 7.1 定义与实施方法
- 7.2 等概论情形的估计量及其性质
- 7.3 方差估计及其改进
- 7.4 不等概率系统抽样

第8章 非概率抽样 (6 学时)

- 8.1 非概率抽样概述
- 8.2 非概率抽样的理论基础
- 8.3 非概率抽样中的估计
- 8.4 样本容量与抽样实施

六、考核方式

本课程为考试课，期末成绩为 100 分。

数据分布式计算与案例课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311307	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数据分布式计算与案例		
英文名称	Distributed Computing for Big Data and Case Study		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	大数据分布式计算与案例. 中国人民大学出版社. 李丰。		
中英文课程简介	<p>本课程侧重于统计和机器学习模型在大数据分布式平台的应用，从案例入手，介绍常见统计模型的大数据分布式计算原理。基于单机共享内存背景开发的统计软件很难直接应用于分布式存储的海量数据。对于初学者而言，在大数据平台下，即便是开发简单的回归模型或者 Logistic 模型都非常困难，更不用说复杂的统计、机器学习算法，这直接阻碍了高效的统计模型在大数据中的开发和部署。考虑到数据相关工作者在企业实际策略开发和建模中 R 语言与 Python 语言是基础语言，本课程的主要语言采用 R 语言和 Python 语言，但是提到的大数据建模思想是不受语言限制的。与传统的大数据计算类课程不同，本课程的侧重点是统计模型的实际案例解决，因此每部分均附有较完整的统计案例。</p> <p>This course focuses on the application of statistical and machine learning models in big data distributed platforms. Starting from the case study, it introduces the principle of big data distributed computing of common statistical models. Statistical software developed based on the stand-alone shared memory background is difficult to directly apply to massive amounts of data stored in distributed storage. For beginners, even under the big data platform, it is very difficult to develop simple regression models or logistic models, not to mention complex statistics and machine learning algorithms, which directly hinders efficient statistical models in big data. Considering that data-related workers in the enterprise's actual strategy development and modeling, Rand Python languages are the basic languages, the main language of this course adopts R and Python languages, but the big data modeling ideas mentioned are not restricted by language. Unlike traditional big data computing courses, the focus of this course is on the actual case solving of statistical models, so each part is accompanied by a more complete statistical case.</p>		
主要参考书	分布式统计计算. 上海财经大学出版社. 冯兴东。		
制定人	朱复康	制定时间	2018.09.02

一、教学目的

大数据分布式计算课程是统计学专业的选修课，通过本课程的学习使学生能够掌握目前大数据挖掘领域常用的并行计算方法，加深学生对统计并行计算的理解，培养学生使用在现代并行架构下利用统计方法深入挖掘大数据中的数据结构并能解决一些实际问题的能力。

二、教学要求

熟练掌握 R、Python 等软件的操作。熟悉分布式的基本概念，了解大数据分布式计算框架 Hadoop 的历史、文件存储系统以及大数据分布式计算的各个击破原理，掌握现有大数据分布式平台中常见的统计模型的原理以及案例分析，了解在大数据平台开发常见统计模型的方法，了解分布式文件系统的访问和操作。

三、预备知识或先修课程要求

先行课程：《概率论基础》、《数理统计》、《多元统计分析》、《时间序列分析》。

后续课程：无。

四、教学方式

本课程共 54 个学时。采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问等为辅。因为本课程为案例分析课程，需要学生一定的动手能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包， R、Python 软件等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 统计分析与并行计算（6 学时）

- 1.1 并行计算与并行计算机
- 1.2 统计计算的并行原理

- 1.3 基于 R 的单机并行计算
- 1.4 基于 Python 的单机并行计算
- 1.5 大数据背景下的数据采集和存储

第 2 章 Hadoop 基础 (10 学时)

- 2.1 Hadoop 历史、生态系统
- 2.2 Hadoop 的分布式文件系统 (HDFS)
- 2.3 MapReduce 工作原理
- 2.4 Hadoop 上运行 MapReduce
- 2.5 MapReduce 实例：分层随机抽样
- 2.6 MapReduce 实例：聚类分析

第 3 章 基于 Hadoop 的分布式算法和模型实现 (8 学时)

- 3.1 R 中实现 Hadoop 分布式计算
- 3.2 Mahout 与大数据机器学习
- 3.3 利用 Mahout 进行数据挖掘
- 3.4 Mahout 实例：Logistics 回归和随机森林分类算法
- 3.5 Mahout 实例：随机森林的分布式实现

第 4 章 统计模型的 MapReduce 实现详解 (10 学时)

- 4.1 泊松回归模型：付费搜索广告分析
- 4.2 判别分析：气象因素对雾霾影响分析
- 4.3 分块 Logistics 回归
- 4.4 文本分类
- 4.5 朴素贝叶斯模型
- 4.6 岭回归模型
- 4.7 推荐系统

第 5 章 分布式文件访问与计算 (10 学时)

- 5.1 Hive 基础
- 5.2 HiveQL 数据定义 (DDL)
- 5.3 HBase

5.4 Hive 实例：FoodMart 案例

5.5 Hive 实例：HiveStreaming 交互计算

第 6 章 Spark 与统计模型（10 学时）

6.1 Spark 简介

6.2 Spark 工作原理介绍

6.3 Pyspark 命令介绍

6.4 Spark 实例：通过 WordCount 了解 Spark 工作流程

6.5 Spark 实例：二分类学习

6.6 Spark 实例：决策树模型

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

Python 编程与数据挖掘基础课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311308	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	Python 编程与数据挖掘基础		
英文名称	Python Programming and Data Mining Foundation		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业和金融数学专业		
选用教材	python 与数据挖掘, 张良均等, 北京: 机械工业出版社, 2016 年		
中英文课程简介	<p>本课程是统计学专业的一门选修课,也是金融学各专业需要掌握的一门工具课,是现代统计学一个重要分支。Python 编程与数据挖掘基础是编程语言挖掘数据的重要工具,在统计学领域有重要应用。Python 编程与数据挖掘基础课程一般安排在第四学年下学期。本课程的主要内容包括 python 基础内容介绍和建模应用,同时也具有较强的实用性。</p> <p>As an important branch of modern statistics, Python Programming and Data Mining Foundation is an elective course for statistics majors, but also a tool for the undergraduate students in the whole range of finance professional fields. Python Programming and Data Mining Foundation is an important tool for programming language mining data, which has important applications in the field of statistics. The course is generally scheduled for the next semester of the fourth year. The main content of this course includes Python basic content introduction and modeling application. This course is strongly practical too.</p>		
主要参考书	1. 数据挖掘: 实用案例分析, 机械工业出版社, 张良均 编. 2. Python 数据分析与挖掘实战, 机械工业出版社, 张良均 编		
制定人	赵世舜	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是使学生掌握Python编程与数据挖掘的基本内容和模型与算法应用，能够运用python编程方法去处理数据挖掘问题，透过熟练掌握从建模到对模型评价的完整建模过程。本课程对于基本概念和基本方法给予仔细的介绍和详细的证明，具体包括：分类预测、聚类分析建模、关联规则分析、时间序列分析等内容。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过概率论、数理统计、回归分析、统计软件和保险学原理等课程，具备一定的统计学知识、计算机编程水平有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共54个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。本课程涉及大量数据的分析和计算问题，因而宜采用案例教学法。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境： Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 Python 基础入门（6 学时）

- 1.1 常用操作符
- 1.2 数字数据

- 1.3 流程控制
- 1.4 数据结构
- 1.5 文件的读写

第 2 章 函数及面向对象编程（6 学时）

- 2.1 创建函数
- 2.2 函数参数
- 2.3 可变对象与不可变对象
- 2.4 作用域
- 2.5 类与对象
- 2.6 `_Init_`方法
- 2.7 对象的方法
- 2.8 继承

第 3 章 Python 实用模块（6 学时）

- 3.1 NumPy
- 3.2 Pandas
- 3.3 SeiPy
- 3.4 Scikit-Learn
- 3.5 其他 Python 常用模块

第 4 章 图表绘制入门（6 学时）

- 4.1 Matplotlib
- 4.2 Boken
- 4.3 其他优秀的绘图模块

第 5 章 分类与预测（12 学时）

- 5.1 回归分析
- 5.2 决策树
- 5.3 人工神经网络

5.4 KNN 算法

5.5 朴素贝叶斯分类算法

第 6 章 聚类分析建模（6 学时）

6.1 K-Means 聚类分析函数

6.2 系统聚类算法

6.3 DBSCAN 算法

第 7 章 关联规则分析（6 学时）

7.1 Apriori 关联规则算法

7.2 Apriori 在 Python 中的实现

第 8 章 时间序列分析（6 学时）

8.1 ARIMA 模型

8.2 GARCH模型

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

精算模型课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311309	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	精算模型		
英文名称	Actuarial Models		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课（统计学专业必修）
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业和金融数学专业		
选用教材	精算模型（第二版），中国人民大学出版社，肖争艳 编.		
中英文课程简介	<p>精算模型是以概率论与数理统计为基础，对保险和金融公司的资本盈余过程建立数学模型，定量分析其面临的各种不确定性，为发展业务和管理风险提供理论依据。精算模型是精算数学的核心内容，也是中国、北美和英国精算师资格考试的重要组成部分。本课程是统计学专业的必修课和金融数学专业的选修课，主要内容包括：理赔额分布和理赔次数分布，短期个体风险模型，短期聚合风险模型，长期聚合风险模型(破产模型)以及效用理论。</p> <p>Based on theory of probability and statistics, <i>Actuarial Models</i> aims to describe the surplus process of a company, analyze uncertainties in the market quantitatively, and provide theoretical basis for the business development and risk management. <i>Actuarial Models</i> is the core content of Actuarial Mathematics, and also very important for CAA, SOA and IOA exams. This is an elective course for undergraduate students major in Statistics and compulsory course for the students major in Financial Mathematics. This course mainly focuses on the following topics: claim-severity distribution and claim-frequency distribution, short-term individual risk model, short-term aggregate risk model, long-term aggregate risk model (ruin model) and utility theory.</p>		
主要参考书	<p>1. 精算模型（中国精算师资格考试用书），中国财政经济出版社，肖争艳，孙佳美 编.</p> <p>2. 风险理论（中国精算师资格考试用书），中国财政经济出版社，吴岚，王燕 编.</p>		
制定人	程建华	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

精算学是数学和统计学方法应用于保险实际问题所形成的一套理论体系，在经济和金融领域发挥着越来越重要的作用。通过本课程的学习，学生应该掌握以概率统计为研究工具对保险经营中的损失风险进行定量刻画、并建立精算模型的方法，熟悉风险决策的基本思想及主要工具，培养运用基本理论分析和解决实际问题的能力，为进一步的学习或从事相关工作打下坚实的基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生具有扎实的概率论和数理统计基础。

四、教学方式

本课程共 72 个学时，采取“教师讲授和课堂讨论为主，课下作业和答疑为辅”的方式进行教学，案例分析注重“教师为主导，学生为主体”的原则，充分锻炼学生独立思考、语言表达、团队合作的能力及分析问题和解决问题的能力。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Windows 10、Office 2010 软件包、Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 随机变量的基础知识（8 学时）

- 1.1 概率空间、随机变量及分布函数
- 1.2 生存函数与危险率函数

- 1.3 随机变量的数字特征
- 1.4 随机变量的矩母函数和母函数
- 1.5 条件概率和条件期望
- 1.6 独立性
- 1.7 风险度量 VaR 和 TVaR
- 1.8 随机变量的尾部

第 2 章 个体保单的理赔额与理赔次数模型（14 学时）

- 2.1 理赔额的分布
- 2.2 理赔次数的分布

第 3 章 短期个体风险模型（12 学时）

- 3.1 S 的数字特征
- 3.2 独立随机变量和的分布
- 3.3 矩母函数和母函数法
- 3.4 S 分布近似算法

第 4 章 短期聚合风险模型（14 学时）

- 4.1 S 的分布特征
- 4.2 复合泊松分布及其性质
- 4.3 S 的近似分布
- 4.4 聚合风险模型的应用

第 5 章 长期聚合风险模型（16 学时）

- 5.1 盈余过程和破产概率
- 5.2 连续时间模型破产概率的计算
- 5.3 离散时间模型破产概率的计算
- 5.4 调节系数与破产概率

第 6 章 效用理论与保险决策（8 学时）

- 6.1 引言
- 6.2 期望效用原理
- 6.3 风险态度
- 6.4 保费设计原则
- 6.5 最优保险

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 **20%**，期末考试占 **80%**。

生物与医学统计课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311310	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	生物与医学统计		
英文名称	Biostatistics and Medical Statistics		
课程学时	72	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	生存分析. 中国人民大学出版. 彭非 王伟 主编		
中英文课程简介	<p>生存分析是研究生存现象和响应时间数据及其统计规律的一门学科。该学科在生物学、医学、保险学、可靠性工程学、人口学、社会学、经济学等方面都有重要应用。本门课程结合近年来生存分析的最新研究结果和进展,按照生存分析所研究的问题的类型和采用的相应的方法来讲述和介绍。本门课程在每个章节的开始先对要探讨的内容做一个概要的说明,再通过每个章节的内容介绍来解决一些实质的问题,最后再通过实际数据的分析来对每个章节内容进行熟悉和巩固。本课程希望可以帮助学生既学到相关知识,又有一些启发性的引导。</p> <p>Survival analysis is a subject about the statistical law in survival data and the corresponding failure time data. It is widely used in biology, medical science, insurance, sociology, economics and others. This course is the collection and unified presentation of statistical models and methods for the analysis of survival data. And this course is presented according to the types of the problems and the corresponding methods. At the beginning of each chapter, a summary is introduced first. Then the proposed methods are presented. Finally, the analysis of the real data is introduced to review the proposed methods. The students should not only learn about the methods which can be used to deal with the real data, but also get some guidance during the course.</p>		
主要参考书	<p>1. Survival analysis. Springer 出版. Klein Moeschberger 主编.</p> <p>2. The Statistics Analysis of Failure Time Data. Wiley Interscience 出版. Kalbfleisch Prentice 主编.</p>		
制定人	王培洁	制定时间	2018. 9. 28

一、教学目的

生存分析是研究生存现象和响应时间数据及其统计规律的一门学科。该学科在生物学、医学、保险学、可靠性工程学、人口学、社会学、经济学等方面都有重要应用。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握生存分析所研究问题的类型及相应的统计分析方法，为解决实际问题做好必要的知识储备。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备讲授内容，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课要合理利用各种资源，结合典型数据，边介绍理论结果边结合统计软件进行教学。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和编程）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本门课程作为学生学习生物与医学统计的基础课程，数理统计的基本理论知识储备和 Matlab 软件的基本编程能力是对本课程学生的基本要求。

四、教学方式

课程由理论课堂和上机操作两部分组成。总学时为 72 学时，教师讲授与课堂讨论为主，上机操作为辅，让学生在掌握理论的同时熟悉软件操作。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机。
- 2) 软件环境：Matlab、R 语言、SPSS 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 数据示例及基本问题（2 学时）

- 1.1 前言
- 1.2 生存分析的数据示例
- 1.3 生存分析的基本问题和内容

1.4 其他相关问题

第2章 基本数据与变量类型（2学时）

2.1 本章简介

2.2 删失与截尾

2.3 分组数据

2.4 相关因素（协变量）

第3章 基本函数和模型（4学时）

3.1 本章简介

3.2 生存分析的基本函数

3.3 生存数据建模常用的参数模型

3.4 生存数据的回归模型（半参数模型）

3.5 删失和截尾数据似然函数的构造

3.6 计数过程

第4章 右删失和左截尾数据的基本特征的非参数估计（8学时）

4.1 本章简介

4.2 右删失数据的生存函数和累积死亡力函数的估计

4.3 生存函数点估计的置信区间

4.4 生存函数的置信带

4.5 生存时间均值和中位数的点估计与区间估计

4.6 对同时存在左截尾和右删失数据的生存函数的估计

第5章 其它样本结构下基本数量特征的估计（6学时）

5.1 本章简介

5.2 左删失、双删失和区间删失数据的生存函数估计

5.3 右截尾数据生存函数的估计

- 5.4 左截尾和区间删失数据的迭代估计
- 5.5 基于截尾和双删失数据的自一致估计
- 5.6 团体生命表中生存函数的估计
- 5.7 平均剩余寿命的估计

第6章 单变量估计的核平滑方法（6学时）

- 6.1 本章简介
- 6.2 估计平滑（修匀）的概念
- 6.3 危险率函数的核平滑估计
- 6.4 离散危险函数的平滑估计
- 6.5 超额死亡率的估计
- 6.6 贝叶斯非参数平滑估计方法

第7章 非参数估计的假设检验（8学时）

- 7.1 本章简介
- 7.2 单样本检验
- 7.3 两个或多个样本的检验
- 7.4 趋势检验
- 7.5 分层检验
- 7.6 Renyi 型检验
- 7.7 其它两样本检验
- 7.8 对生存分布进行比较的检验方法
- 7.9 平均剩余寿命及生存寿命中位数的检验

第8章 固定协变量的半参数比例危险回归（10学时）

- 8.1 本章简介
- 8.2 比例危险模型的表示

8.3 可区分事件时间数据的偏似然估计

8.4 存在结时的偏似然估计

8.5 局部检验

8.6 利用比例危险模型建模

8.7 生存函数的估计

第9章 半参数比例危险模型的改进（4学时）

9.1 本章简介

9.2 时间相依协变量

9.3 分层比例危险模型

9.4 左截尾情形下的比例危险模型

9.5 时间变化效应的综合（多阶段模型）

第10章 加法危险回归模型（6学时）

10.1 本章简介

10.2 固定参数的估计

10.3 非参数加法危险模型的最小二乘估计

10.4 非参数加法危险模型的检验

10.5 回归模型中生存函数的估计

第11章 参数模型的统计推断（8学时）

11.1 本章简介

11.2 含有随机右删失数据的指数分布

11.3 威布尔分布

11.4 对数罗吉斯蒂分布

11.5 其它参数模型

第12章 模型检验的图形方法（4学时）

- 12.1 本章简介
- 12.2 生存函数或危险函数的估计用图
- 12.3 评价 Cox 模型拟合的 Cox-Snell 残差
- 12.4 确定协变量的函数形式：鞅残差
- 12.5 比例危险率假设的图形检验
- 12.6 偏离残差
- 12.7 检验个别观测值的影响
- 12.8 检验加法模型拟合的图方法
- 12.9 参数模型的图方法
- 12.10 参数模型的诊断方法
- 12.11 模型选择和检验方法

第 13 章 生存分析中的拟合优度检验（4 学时）

- 13.1 本章简介
- 13.2 拟合优度检验的一般方法
- 13.3 对于无删失数据情况下的拟合优度检验
- 13.4 对删失数据的拟合优度检验
- 13.5 加法模型的拟合优度检验
- 13.6 参数估计的拟合优度检验
- 13.7 模型识别的假设检验

七、考核方式

本课程为考试课，考试为理论考试。平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

数理统计课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311311	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	数理统计		
英文名称	Mathematical Statistics		
课程学时	108 (含习题课 36 学时)	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计专业与金融数学专业		
选用教材	数理统计学讲义 (第 3 版), 高等教育出版社, 陈家鼎、孙山泽、李东风、刘力平 编著		
中英文课程简介	<p>数理统计学以概率论为基础, 是数学的一个重要分支, 含有丰富的统计方法与数学理论, 研究怎样有效地收集、整理和分析带有随机性的数据, 对所考察的问题作出推断, 为采取一定的决策和行动提供依据和建议。</p> <p>本课程是统计学专业和金融数学专业的一门必修课, 主要介绍统计推断中的估计理论和假设检验问题, 是学习其他统计专业课的基础, 在实际生活很多领域中都会用到。</p> <p>Based on probability theory, Mathematical Statistics is an important subject branch of mathematics, contains abundant various statistical methods and mathematical theory. It mainly focuses on collect, process and analyze random data effectively, aims to completes inference of main questions, and provides suggestions for later decisions. Mathematical Statistics is an obligatory course for undergraduate students major in Statistics and Financial Mathematics. This course mainly introduces theory of estimation and hypothesis test, which are basis of other statistics courses, and the contents are</p>		
主要参考书	1. 陈希孺. 数理统计引论. 北京: 科学出版社, 1981 2. 韦博成. 参数统计教程. 北京: 高等教育出版社, 2006		
制定人	赖民	制定时间	2018. 09. 03

一、教学目的

“数理统计”是数学学院统计专业与金融数学专业本科生的基础课程。详细学习数理统计学的理论方法，掌握相应的基础知识、概念和原理，为后续专业课程的学习奠定基础，为充分利用统计软件进行数据处理做好必要的知识储备。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，做到授课内容与教学大纲相符，注重配备习题课提高学生的动手推演与思考问题的能力，及时了解学生作业的完成情况和质量，保证成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

因为数理统计学含有丰富的统计方法与系统的数学理论，所以需要学生掌握微积分、函数论、线性代数及概率论这些科目的基础知识。

四、教学方式

课程主要由理论课堂讲授完成，同时配有相应的习题课。理论授课 72 学时，习题课 36 学时。教师讲授引导为主，与课堂讨论、答疑相结合。

五、各章节课程教学内容及学时分配（* 部分是选学内容）

第一章 绪论（2 学时）

1. 数理统计学的研究对象
2. 数理统计学的基本概念
3. 数理统计学发展简史

第二章 估计（24 学时）

1. 参数估计的方法
2. 估计的优良性标准
3. 置信区间（区间估计）
4. 分布函数与密度函数的估计

第三章 假设检验 (24 学时)

1. 问题的提法
2. N-P 引理及似然比检验法
3. 单参数情形的假设检验
4. 广义似然比检验
5. * 临界值和 p 值
6. * 比率的假设检验
7. 拟合优度检验
8. * 几种常用的非参数检验

第四章 回归分析与线形模型

第五章 试验设计与方差分析

第六章 * 序贯分析初步 (10 学时)

1. 序贯方法的重要性与两个要素
2. 序贯概率比检验 (SPRT)
3. 序贯估计与随机逼近

第七章 统计决策与贝叶斯统计大意 (12 学时)

1. 统计决策问题概述
2. 什么是贝叶斯统计
3. 先验分布的确定
4. * 应用实例 —— 电视机寿命验证试验的贝叶斯方法

第八章 抽样调查概述

[备注]: 第四章、第五章、第八章本学期不讲授, 后续学期会陆续开设相应的课程, 也属于专业必修课程。

六、考核方式

本课程为闭卷考试课，进行理论考试。

统计计算课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311312	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	统计计算		
英文名称	Statistical Calculations		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	《统计模拟》，王兆军，陈广雷，邹长亮译，人民邮电出版社，2007		
中英文课程简介	<p>统计计算是数理统计、计算数学和计算机科学三者的结合，它是一门综合性的课程。本课程的目的是让学生了解统计计算学科的基本知识，初步学会使用统计计算的方法处理科学研究和生产实践中的统计数据分析。用计算机解决数理统计中的数值计算问题，用随机模拟方法解决数理统计中的问题。本课程将配合上机实习，着重向学生讲授数理统计中基本的数值计算问题及随机模拟的初步知识。</p> <p>Statistical Computation is combined with mathematical statistics, computational mathematics and computer science of the three, it is a comprehensive course. The purpose of this course is to let students understand the basic knowledge of statistical computing disciplines, initially learn to analysis of statistical data calculation method using statistical processing of scientific research and production practice. Using computer to solve the numerical computation problem in mathematical statistics, mathematical statistics to solve the problems in using the method of simulation. This course will complement the hands-on practice, preliminary knowledge mainly to teach the basic numerical value computing problem in mathematical statistics and simulation.</p>		
主要参考书	《统计计算》，高惠璇，北京大学出版社，2003		
制定人	董志山	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

统计计算是数理统计、计算数学和计算机科学三者的结合，它是一门综合性的课程。本课程的目的是让学生了解统计计算学科的基本知识，初步学会使用统计计算的方法处理科学研究和生产实践中的统计数据分析。用计算机解决数理统计中的数值计算问题，用随机模拟方法解决数理统计中的问题。本课程将配合上机实习，着重向学生讲授数理统计中基本的数值计算问题及随机模拟的初步知识。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，结合教材和典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

学习本课程的学生需要先修过概率论、数理统计、随机过程、C 语言、R 语言和统计软件等相关课程，具备一定的统计学和计算机编程基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 72 个学时，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 随机数（4 学时）

- 1、随机数，伪随机数的产生；
- 2、利用随机数求定积分；

- 3、 π 的估计.

第 2 章 离散随机变量的生成 (8 学时)

- 1、生成离散型随机变量的逆变换法;
- 2、泊松随机变量及二项随机变量的生成;
- 3、筛选技术;
- 4、随机向量的生成..

第 3 章 连续随机变量的生成 (12 学时)

- 1、生成连续型随机变量的逆变换法;
- 2、筛选法;
- 3、正态随机变量及其他常用随机变量的产生方法;
- 4、齐次与非齐次泊松过程的产生.

第 4 章 离散事件模拟法、模拟数据的统计分析 (4 学时)

- 1、离散事件模拟法;
- 2、单服务员排队系统;
- 3、样本均值和样本方差的计算;
- 4、估计均方误差的自助法.

第 5 章 方差缩减技术 (24 学时)

- 1、方差缩减技术;
- 2、对偶变量法;
- 3、控制变量法;
- 4、条件期望法;
- 5、分层抽样法;
- 6、重要抽样法.

第 6 章 MCMC 方法 (20 学时)

- 1、马氏链的极限理论回顾;

- 2、Hastings-Metropolis 算法;
- 3、吉布斯抽样;
- 4、模拟退火算法;
- 5、其他的随机优化算法.

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

时间序列分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311313	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	时间序列分析		
英文名称	Time series analysis		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	《时间序列分析及应用:R 语言》，克莱尔(Jonathan D.Cryer) (作者), Kung-Sik Chan (作者), 潘红宇 (译者), 等 (译者), 机械工业出版社, 2011 年。		
中英文课程简介	<p>本书讲述了时间序列模型及其应用，主要内容包括：趋势、平稳时间序列模型、非平稳时间序列模型、模型识别、参数估计、模型诊断、预测、季节模型、时间序列回归模型、异方差时间序列模型、谱分析入门、谱估计、门限模型.对所有的思想和方法，都用真实数据集和模拟数据集进行了说明。</p> <p>This book describes time series models and their applications, including: trends, stationary time series models, non-stationary time series models, model identification, parameter estimation, model diagnosis, prediction, seasonal models, time series regression models, heteroscedastic time series models, spectral analysis, spectral estimation, threshold All the ideas and methods are illustrated by real data sets and simulated data sets.</p>		
主要参考书	1、《时间序列分析》，王振龙等，中国统计出版社，2000 年， 2、《金融时间序列分析》，张世英等，清华大学出版社，2007 年。		
制定人	丁雪	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

通过本课程的教学,使学生掌握一系列具有科学理论根据的动态数据处理方法,科学的分析探索社会经济现象的动态结构和发展变化规律,从而对未来状态进行预测和控制。

二、教学要求

教师要积极备课,认真准备实验,对课程内容要融会贯通,切忌照本宣科。授课在多媒体教室,充分利用多媒体动画教学课件,结合典型实用案例和相关软件,边授课边演示。做到授课内容与大纲相符,注重平时成绩(作业和实验)积累,成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开,能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

学生应具备相应的统计和概率论基础知识,以及数学分析的相关知识。

四、教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成,一律采用多媒体和板书相结合的教学方式。理论授课 72 学时,教师讲授与课堂讨论相结合;实验操作引导 18 学时,以学生操作、设计为主,教师引导、答疑为辅。

五、实验环境和设备

1) 硬件环境:每个学生一台微型计算机及基本设备(含耳麦);每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境: Windows 7、Office 2010 软件包、VB 程序开发工具、Flash8.0 等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第1章 引论 (4学时)

1.1 时间序列举例

1.2 建模策略

1.3 历史上的时间序列图

1.4 本书概述

第2章 基本概念 (4学时)

2.1 时间序列与随机过程

2.2 均值、方差和协方差

2.3 平稳性

2.4 小结

第3章 趋势 (4学时)

3.1 确定性趋势与随机趋势

3.2 常数均值的估计

3.3 回归方法

3.4 回归估计的可靠性和有效性

3.5 回归结果的解释

3.6 残差分析

3.7 小结

第4章 平稳时间序列模型 (6学时)

4.1 一般线性过程

4.2 滑动平均过程

4.3 自回归过程

4.4 自回归滑动平均混合模型

4.5 可逆性

4.6 小结

第5章 非平稳时间序列模型 (4学时)

5.1 通过差分平稳化

5.2 ARIMA模型

5.3 ARIMA模型中的常数项

5.4 其他变换

5.5 小结

第6章 模型识别 (4学时)

- 6.1 样本自相关函数的性质
- 6.2 偏自相关函数和扩展的自相关函数
- 6.3 对一些模拟的时间序列数据的识别
- 6.4 非平稳性
- 6.5 其他识别方法
- 6.6 一些真实时间序列的识别

第7章 参数估计 (8学时)

- 7.1 矩估计
- 7.2 最小二乘估计
- 7.3 极大似然与无条件最小二乘
- 7.4 估计的性质
- 7.5 参数估计例证
- 7.6 自助法估计ARIMA模型
- 7.7 小结

第8章 模型诊断 (4学时)

- 8.1 残差分析
- 8.2 过度拟合和参数冗余
- 8.3 小结

第9章 预测 (6 学时)

- 9.1 最小均方误差预测
- 9.2 确定性趋势
- 9.3 ARIMA预测
- 9.4 预测极限
- 9.5 预测的图示
- 9.6 ARIMA预测的更新
- 9.7 预测的权重与指数加权滑动平均
- 9.8 变换序列的预测

9.9 某些ARIMA模型预测的总结

9.10 小结

第10章 季节模型 (6学时)

10.1 季节ARIMA模型

10.2 乘法季节ARMA模型

10.3 非平稳季节ARIMA模型

10.4 模型识别、拟合和检验

10.5 季节模型预测

10.6 小结

第11章 时间序列回归模型 (6学时)

11.1 干预分析

11.2 异常值

11.3 伪相关

11.4 预白化与随机回归

11.5 小结

第12章 异方差时间序列模型 (6学时)

12.1 金融时间序列的一些共同特征

12.2 ARCH(1)模型

12.3 GARCH模型

12.4 极大似然估计

12.5 模型诊断

12.6 条件方差非负条件

12.7 GARCH模型的一些扩展

12.8 另一个示例: IJSD / HKD汇率日数据

12.9 小结

第13章 谱分析入门 (6学时)

13.1 引言

- 13.2 周期图
- 13.3 谱表示和谱分布
- 13.4 谱密度
- 13.5 ARMA过程的谱密度
- 13.6 样本谱密度的抽样性质
- 13.7 小结

第14章 谱估计 (4学时)

- 14.1 平滑谱密度
- 14.2 偏差和方差
- 14.3 带宽
- 14.4 谱置信区间
- 14.5 泄露和锥削
- 14.6 自回归谱估计
- 14.7 模拟数据示例
- 14.8 真实数据示例
- 14.9 其他谱估计法
- 14.10 小结

七、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

多元统计分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311314	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	多元统计分析		
英文名称	Multivariate Statistical Analysis		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课（统计学专业必修）
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业和金融数学专业		
选用教材	《应用多元统计分析》，高惠璇，北京大学出版社，2005 年。		
中英文课程简介	<p>本课程是统计学专业的一门必修课，也是金融学各专业需要掌握的一门工具课，是现代统计学一个重要分支。多元统计分析是处理多元数据问题的重要理论工具，在许多领域都有重要应用。多元统计分析课程一般安排在概率论和数理统计课程已学完的第三学年下学期。本课程的主要内容包括多元正态总体的参数估计和检验、回归分析、主成分分析以及因子分析等统计推断方法。</p> <p>As an important branch of modern statistics, multivariate statistical analysis is a necessary course for undergraduate students majoring in statistics, but also tools for the undergraduate students in the whole range of finance professional fields. Multivariate statistical analysis is an important theoretical tool for multivariate data processing problem, which has important applications in many fields. The course is generally arranged in the sixth term when the probability theory and mathematical statistics courses are completed. Multivariate statistical analysis provides various methods to deal with multivariate data, including multivariate normal population parameter estimation and testing, regression analysis, principal component analysis and factor analysis.</p>		
主要参考书	1. 实用多元统计分析，中国人民大学出版社，贾俊平 编。 2. 多元统计分析引论，高等教育出版社，苏继伟 编。		
制定人	赵世舜	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

多元统计分析是数理统计学中近二十多年来迅速发展的一個分支，自70年代以來受到了各領域的極大關注，取得了一大批有說服力的應用成果。本課程的目的是將多元分析方法中的主要內容：回歸分析、判別分析、聚類分析、主成分分析、因子分析等很多有用的數據處理方法傳授給學生，並通過電子計算機演示及應用範例的講述，使學生了解多元統計分析方法在地质、气象、水文、國家標準和誤差分析等許多方面的應用狀況及取得的成績，以達到拓寬思路的目的。

二、教學要求

教師要積極備課，認真準備課程中的內容，對課程內容要融會貫通，切忌照本（幕）宣科。授課在多媒体教室，充分利用多媒体教學課件，結合典型實用案例進行理論知識的講解。做到授課內容與大綱相符，注重平時成績（作業和案例分析）的積累，成績評價體系標準真實、嚴謹、公平、公正、公開，提高學生學習的積極性。

三、預備知識或先修課程要求

選修本課程的學生需要先修過概率論、數理統計、回歸分析、統計軟件和保險學原理等課程，具備一定的統計學知識、計算機編程水平有利於本課程的學習。

四、教學方式

本課程共72個學時，採用多媒体進行教學。在教學方式上，以教師課堂講授為主，課堂提問、專題討論為輔。

五、實驗環境和設備

- 1) 硬件環境：教室需要有能夠播放 PPT 等多媒体課件的電腦。
- 2) 軟件環境： Office 2010 軟件包、SPSS，Matlab、R 語言等軟件。

六、課程教學內容及學時分配

第 1 章 多元正態分布及參數估計（12 學時）

- 1.1 多元正态分布的基本概念与性质
- 1.2 条件分布及其独立性
- 1.3 随机矩阵的概念及其正态分布
- 1.4 多元正态分布的参数估计

第2章 多元正态总体参数的假设检验（8学时）

- 2.1 几个重要统计量的分布
- 2.2 单总体均值向量的检验及置信域
- 2.3 多总体均值向量的检验
- 2.4 协方差矩阵的检验
- 2.5 独立性检验
- 2.6 正态性检验

第3章 回归分析（8学时）

- 3.1 经典多元线性回归
- 3.2 回归变量的选择与逐步回归
- 3.3 多因变量的多元线性回归
- 3.4 多因变量的逐步回归
- 3.5 双重筛选逐步回归

第4章 判别分析（8学时）

- 4.1 距离判别
- 4.2 Bayes 判别
- 4.3 Fisher 判别

第5章 聚类分析（8学时）

- 5.1 距离和相似系数
- 5.2 系统聚类法
- 5.3 动态聚类法
- 5.4 有序样品聚类法

第 6 章 主成分分析（8 学时）

- 6.1 总体的主成分
- 6.2 样本的主成分
- 6.3 主成分分析的应用

第 7 章 因子分析（12 学时）

- 7.1 因子模型
- 7.2 参数估计方法
- 7.3 方差最大的正交旋转
- 7.4 因子得分
- 7.5 Q 型因子分析

第 8 章 对应分析与典型相关分析（8 学时）

- 8.1 对应分析
- 8.2 总体典型相关
- 8.3 样本典型相关

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

应用随机过程课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311315	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	应用随机过程		
英文名称	Stochastic Processes for Application		
课程学时	108	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业本科生		
选用教材	随机过程引论 何声武著 高等教育出版社 1999 年		
中英文课程简介	<p>《应用随机过程》是面向数学学院统计学专业三年级本科生的专业基础课。随机过程为概率论的重要分支，主要是研究随机现象的动态特征。着重对随时间和空间变化的随机现象特出各种不同的模型并研究其内在的性质和相互联系，具有较强的理论性。该学科在自然科学、工程学、社会科学、经济和管理等领域都有广泛的应用。</p> <p>The stochastic process for application is a professional basic course for undergraduates of statistics three in mathematics school. Stochastic process is an important branch of probability theory, mainly studying the dynamic characteristics of random phenomena. Focusing on the stochastic phenomena changing with time and space, different models are developed and their intrinsic properties and interrelationships are studied, which have strong theoretical significance. Stochastic process is widely used in natural sciences, engineering, social sciences, economics and management.</p>		
主要参考书	胡迪鹤，随机过程论:基础•理论•应用，武汉大学出版社，2005 年		
制定人	董志山	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

随机过程概率统计专业一门重要的基础课程，在概率统计的理论学习起着重要的作用，在实际工作当中有着广泛的应用。本门课程的目的是将随机过程的基本概念、基本理论和基本思想传授给学生。使学生了解什么是随机过程，随机过程能做什么，应该如何学习和应用随机过程理论。本课程为数学学院本科专业基础课，将侧重于理论推导，培养学生的数学思维，为以后的学习工作打好基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课教师讲授此课程时应保证逻辑情况，广泛联系实际案例帮助学生理解课程，做到授课内容与大纲相符，注重成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程为数学学院统计学专业基础课，需要具有良好的数学分析、高等代数、实变函数等数学基础。

四、教学方式

本课程为课堂专业课讲授课程，并配合习题课巩固。本课程共 108 个学时，其中，课堂讲授 72 学时，习题课 36 学时。

五、实验环境和设备

普通教室，配合板书讲授。

六、课程教学内容及学时分配

第一章 引论 （4 学时讲授+2 学时习题课）

§ 1-1 什么是随机过程

§ 1-2 伯努利和泊松过程

第二章 离散时间马尔可夫链 (48 学时讲授+24 学时习题课)

§ 2-1 马尔可夫性

§ 2-2 状态的分类和周期

§ 2-3 常返性

§ 2-4 吸收概率

§ 2-5 平稳分布

§ 2-6 转移概率的极限性质

第三章 连续时间马尔可夫链 (20 学时讲授+10 学时习题课)

§ 3-1 转移密度函数与密度矩阵

§ 3-2 科尔莫戈罗夫方程

§ 3-3 状态分类与平稳分布

七、考核方式

本课程为闭卷考试课。

非参数统计课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311316	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	非参数统计		
英文名称	Nonparametric Statistics		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	现代非参数统计. 科学出版社. L.沃塞曼,吴喜之。		
中英文课程简介	<p>非参数统计形成于二十世纪四十年代,是与参数统计相比较而存在的统计学一个年轻、活跃而前沿的分支,含有丰富的统计思想并在实践中有着广泛的应用。非参数统计方法不依赖于总体分布及其参数,适用于多种类型的数据,进行统计推断时仅需要一些非常一般性的假设,因而具有良好的稳健型,在总体分布未知的情况下往往比参数统计方法有效。</p> <p>Nonparametric statistics was formed in the 1940s. Compared with parametric statistics, nonparametric statistics is a young, active and cutting-edge branch of statistics. It contains rich statistical ideas and has been widely used in practice. Nonparametric statistical methods do not depend on population distribution and its parameters, and are suitable for many types of data. Statistical inference only requires some very general assumptions, so they have good robustness and are often more effective than parametric statistical methods in the case of unknown population distribution.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 统计学完全教. 科学出版社. L.沃塞曼, 张波等译。 2. 非参数统计. 中国科学技术大学出版社. 陈希孺等。 3. 非参数统计分析. 高等教育出版社. 王静龙,梁小筠。 		
制定人	朱复康	制定时间	2018.09.02

一、教学目的

课程属专业方向必修课程。本课程的教学目的是使学生了解非参数统计在推断统计体系中日益重要的作用，理解非参数统计方法和参数统计方法的区别。要求学生掌握本课程的基本知识、基本概念、基本原理和基本方法，能应用非参数统计方法解决一些简单的实际问题；注重学生统计思维能力和实践能力的培养，进一步培养学生重视原始资料的完整性与准确性、对数据处理持严肃认真态度的专业素质。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

该课程是第四学年的课程，要求已经修完概率论、数理统计和多元统计分析等课程。

四、教学方式

课程全部为理论课堂。

五、实验环境和设备

无。

六、课程教学内容及学时分配

第1章 引言(4学时)

- 1.1 什么是非参数推断
- 1.2 符号和背景知识
- 1.3 置信集
- 1.4 有用的不等式

第2章 估计 CDF 及统计泛函(6学时)

- 2.1 CDF
- 2.2 估计统计泛函
- 2.3 影响函数
- 2.4 经验概率分布

第3章 自助法和水手刀法(6学时)

- 3.1 水手刀法
- 3.2 自助法
- 3.3 参数自助法
- 3.4 自助法置信区间
- 3.5 某些理论

第4章 光滑：一般概念(4 学时)

- 4.1 偏倚一方差的平衡
- 4.2 核
- 4.3 什么损失函数
- 4.4 置信集
- 4.5 维数诅咒

第5章 非参数回归(12 学时)

- 5.1 线性和 logistic 回归回顾
- 5.2 线性光滑器
- 5.3 选择光滑参数
- 5.4 局部回归
- 5.5 惩罚回归，正则化和样条
- 5.6 方差估计
- 5.7 置信带
- 5.8 平均覆盖率
- 5.9 线性光滑的概括
- 5.10 局部似然和指数族
- 5.11 尺度空间光滑
- 5.12 多元回归
- 5.13 其他问题

第6章 密度估计(6 学时)

- 6.1 交叉验证
- 6.2 直方图
- 6.3 核密度估计
- 6.4 局部多项式
- 6.5 多元问题
- 6.6 把密度估计转换成回归

第7章 正态均值和最小最大理论(12 学时)

- 7.1 正态均值模型
- 7.2 函数空间
- 7.3 联系到回归和密度估计
- 7.4 Stein 无偏风险估计 (SURE)
- 7.5 最小最大风险和 Pinsker 定理
- 7.6 线性收缩和 James—Stein 估计
- 7.7 在 Sobolev 空间的适应估计
- 7.8 置信集
- 7.9 置信集的最优性

- 7.10 随机半径置信带
- 7.11 惩罚、神谕和稀疏

第 8 章 利用正交函数的非参数推断(6 学时)

- 8.1 引言
- 8.2 非参数回归
- 8.3 不规则设计
- 8.4 密度估计
- 8.5 方法的比较
- 8.6 张量积模型

第 9 章 小波和其他适应性方法(8 学时)

- 9.1 Haar 小波
- 9.2 构造小波
- 9.3 小波回归
- 9.4 小波阈
- 9.5 Besov 空间
- 9.6 置信集
- 9.7 边界修正和不等距数据
- 9.8 过完全字典
- 9.9 其他适应性方法
- 9.10 适应性方法管用吗

第 10 章 其他问题(4 学时)

- 10.1 测量误差
- 10.2 逆问题
- 10.3 非参数贝叶斯
- 10.4 半参数推断
- 10.5 相关的误差
- 10.6 分类
- 10.7 筛
- 10.8 限制形状的推断
- 10.9 检验
- 10.10 计算问题

复习(4 学时)

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

非寿险精算课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311401	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	非寿险精算		
英文名称	Casualty Actuarial		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业和金融数学专业		
选用教材	非寿险精算学（第三版），中国人民大学出版社，孟生旺，刘乐平，肖争艳编。		
中英文课程简介	<p>非寿险精算是以统计学和保险学为基础，定量分析非寿险风险的一套理论体系，它是精算数学研究的核心内容，也是中国精算师、北美精算师和英国精算师资格考试的重要组成部分。本课程是统计学专业和金融数学专业的一门选修课，主要介绍非寿险业务中常用的精算技术，包括费率厘定、准备金评估和再保险等内容。本课程具有较强的实用性，对保险公司的经营和管理有很好的应用价值。</p> <p>Based on statistics and insurance principle, <i>Casualty Actuarial</i> aims to analyze the non-life risk quantitatively. It is the core content of Actuarial Mathematics, and also very important for CAA, SOA and IOA exams. <i>Casualty Actuarial</i> is an elective course for undergraduate students major in Statistics and Financial Mathematics. This course mainly introduces some actuarial techniques usually used in non-life insurance business, such as rate setting, reserve assessment, reinsurance, and so on. This course is strongly practical and highly valuable for the operation and management of insurance companies.</p>		
主要参考书	1. 非寿险精算学，北京大学出版社，杨静平 编。 2. 非寿险精算（中国精算师资格考试用书），中国财政经济出版社，韩天雄编。		
制定人	程建华	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本课程的教学目的是介绍以保险公司经营非寿险业务为核心的定量分析及计算方法。通过这门课程的学习，要求学生掌握非寿险精算的基本理论、基本方法和基本技能，熟悉非寿险产品经营管理的特点及费率厘定和准备金评估的原理，并且能够灵活地将它们运用于实务当中，从而熟练地处理保险经营过程中大量数据的计算问题。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过概率论、数理统计、回归分析、统计软件和保险学原理等课程，具备一定的统计学和保险学基础知识有利于本课程的学习。

四、教学方式

本课程共 72 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，以教师课堂讲授为主，课堂提问、专题讨论为辅。本课程涉及保险实务工作中大量数据的分析和计算问题，因而宜采用案例教学法。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Office 2010 软件包、SPSS，Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第 1 章 非寿险简介（4 学时）

- 1.1 财产保险
- 1.2 责任保险
- 1.3 短期健康保险和意外伤害保险

第2章 损失模型（2学时）

- 2.1 基本概念
- 2.2 损失次数模型
- 2.3 损失金额模型
- 2.4 累积损失模型

第3章 费率厘定基础（8学时）

- 3.1 基本概念
- 3.2 数据汇总
- 3.3 数据调整
- 3.4 纯保费
- 3.5 总平均费率

第4章 分类费率（12学时）

- 4.1 风险分类
- 4.2 单变量分析法
- 4.3 迭代法
- 4.4 广义线性模型

第5章 经验费率（14学时）

- 5.1 有限波动信度模型
- 5.2 Bühlmann 信度模型
- 5.3 Bühlmann-Straub 信度模型
- 5.4 信度模型的参数估计
- 5.5 信度补项
- 5.6 奖惩系统

第6章 免赔额和限额保单的费率厘定（4学时）

- 6.1 免赔额保单

6.2 限额保单

第 7 章 未到期责任准备金（2 学时）

7.1 非寿险准备金概述

7.2 未到期责任准备金评估方法

第 8 章 未决赔款准备金（12 学时）

8.1 链梯法

8.2 案均赔案法

8.3 准备金进展法

8.4 B-F 法

8.5 广义线性模型

第 9 章 理赔费用准备金（4 学时）

9.1 直接理赔费用准备金

9.2 间接理赔费用准备金

第 10 章 准备金评估的特殊议题（4 学时）

10.1 尾部因子的估计

10.2 特殊赔案的处理

10.3 评估结果的检验

第 11 章 再保险（6 学时）

11.1 再保险概述

11.2 再保险定价

11.3 再保险准备金评估

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

随机微分方程课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311402	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	随机微分方程		
英文名称	Stochastic Differential Equations		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业和统计专业		
选用教材	随机微分方程及其在数理金融中的应用. 科学出版社 蒲兴成, 张毅主编		
中英文课程简介	<p>随机微分方程是最近几十年中, 在各门应用科学发展的推动下, 新建立的数学分支。它在概率论和微分方程的基础上, 对包含着确定性过程和随机过程的个各种现象和规律进行数学描述和分析, 在现代科学技术的发展过程中, 日益成为一种有效的工具。 在本门课程我们将比较系统地介绍了随机微分方程的基础理论和基本内容 , 如: 随机积分、随机常微分方程解的存在唯一性、随机常微分方程的应用等。</p> <p>Stochastic differential equations (SDEs) are a new branch of mathematics established in recent decades under the impetus of the development of applied science. On the basis of probability theory and differential equation, it makes mathematical description and analysis of various phenomena and laws including deterministic process and stochastic process. It is becoming an effective tool in the development of modern science and technology. In this course, we will introduce the basic theory and basic contents of stochastic differential equations systematically, such as stochastic integrals, the existence and uniqueness of solutions of stochastic ordinary differential equations, the application of stochastic ordinary differential equations and so on.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. B.Oksandal, Stochastic differential equations: An introduction with application, New York; Springer, 1998. 2. L.C.Evans, An introduction to stochastic differential equations, American Mathematical Soc., 2012. 3. 龚光鲁, 随机微分方程引论, 北京大学出版社, 1995. 		
制定人	王鹏	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

随机微分方程作为新兴的一门数学学科，其理论基础是建立在 20 世纪 60 年代。它在数学以外的许多领域有着广泛的应用，例如在金融、生物、化学、物理和工程等领域。另一方面，它对数学领域中的许多分支起着有效的联结作用。例如：随机分析和微分方程。而我们开设随机微分方程这门课程，一方面是为了使学生更深入的学习相应的数学理论，同时也开阔学生的视野，把我们学习过的抽象理论与实际模型相联系。这门课程只要求之前学习过数学专业的一般基础课程，如：数学分析，实变函数和概率论。

二、教学要求

通过学习这门课程，要求掌握随机微分方程的初步理论知识，如：布朗运动的基本概念和性质，Ito 积分，Ito 公式，随机微分方程解的存在与唯一性，鞅的基本概念和性质，鞅表示定理。另一方面，要求初步了解随机微分方程在几个领域的应用，如：滤波问题，应用到偏微分方程，最优停时问题，随机控制问题和应用到金融领域。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生学过数学专业基础知识，如数学分析、高等代数和概率论与数理统计等。此外要求学生预先学习过常微分方程课程。

四、教学方式

课程由板书理论推导和 PPT 演示操作引导两部分组成，采用板书为主，多媒体动画教学为辅的方式。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

无。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 绪论（2 学时）

1.1 随机微分方程的起源和应用

1.2 随机微分方程的经典应用举例

1.3 随机微分方程与数理金融的关系

1.4 本书的主要内容

第2章 预备知识 (4 学时)

2.1 概率空间、随机变量和随机过程

2.2 布朗运动

2.3 布朗运动与金融数学

第3章 Ito 积分 (7 学时)

3.1 Ito 积分的构造

3.2 Ito 积分的一些性质

3.3 Ito 积分的推广

3.4 Ito 积分与 Stratonovich 积分的比较

第4章 伊藤公式与鞅表示定理 (7 学时)

4.1 一维的伊藤公式

4.2 多维的伊藤公式

4.3 鞅表示定理

第5章 随机微分方程解的存在性和唯一性 (7 学时)

5.1 随机微分方程的一些实例和求解方法

5.2 随机微分方程解的存在性和唯一性定理

5.3 随机微分方程强解和弱解

第6章 伊藤分布的基本性质 (8 学时)

6.1 马尔可夫性

6.2 强马尔可夫性

6.3 伊藤分布算子

6.4 Dynkin 公式

6.5 特征算子

第7章 扩散理论 (8 学时)

7.1 Kolmogorov 倒向方程

7.2 Feynman.-Kac 公式

7.3 鞅问题

7.4 伊藤过程函数的扩散条件

7.5 随机时间变化

7.6 Girsanov 定理

第 8 章 在边界值问题中的应用 (6 学时)

8.1 复合 Dirichlet-Poisson 问题的解的唯一性

8.2 Dirichlet 问题

8.3 Poisson 问题

第 9 章 在最优停时问题中的应用 (5 学时)

9.1 时齐情形

9.2 非时齐的情形

9.3 积分限制下的最优停时问题

9.4 与变分不等式的联系

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

宏观经济学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311403	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	宏观经济学		
英文名称	Macroeconomics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课（金融专业必修）
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	宏观经济学（第 19 版），人民邮电出版社，保罗.萨缪尔森，威廉.诺德豪斯 著		
中英文课程简介	<p>宏观经济学从总量角度对一国或者地区的经济活动进行分析，包括经济增长、价格波动（通货膨胀）以及失业等问题，同时宏观经济学还着力解释宏观政策调控对经济的影响。课程主要分为经济周期理论、国民经济核算和宏观经济政策几个主要内容。本课程为学生提供在不同情境下分析经济问题所需的基本概念和技巧，通过本课程的学习学生将掌握宏观经济分析的基础模型，并进行实际问题的应用分析。</p> <p>Macroeconomics is the study of the economy as a whole, including growth in incomes, changes in the overall level of prices and the unemployment rate. Macroeconomists attempt to explain the economy and to devise policies to improve its performance. This course provides students with basic concepts and techniques needed to analyze economic problems in a variety of contexts. Students will study Economy-wide phenomena, including inflation, unemployment, and economic growth. This course is divided into three parts: Theory of business cycles, Theory of the national incomes, and a Brief Introduction to policies. After successful completion of this course students will be able to demonstrate command of basic and macroeconomic concepts and graphical models, and apply them to new situations.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宏观经济学，中国人民大学出版社，多恩布什，费希尔，斯塔兹 著. 2. 宏观经济理论，中国人民大学出版社，曼昆 著，. 3. 西方经济学（宏观部分），中国人民大学出版社，高鸿业主编. 		
制定人	高丽媛	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

宏观经济学是一门理论经济学，它通过对国民经济总量相互关系的研究，揭示宏观经济运行过程中的矛盾、宏观经济变化规律以及政府的经济政策对国民经济的影响。通过宏观经济学课程学习，实现下述目标：1. 了解宏观经济学的特点；2. 掌握国民收入核算中五个基本总量的概念以及相互之间的换算关系；3. 会用两种方法计算国民生产总值；4. 了解什么是实际国民生产总值与名义国民生产总值；5. 了解什么是国民生产总值与国内生产总值；6. 掌握两、三、四部门经济中的收入流量循环模型与恒等关系。

二、教学要求

教师为了较为系统地介绍基本知识，必须全面把握、深刻领会宏观经济学的基本范畴和基本原理，有很高的西方经济理论修养。要理论联系实际，注意与我国的经济实践相结合。我国与西方国家的社会制度与国情不同，即便在西方经济理论中被证明是有用的东西，也要结合中国的实际情况进行考察，以便决定它的适用程度和范围，不能完全照搬。要突出重点，深入浅出，注意定量分析与定性分析相结合，培养学生运用西方经济管理知识分析问题、解决问题的能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是金融数学专业的一门非常重要的经济学基础课程，先期预备课程为数学分析、高等代数等数学专业课程知识，以及微观经济学、金融经济学等经济金融课程知识。

四、教学方式

本课程主要采取讲授法、讨论法、发现法和实验法，教师讲授与课堂讨论相结合，理论学习与实验探索相融合，并通过课程论文方式实现学生自主学习，结合课后习题加深对微观经济理论的认识。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第1章* 经济学基本概念（略）

- 1.1 为何学习经济学
- 1.2 经济组织的三个经济问题
- 1.3 社会的技术可能性

第2章 现代混合经济（1.5 学时）

- 2.1 市场机制

2.2 贸易、货币和资本

2.3 政府——看得见的手

第3章* 供给与需求的基本原理（略）

3.1 需求表

3.2 供给表

3.3 供给与需求的均衡

第4章 宏观经济学概述（1.5 学时）

4.1 宏观经济学的基本概念

4.2 总供给与总需求

第5章 经济活动的衡量（3 学时）

第6章 消费与投资（3 学时）

6.1 消费与储蓄

6.2 投资

第7章 商业周期波动和总需求理论（4.5 学时）

7.1 什么是商业周期

7.2 总需求和商业周期

7.3 乘数模型

7.4 乘数模型中的财政政策

第8章 资本、利息和利润（4.5 学时）

8.1 利息和资本的基本概念

8.2 资本、利润和利息理论

第9章 货币和金融体系（6 学时）

9.1 现代金融系统

9.2 货币的各种特殊形态

9.3 银行和货币供给

9.4 股票市场

第10章 货币政策与经济（4.5 学时）

10.1 中央银行和联邦储备系统

10.2 货币传导机制

10.3 货币经济学的应用

第11章 经济增长（4.5 课时）

11.1 经济增长理论

11.2 美国的经济增长模式（对比中国的经济增长模式）

第 12 章 经济发展的挑战（4.5 课时）

12.1 人口增长与经济发展

12.2 贫穷国家的经济增长

12.3* 经济发展模式选择

第 13 章 汇率与国际金融体系（4.5 学时）

13.1 国际收支平衡表

13.2 汇率的决定

13.3 国际货币制度

第 14 章 开放经济的宏观经济学（4.5 学时）

14.1 对外贸易与经济活动

14.2 全球经济中的相互依存

14.3 国际经济问题

第 15 章 失业与总供给的基础（4.5 学时）

15.1 总供给的基础

15.2 失业

第 16 章 通货膨胀（3 学时）

16.1 通货膨胀的定义及影响

16.2 现代通货膨胀理论

16.3 反通货膨胀政策的两难选择

第 17 章* 宏观经济学前沿问题（0 学时）

17.1 政府债务的经济后果

17.2 现代宏观经济学的新进展

17.3 稳定经济

17.4 经济增长的居民福利

六、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和课程论文考核。平时成绩占 20%，
期末考试占 80%。

金融工程案例分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311404	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融工程案例分析		
英文名称	Case Study in Financial Engineering		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	金融工程应用与案例. 复旦大学出版社. 杨军战 著.		
中英文课程简介	<p>《金融工程案例分析》是一门理论性、实务性和技术性较强的专业课。通过本课程的学习使学生正确理解金融工程的概念, 把握金融工程理论工具和策略体系, 掌握金融工程的产品开发过程, 各产品与风险防范的关系。为学生将来从事金融与财务风险管理工作打下坚实的理论基础。</p> <p>"Financial Engineering Case Analysis" is a theoretical, practical and technical professional course. Through the study of this course, students can correctly understand the concept of financial engineering, grasp the financial engineering theory tools and strategy system, master the product development process of financial engineering, and the relationship between products and risk prevention. It lays a solid theoretical foundation for students to engage in financial and financial risk management in the future.</p>		
主要参考书	1. 金融工程案例. 中国人民大学出版社出版. 斯科特.P.梅森 著. 2. 期权、期货及其他衍生产品. 机械工业出版社. 约翰. 赫尔 著. 王勇译		
制定人	孙维鹏	制定时间	2018. 09. 19

一、教学目的

通过本课程的学习使学生正确理解金融工程的概念，把握金融工程理论工具和策略体系，掌握金融工程的产品开发过程，各产品与风险防范的关系。

二、教学要求

根据课程教学课时的安排，要求学生全面掌握金融工程相关知识，能够根据不同需求，灵活运用金融工具设计不同的金融产品。教师要积极备课，侧重案例教学。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生拥有《金融学》或《投资学》的基础知识。

四、教学方式

课程以理论讲解为主，结合经典案例进行分析。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第1章 金融工程基础（6 学时）

1.1 投资学基础

1.2 金融工程的基本定价方法

1.2.1 无套利

1.2.2 风险中性

1.2.3 状态定价法

1.3 金融衍生品及其定价基础

第2章 金融产品设计及定价（6 学时）

2.1 客户需求：产品设计的基础

2.2 金融产品设计流程

2.3 金融产品创新技术

2.4 *结构性理财产品的构造

第3章 金融产品应用（9学时）

3.1 金融产品的高级应用

3.2 中国创新：股指期货

3.3 实物期权

3.4 信用衍生品

3.5 资产证券化

第4章 交易策略（6学时）

4.1 期权的希腊字母与套期保值策略

4.2 期权交易策略

4.3 数量化交易策略

第5章 风险管理概论（12学时）

5.1 理解金融风险

5.2 金融风险的度量

5.3 金融风险管理

5.4 信用风险

5.4.1 信用风险模型

5.4.2 信用风险的度量

5.4.3 信用评级

5.5 市场风险

5.5.1 市场风险概述

5.5.2 市场风险度量

5.5.3 市场风险的管理

5.5.4 *压力测试

第6章 案例分析（15 学时）

6.1 对冲案例分析

6.2 现金流互换案例分析

6.3 动态对冲案例分析

6.4 期权组合投资案例分析

6.5 *债券投资案例分析

六、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

深度学习与量化金融课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311405	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	深度学习与量化金融		
英文名称	Deep learning and quantitative finance		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	基本面量化投资. 北京大学出版社. 张然, 汪荣飞 著.		
中英文课程简介	<p>通过《深度学习与量化金融》教学, 让学生了解量化投资的国内外发展现状, 掌握量化金融的基本理论和基本方法。使学生能够把握和了解现有回测平台的基本特性, 并能建立自己简单的交易系统, 为学生将来就业打下坚实的理论基础和实践经验。</p> <p>Through the teaching of "Deep Learning and Quantitative Finance", students can understand the development status of quantitative investment at home and abroad, and master the basic theories and basic methods of quantitative finance. To enable students to grasp and understand the basic characteristics of the existing backtesting platform, and to establish their own simple trading system, to lay a solid theoretical foundation and practical experience for students in the future employment.</p>		
主要参考书	1. 主动投资组合管理. 机械工业出版社. 格林诺德 著, 廖理 译. 2. 量化金融投资及其 Python 应用. 清华大学出版社. 朱顺泉 编.		
制定人	孙维鹏	制定时间	2018. 09. 12

一、教学目的

通过教学，让学生了解量化投资的国内外发展现状，掌握量化金融的基本理论和基本方法。使学生能够把握和了解现有回测平台的基本特性，并能建立简单的交易系统。

二、教学要求

根据课程教学课时的安排，要求学生全面掌握量化金融的相关知识，能够根据不同的问题，灵活运用统计分析方法进行量化研究，特别是对于仓位管理等量化金融的核心问题要充分发挥深度学习等智能算法的优势。教师要积极备课，充分利用多媒体动画教学课件。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生拥有《概率论与数理统计》、《经济学》、《金融数学》或《期货与期权》的基础知识。

四、教学方式

课程以理论讲解为主，辅以交易系统的程序设计多媒体演示。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 量化金融概述（5 学时）

- 1.1 量化金融研究现状
- 1.2 有效资本市场假说
- 1.3 量化分析的基本问题

第 2 章 量化分析的一般方法（6 学时）

- 2.1 聚类分析
- 2.2 分类分析
 - 2.2.1 人工神经网络
 - 2.2.2 贝叶斯分类
 - 2.2.3 *支持向量机
 - 2.2.4 决策树

2.2.5 *随机森林

2.3 关联分析

2.4 回归分析

第3章 标的量化分析（9学时）

3.1 财务类截面数据

3.2 基于财务分析的量化投资

3.3 宏观经济数据

3.4 基于宏观经济数据的量化分析

3.5 供求/库存类截面数据

3.4 商品期货的量化分析

第4章 交易策略的量化分析（6学时）

4.1 交易策略的构建

4.2 交易策略的风险度量

4.3 市场价格信号

4.4 市场参与者信号

4.5 市场情绪信号

4.6 *风险的动态对冲

第5章 精细化仓位管理（9学时）

5.1 开仓量的计算

5.2 当前持仓的风险估算

5.3 止损

5.4 基于历史数据统计的止盈点设定

5.5 深度学习在仓位调整中的应用

第6章 截面数据与行情数据的收集（6学时）

6.1 网络爬虫软件简介

6.2 关系型数据库的搭建

6.3 截面数据的收集

6.4 交易数据的存储

第7章 回测平台的搭建（5 学时）

7.1 开源回测平台简介

7.2 事件驱动回测系统

7.3 订单匹配与管理

7.4 持仓收益分析

7.5 策略评价

第8章 简单交易系统（8 学时）

8.1 行情子系统

8.2 回测子系统

8.3 策略生成子系统

8.4 仓位管理子系统

六、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

精算案例分析课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311406	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	精算案例分析		
英文名称	Analysis of Actuarial Case		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计专业与金融专业		
选用教材	李秀芳（主编）：《寿险精算实务》，中国财政经济出版社，2006.		
中英文课程简介	<p>精算学中的精算案例分析，是在寿险精算理论上，应用数学工具，对人寿保险的各个模型进行分析和研究，并给出实际操作中的经典案例课程。本课程主要涵盖人寿保险模型的发展过程和寿险精算模型的发展过程，并根据寿险品种的类型，可将其分为传统寿险和新型寿险，传统寿险注重保障，特别是对生命的保障以及退休金的保障，具体以死亡保险和生存年金为代表，该类型寿险的精算模型以利率和生命表为主要研究对象；而新型寿险是集保障和投资收益于一体的新的寿险品种，主要以分红寿险和投资连结险为代表，这类寿险与传统人寿保险的区别主要体现在对风险的分散以及收益的增加。我们将对传统模型和新型模型双双分别研究，并配合生活实例，经济实例，及世界金融著名案例加以分析和讨论，这对中国精算业务的掌握和继续发展有着重要意义。</p> <p>Actuarial case analysis in actuarial science is based on the actuarial theory of life insurance, using mathematical tools to analyze and study the various models of life insurance, and gives the classic case courses in actual operation. This course mainly covers the development of life insurance models and Actuarial models. According to the types of life insurance types, it can be divided into traditional life insurance and new life insurance. Traditional life insurance pays attention to security, especially the protection of life and pension, specifically death insurance and pension insurance. The actuarial model of this type of life insurance takes interest rates and life tables as the main research objects, while the new life insurance is a new type of life insurance which combines security and investment returns, mainly represented by dividend-sharing life insurance and investment-linked insurance. The difference between this type of life insurance and traditional life insurance is mainly reflected in the risk-sharing. Dispersion and income increase. We will study the traditional model and the new model separately, and analyze and discuss them with living examples, economic examples and world famous financial cases, which is of great significance to the mastery and continued development of actuarial business in China.</p>		
主要参考书	1.邹公明（主编）：《寿险精算实务》，上海财经大学出版社，2006. 2.李秀芳（主编）：《寿险精算实务实验教程》，中国财政经济出版社，2008.		
制定人	韩笑	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

《精算案例分析》是一门实践性要求很高的课程，目前国内外创投公司对精算人才的要求较高，不仅要求有扎实的理论知识，还要有实践经历和相关的个人能力。因此，在精算课程设置上应突出对实践性内容的要求和学生将来工作能力的培养，在教学过程中，应注重培养学生的精算技能，理论联系实际，使学生加深对精算问题的理解。《精算案例分析》与其他数学课程的最大区别就是它的应用性与实践性，如果只有抽象的模型和繁琐的公式，而没有对案例和综合例题的分析与计算，学生很难运用理论解决实际问题，所以应将保险精算的数学理论和精算实际案例相结合，从实际问题出发，引出教学内容，再回到实际问题，从而激发学生的学习兴趣。

二、教学要求

要求教师用多媒体的形式，结合寿险精算学和保险学的知识在进行课堂教学过程中注意培养学生分析案例的能力，并将精算师职业要求和职业特点适当切入。介绍中国精算师和北美精算师的情况，帮助学生正确认识精算课程及案例分析在这类资格考试中的重要地位，调动学生积极性，分配案例分析小组，定期做分组讨论并提交案例分析报告。

三、预备知识或先修课程要求

概率论与数理统计、保险学原理、寿险精算。

四、教学方式

本课程以板书为主、以多媒体教学为辅。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 人寿保险的主要类型（4 学时）

1.1 普通型人寿保险

1.2 新型人寿保险

第二章 保单现金价值与红利（4 学时）

2.1 保单现金价值

2.2 保单选择权

2.3 资产份额

2.4 保单红利

第三章 特殊年金与保险（4 学时）

3.1 特殊形式的年金

3.2 家庭收入保险

3.3 退休收入保单

3.4 变额保险产品

3.5 可变计划产品

3.6 个人寿险中的残疾给付

第四章 寿险定价概述（4 学时）

4.1 定价的基本概念

4.2 寿险定价方法

4.3 定价的各种假设

第五章 资产份额定价法（8 学时）

5.1 资产份额定价的过程

5.2 资产份额法的基本公式

5.3 各种因素对现金流的影响

5.4 保费的调整

第六章 资产份额法的进一步分析（8 学时）

- 6.1 资产份额法的改良
- 6.2 利润变动
- 6.3 资产份额的其他应用

第七章 准备金评估工（4 学时）

- 7.1 不同视角下的准备金
- 7.2 法定责任准备金的评估方法
- 7.3 评估基础的选择
- 7.4 准备金方法在实务中的应用

第八章 准备金评估 II（4 学时）

- 8.1 利率敏感型寿险的评估
- 8.2 年金评估
- 8.3 变额保险的评估
- 8.4 评估的进一步应用

第九章 寿险公司内含价值（2 学时）

- 9.1 内含价值的定义
- 9.2 内含价值计算方法
- 9.3 内含价值的具体应用以及评价
- 9.4 内含价值计算的实例

第十章 偿付能力监管（4 学时）

- 10.1 偿付能力监管概述
- 10.2 欧盟及北美偿付能力监管实践及其进展
- 10.3 偿付能力监管中的资产评估
- 10.4 偿付能力管理
- 10.5 我国偿付能力监管

第十一章 养老金概述（2 学时）

- 11.1 养老金计划的基本概念
- 11.2 精算成本因素
- 11.3 给付分配的精算成本法
- 11.4 成本分配精算成本法

第十二章 养老金数理及实例（2 学时）

- 12.1 递增成本的个体成本法
- 12.2 均衡成本的个体成本法
- 12.3 聚合成本法

第十三章 中国寿险业精算实践标准及示例（4 学时）

- 13.1 有关保费计算的精算规定及示例
- 13.2 有关保单年度末保单价值准备金和保单现金价值的精算规定及示例
- 13.3 关于法定责任准备金的精算规定及示例
- 13.4 新型寿险的现金价值与法定责任准备金的精算规定

六、考核方式

本课程为考试课，期末考试成绩 100 分。

计量经济学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311407	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	计量经济学		
英文名称	Econometrics		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	金融计量学，东北财经大学出版社，维特夫，米特尼克，法伯兹，福卡尔迪，亚西克 著，曲春青 主译，王庆石 主审		
中英文课程简介	<p>计量经济学是借助概率统计方法对实际经济、金融数据进行分析的重要工具，能够有效的揭示经济客观规律，佐证经济学理论观点。本课程主要包括横截面数据分析和时间序列分析两个部分，分别介绍线性回归模型的建模与参数估计，以及在金融问题中的应用，还将介绍单变量时间序列模型和向量自回归模型的建模与参数估计，以及在金融数据中的应用。</p> <p>Econometrics is a powerful tool to real economic and financial data analysis base on probability and statistics, to reveal the objective laws of economy and to support the theory of economics. It includes two main parts. One is cross-section data analysis which is about linear regression modeling and parameter estimation. The other is time series analysis, introducing the univariate time series model and the VAR model. The application in finance is also a objective of this course.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计量经济分析，中国人民大学出版社，威廉·格林 著. 2. 计量经济学，高等教育出版社，李子奈，潘文卿 主编. 3. 金融计量学，清华大学出版社，唐勇 编著. 		
制定人	高丽媛	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

本课程为金融数学专业专业选修课。计量经济学是以揭示经济活动中客观存在的数量关系为内容的经济学分支学科，为思考和描述经济金融问题和政策提供了基本的研究和分析方法。本课程的目的主要是通过教学使学生能在对经济问题进行定性分析的基础上、采用定量分析的方法建立计量经济模型，并通过模型假定的检验学会揭示社会的经济现象的规律。

二、教学要求

教师为了较为系统地介绍基本知识，必须全面把握、深刻领会计量经济学的基本范畴和基本原理，要理论联系实际，注意与我国的经济、金融实践相结合。要突出重点，深入浅出，注意定量分析与定性分析相结合，培养学生运用西方经济管理知识分析问题、解决问题的能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是金融数学专业的一门非常重要的经济学基础课程，先期预备课程为数学分析、高等代数、概率论与数理统计等数学专业课程知识，以及微观经济学、宏观经济学、金融经济学、金融学等经济金融课程知识。

四、教学方式

本课程主要采取讲授法、发现法和实验法，教师讲授与课堂讨论相结合，理论学习与实验探索相融合，并通过课程论文方式实现学生自主学习，结合课后习题加深对微观经济理论的认识。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第1章 金融计量学——范畴与方法（3学时）

- 1.1 数据生成过程
- 1.2 金融计量学建模步骤
- 1.3 模型的时间跨度
- 1.4 模型的应用

第2章* 概率论与统计学知识回顾（略）

2.1 概率的概念

2.2 估计的原则

2.3 贝叶斯建模

第3章 回归分析：理论和估计（9学时）

3.1 相关关系的概念

3.2 回归和线性模型

3.3 线性回归的估计

3.4 回归的抽样分布

3.5 回归模型解释效力的确定

3.6 回归分析在金融中的应用

3.7 逐步回归

3.8 残差非正态性和残差自相关

3.9 回归分析方法中的误区

第4章 回归分析专题（7.5学时）

4.1 回归模型中的分类变量和虚拟变量

4.2 约束最小二乘

4.3 矩估计方法及其一般化

第5章 回归分析在金融领域中的应用（7.5学时）

5.1 回归分析在投资管理过程中的应用

5.2 强式定价有效的一个检验

5.3 CAPM 的检验

5.4 利用 CAPM 评价管理人业绩——詹森指标

- 5.5 多因子模型的证明
- 5.6 标准的选择：夏普标准
- 5.7 基于收益率的对冲基金风格分析
- 5.8 对冲基金的存续期
- 5.9 回归分析在债券组合管理中的应用

第6章 单变量时间序列建模 （6 学时）

- 6.1 差分方程
- 6.2 术语和定义
- 6.3 ARMA 过程的平稳性和可逆性
- 6.4 线性过程
- 6.5 识别工具

第7章 ARIMA 模型的建模和预测方法 （6 学时）

- 7.1 B-J 过程概述
- 7.2 差分次数的识别
- 7.3 滞后阶数的识别
- 7.4 模型的估计
- 7.5 诊断检验
- 7.6 预测

第8章 自回归条件异方差模型 （4.5 学时）

- 8.1 ARCH 过程
- 8.2 GARCH 过程
- 8.3 GARCH 模型的估计
- 8.4 平稳 ARMA-GARCH 模型

8.5 拉格朗日乘数检验

8.6 GARCH 模型的变形

8.7 GARCH 模型预测

8.8 多元 GARCH 结构

第 9 章 向量自回归模型 I (4.5 学时)

9.1 VAR 模型的定义

9.2 平稳自回归分布滞后模型

9.3 向量自回归移动平均模型

9.4 VAR 模型的预测

第 10 章 向量自回归模型 II (3 学时)

10.1 稳定 VAR 模型的估计

10.2 滞后阶数的判断

10.3 残差自相关及其分布的性质

10.4 VAR 模型举例

第 11 章 协整与状态空间模型 (3 学时)

11.1 协整

11.2 误差修正模型

11.3 非平稳 VAR 模型估计的理论和方法

11.4 状态空间模型

第 12 章* 稳健估计

12.1 稳健统计

12.2 回归的稳健估计量

12.3 协方差与相关系数矩阵的稳健估计

12.4 应用

第 13 章* 主成分分析和因子分析

13.1 因子模型

13.2 主成分分析

13.3 因子分析

13.4 债券组合管理中的 PCA 应用

13.5 PCA 与因子分析比较

第 14 章* 金融计量学中的厚尾和稳定分布

14.1 稳定分布的定义与基本性质

14.2 稳定分布的性质

14.3 稳定分布的参数估计

14.4 在德国股票数据分析中的应用

第 15 章* 具有无限方差新息的 ARMA 和 ARCH 模型

15.1 具有无限方差的自回归过程

15.2 稳定 GARCH 模型

15.3 稳定 GARCH 模型的估计

15.4 条件密度的预测

六、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和课程论文考核。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

会计学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311408	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	会计学		
英文名称	Accounting		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学红钻也		
选用教材	基础会计.东北财经大学出版社. 陈国辉 迟旭升 主编		
中英文课程简介	<p>通过《会计学》教学，让学生明确会计的基本职能、特点及其对象、任务，认识做好会计工作对于加强企业经济管理、提高经济效益的重要意义；理解会计要素、科目和账户的相关理论和记账方法及其具体应用；掌握会计凭证、账簿的基本内容和实务操作中的要求，明确会计核算形式的种类和各种会计核算形式的执行程序等。</p> <p>Through the teaching of Accounting, let students clarify the basic functions, characteristics, objects and tasks of accounting, and understand the importance of doing a good job in accounting for strengthening economic management and economic efficiency; understanding the relevant theories of accounting elements, subjects and accounts and accounting methods and their specific applications; master the basic content of accounting vouchers, books and requirements in practice, clarify the types of accounting forms and the implementation procedures of various accounting forms.</p>		
主要参考书	1. 基础会计学.上海财大出版社.李贺 编. 2. 基础会计学教程.立信会计出版社.薛跃 编.		
制定人	孙维鹏	制定时间	2018.09.19

一、教学目的

通过教学，让学生明确会计的基本职能、理解会计要素、科目和账户的相关理论和记账方法及其具体应用；掌握会计凭证、账簿的基本内容和实务操作中的要求等。

二、教学要求

根据课程教学课时的安排，要求学生全面掌握会计学的相关知识，能够阅读基本会计报表，并进行与会计报表相关财务评价指标计算，灵活应用财务数据对企业盈利能力进行评估等。教师要积极备课，充分利用多媒体动画教学课件。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生拥有《高等代数》、《经济学》或《金融学》的基础知识。

四、教学方式

课程以理论讲解为主。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第1章 总论（4 学时）

- 1.1 会计的基本概念
- 1.2 会计对象和会计要素
- 1.3 会计核算的基本准则
- 1.4 会计方法

第2章 会计处理方法（3 学时）

- 2.1 会计报告
- 2.2 会计循环
- 2.3 会计计量
- 2.4 会计确认

第3章 会计科目与账户（4 学时）

3.1 会计账户

3.2 会计科目

第4章 复式记账原理及其应用（12学时）

4.1 复式记账原理

4.2 借贷记账法的应用

4.3 借贷记账法

第5章 账户的分类（3学时）

5.1 账户按经济内容分类

5.2 其他分类方法

5.3 账户按用途和结构分类

第6章 会计凭证（6学时）

6.1 会计凭证的意义和种类

6.2 会计凭证的传递和保管

6.3 记账凭证的填制和审核

6.4 原始凭证的填制和审核

第7章 会计账簿（6学时）

7.1 账簿的更换

7.2 账簿的设置和登记

7.3 会计账簿概述

7.4 总分类账同明细分类账的平行登记规则

7.5 记账的规则

第8章 编制报表前的准备工作（4学时）

8.1 期末帐项调整

8.2 财产清查

8.3 对账和结账

第9章 财务报告（5学时）

- 9.1 财务报告概述
- 9.2 资产负债表
- 9.3 财务报表分析
- 9.4 财务报表的报送、汇总与审批

第10章 会计核算组织程序（4学时）

- 10.1 记账凭证核算组织程序
- 10.2 科目汇总表核算组织程序
- 10.3 汇总记账凭证核算组织程序
- 10.4 分录日记账核算组织程序
- 10.5 日记总账核算组织程序

第11章 会计工作组织（3学时）

- 11.1 会计机构
- 11.2 会计人员
- 11.3 会计法规
- 11.4 *会计电算化

六、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占10%，期末考试占90%。

微观经济学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311409	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	微观经济学		
英文名称	Microeconomics		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 2 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	西方经济学（微观部分），中国人民大学出版社，高鸿业 主编		
中英文课程简介	<p>作为西方经济学的重要构成，微观经济是经济专业的一门核心课程。微观经济学的主要研究对象是微观个体，例如单个消费者、单个厂商和单一市场，并且讨论微观个体如何进行经济决策以实现其利益最大化，由此构成消费行为理论和厂商理论两部分主要内容，消费者理论在消费者预算约束下分析其效用如何实现最大化，厂商理论则分析在成本控制下如何实现其利润最大化。在消费者理论和厂商理论基础上微观经济学还解决了完全竞争和不完全竞争条件下的市场均衡，以及在市场失灵时政府该如何制定政策进行调节。</p> <p>Microeconomics, the most important part of western economics, is one of the core courses of economic education. It plays an important role in the whole subject system. Microeconomics is also called individual economics and petty economics. The research object is single economic unit such as single producer, single consumer and single market activity. It is to analysis that how does single producer make maximize profit through distributing the limited resource to various products, and how does single consumer make maximize satisfaction through distributing the limited income to various products. At the same time, Microeconomics also analysis the output, cost, the factors of production, profit of single producer, income of factor supplier, quality, supply volume, demand volume and price of single goods. On the basis of analysing economic activity of individual economic units, Microeconomics research the market running mechanism of modern economic society and its role in economic resource location, and bring up policy to correct the market failure.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微观经济学，中国人民大学出版社，罗伯特.S.平狄克，丹尼尔.L.鲁宾费尔德 著 2. 微观经济理论，安德鲁·马斯-克莱尔、迈克尔·D. 温斯顿、杰里·R. 格林著，中国人民大学出版社。 3. 金融经济学，弗兰克·J. 法博齐、埃德温·H. 尼夫著，机械工业出版社 		
制定人	高丽媛	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

一是为初涉微观经济学的学生较为系统地介绍微观经济学的基本概念、基本原理、基本经济分析方法，使其能掌握这方面的基本知识和技能，进而为学好其它专业课打下良好的基础。二是为学生熟练运用经济理论和现代经济分析方法独立地、创造性地研究经济问题，提供经济理论和经济分析的思维框架；三是使学生了解企业、政府在市场经济体制中的地位，借鉴和吸收微观经济学反映现代化生产和市场经济运行规律的内容和方法，能运用经济理论和现代经济分析方法，独立地研究经济问题。总的来说都是为了提高学生在以后从事教学、研究和实际业务工作的能力和水平。

二、教学要求

教师为了较为系统地介绍基本知识，必须全面把握、深刻领会微观经济学的基本范畴和基本原理，有很高的西方经济理论修养。要理论联系实际，注意与我国的经济实践相结合。我国与西方国家的社会制度与国情不同，即便在西方经济理论中被证明是有用的东西，也要结合中国的实际情况进行考察，以便决定它的适用程度和范围，不能完全照搬。要突出重点，深入浅出，注意定量分析与定性分析相结合，培养学生运用西方经济管理知识分析问题、解决问题的能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是金融数学专业的第一门经济学基础课程，先期预备课程为数学分析、高等代数等课程知识。

四、教学方式

本课程主要采取讲授法、讨论法、发现法和实验法，教师讲授与课堂讨论相结合，理论学习与实验探索相融合，并通过课程论文方式实现学生自主学习，结合课后习题加深对微观经济理论的认识。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一章 引论（2 学时）

- 1.1 什么是西方经济学
- 1.2 现代西方经济学的由来和演变
- 1.3 正确认识和对待西方经济学
- 1.4 有关学习西方经济学的几点建议
- 1.5 结束语

第二章 需求、供给和均衡价格 （8 学时）

- 2.1 微观经济学的特点
- 2.2 需求
- 2.3 供给
- 2.4 均衡价格
- 2.5 需求弹性和供给弹性
- 2.6 运用需求、供给和均衡价格的事例
- 2.7 结束语

第三章 消费者选择 （8 学时）

- 3.1 效用论概述
- 3.2 无差异曲线
- 3.3 效用大化与消费者选择
- 3.4 价格变化和收入变化对消费者均衡的影响
- 3.5 替代效应和收入效应
- 3.6 市场需求曲线
- 3.7 不确定性和选择
- 3.8 结束语

第四章 生产技术 （6 学时）

- 4.1 厂商和生产的基本概念
- 4.2 短期生产函数
- 4.3 长期生产函数
- 4.4 结束语

第五章 成本 （6 学时）

- 5.1 成本的基本概念
- 5.2 成本小化
- 5.3 短期成本曲线
- 5.4 长期成本曲线
- 5.5 结束语

第六章 完全竞争市场 （10 学时）

- 6.1 厂商和市场的类型
- 6.2 利润大化
- 6.3 完全竞争厂商的短期均衡和短期供给曲线
- 6.4 完全竞争行业的短期供给曲线
- 6.5 完全竞争厂商的长期均衡
- 6.6 完全竞争行业的长期供给曲线
- 6.7 完全竞争市场的短期均衡和长期均衡
- 6.8 完全竞争市场的福利
- 6.9 结束语

第七章 不完全竞争市场 （6 学时）

- 7.1 垄断
- 7.2 垄断竞争
- 7.3 寡头
- 7.4 不同市场的比较
- 7.5 结束语

第八章 生产要素价格的决定 （6 学时）

- 8.1 完全竞争厂商使用生产要素的原则
- 8.2 完全竞争厂商对生产要素的需求曲线
- 8.3 从厂商的需求曲线到市场的需求曲线
- 8.4 对供给方面的概述

8.5 劳动供给曲线和工资率的决定

8.6*土地的供给曲线和地租的决定

8.7*资本的供给曲线和利息的决定

8.8*洛伦兹曲线和基尼系数

8.9 结束语

第九章 一般均衡论和福利经济学 (6 学时)

9.1 一般均衡

9.2 经济效率

9.3 交换的帕累托优条件

9.4 生产的帕累托优条件

9.5 交换和生产的帕累托优条件

9.6 完全竞争和帕累托优状态

9.7* 社会福利函数

9.8* 效率与公平

9.9 结束语

第十章 博弈论初步 (8 学时)

10.1 博弈论和策略行为

10.2 完全信息静态博弈：纯策略均衡

10.3 完全信息静态博弈：混合策略均衡

10.4 完全信息动态博弈

10.5 结束语

第十一章 市场失灵和微观经济政策 (6 学时)

11.1 不完全竞争

11.2 外部影响

11.3 公共物品和公共资源

11.4 信息的不完全和不对称

11.5 结束语

11.6 微观经济学结束语

六、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和课程论文考核。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

保险学原理课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311410	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	保险学原理		
英文名称	Principles of Insurance		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	保险学（第四版），中国人民大学出版社，张洪涛，张俊岩 编.		
中英文课程简介	<p>保险是风险管理的有效工具，在经济和金融体系中有着重要的作用。本课程是金融数学专业的一门必修课，主要内容包括导论、保险基础、保险种类、保险经营和保险监管五大部分，重点讨论商业保险的基础知识与实践经营问题。这些内容既是保险理论的重要组成部分，也是理解现代保险经济、保险金融及学习保险实务的基础。</p> <p>Insurance is an effective tool for risk management and plays an important role in the economic and financial systems. <i>Principles of Insurance</i> is a compulsory course for undergraduate students major in Financial Mathematics, and it mainly includes five parts: Introduction, Insurance Basis, Insurance Types, Insurance Operation and Insurance Supervision. This course focuses on the basic knowledge and practical operation of commercial insurance. These contents are not only an important part of insurance theory, but also the basis of understanding modern insurance economy, insurance finance and learning insurance practice.</p>		
主要参考书	1. 保险学原理，清华大学出版社，张虹，陈迪红 编. 2. 现代保险理论与实践，中国人民大学出版社，唐金成 编.		
制定人	程建华	制定时间	2018.09.01

一、教学目的

本门课程的教学目的在于打开学生的思维，引导学生掌握保险学原理的基本知识、基本理论和基本技能，使学生明确什么是保险、保险在经济和金融中的地位及作用，了解保险业的起源与发展，掌握保险合同的相关重要问题及保险的各项重要原则，了解保险运行的基本环节和基本规律，把握保险发展的状况，熟悉解决保险实际问题的步骤和方法，理解制定保险法律法规及方针政策的客观依据，分析保险业发展的方向等，从而并为学习其他课程或者从事相关工作奠定必要的理论基础。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备案例，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体教学课件，结合典型实用案例进行理论知识的讲解。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。教学过程中注意加强理论的深度，介绍国内外关于本门课程最新知识，同时对关键术语采用中英文对照的形式，每章末设有思考题和资料选读。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是学生的第一门保险学基础课程，经济学基础和法律基础的相关知识对本课程的学习会有所帮助。

四、教学方式

本课程共 72 个学时，采用多媒体进行教学。在教学方式上，除了根据教材进行基本教学之外，还需结合案例分析、课堂讨论、课后阅读等方式。此外，针对课程中某些专门的部分，可以邀请保险业界的专业人士进行讲座式教学，以增强学生对保险实务的认识和了解。

五、实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有能够播放 PPT 等多媒体课件的电脑。
- 2) 软件环境：Windows 10、Office 2010 软件包、Matlab、R 语言等软件。

六、课程教学内容及学时分配

第1章 危险管理与保险（6学时）

- 1.1 危险概述
- 1.2 危险管理
- 1.3 危险与保险

第2章 保险概述（4学时）

- 2.1 保险的概念
- 2.2 保险的分类
- 2.3 保险的职能和作用
- 2.4 保险的代价
- 2.5 保险的起源与发展

第3章 保险的基本原则（10学时）

- 3.1 最大诚信原则
- 3.2 保险利益原则
- 3.3 近因原则
- 3.4 损失补偿原则

第4章 保险合同（10学时）

- 4.1 保险合同概述
- 4.2 保险合同的要素
- 4.3 保险合同的订立与履行
- 4.4 保险合同的争议处理

第5章 保险与经济（4学时）

- 5.1 金融体系中的保险
- 5.2 保险与财政
- 5.3 保险与宏观经济

第6章 商业保险之一——财产保险（10学时）

6.1 财产保险概述

6.2 火灾保险

6.3 运输保险

6.4 工程保险

6.5 责任保险

第7章 商业保险之二——人身保险（10 学时）

7.1 人身保险概述

7.2 人寿保险之一——传统型人寿保险

7.3 人寿保险之二——创新型人寿保险

7.4 人身意外伤害保险

7.5 健康保险

第8章 商业保险之三——再保险（6 学时）

8.1 再保险概述

8.2 比例再保险

8.3 非比例再保险

8.4 再保险业务的经营与管理

第9章 政策保险（2 学时）

9.1 政策保险概述

9.2 农业保险

9.3 出口信用保险

9.4 海外投资保险

第10章 社会保险（2 学时）

10.1 社会保险概述

10.2 社会保险与商业保险的关系

10.3 社会保险的类型与结构

10.4 社会保险基金

第11章 保险市场经营主体（2 学时）

11.1 保险市场概述

11.2 保险人

11.3 保险市场中介

第 12 章 核保与理赔（2 学时）

12.1 保险核保

12.2 保险理赔

第 13 章 保险监管概述（2 学时）

13.1 国家监管的经济学分析

13.2 国家监管保险的方式

13.3 保险监管体系的构建

第 14 章 保险监管内容（2 学时）

14.1 保险机构监管

14.2 保险业务监管

14.3 保险财务监管

14.4 保险公司偿付能力监管

七、考核方式

本课程为考试课。平时成绩占 20%，期末考试占 80%。

寿险精算课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311411	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	寿险精算		
英文名称	Life Insurance Actuarial Science		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学专业与金融专业		
选用教材	卢仿生（主编）：《寿险精算数学》，中国财经出版社，2006 年		
中英文课程简介	<p>《寿险精算数学教程》是全面讲述寿险精算理论的专业教材。课程参考了中国精算师考试及北美精算师考试的内容要求，力求叙述完整、详细、深入浅出。第一章为精算学的基础，主要讲述了生存分布函数和生命表等；第二章、第三章讲述趸缴保费、生存年金及均衡纯保费等精算计算方法；第四章、第五章主要讲述了纯保费准备金和毛保费准备金及其修正方法；第六章、第七章推广到多元寿险模型，第八章、第九章简单地介绍了精算方法在养老金计划中的应用。本课程主要利用现代数学方法，研究各种保险经济活动及其保费厘定的一门综合性应用科学。</p> <p>The course of Actuarial Mathematics for life insurance is a professional textbook for the actuarial theory of life insurance. The course refers to the content requirements of the Chinese Actuary Examination and the North American Actuary Examination, and strives to describe them in a complete, detailed and in-depth manner. Chapter 1 is the basis of actuarial science, mainly about the survival distribution function and the life table; Chapter 2 and Chapter 3 are about the actuarial calculation methods of the insurance premium, the survival annuity and the balanced pure premium; Chapter 4 and Chapter 5 are about the pure premium reserve and the gross premium reserve and their revision methods. In Chapter 8 and Chapter 9, the application of actuarial method in pension plan is introduced briefly. This course mainly uses the modern method to study the various insurance economic activities and the premium determination of a comprehensive applied science.</p>		
主要参考书	1.杨静平（主编）：《寿险精算基础》，北京大学出版社，2014 年 2.张连增（主编）：《寿险精算》，中国财经出版社，2010 年		
制定人	韩笑	制定时间	2018.09.28

一、教学目的

(1) 本课程在广泛地吸收国内外一些经典精算教材精髓的基础上, 结合精算数学和统计学知识, 采用大量的图表直观地展示精算思想和计算方法, 以使學生可以通过阅读图表深入领会计算过程。

(2) 强调寿險精算的重要知识点之间的密切联系, 并系统地将寿險精算的重要量值公式及关系式以框图的形式表示, 从而令同学们对重点章节所阐述的理論的有机联系有环环相扣之感, 避免割裂的、无逻辑的理解。

(3) 适时加入应用重要公式的例题, 掌握计算公式的本质, 而不是死记硬背计算公式。本课程对参加精算师考试的学生亦有很大的帮助作用。

二、教学要求

要求学生了解寿險精算学的基本概念、基本分类, 系统掌握定期寿險、两全保險、生存保險、终身保險等所涉及的理論和定价方法。熟练掌握所有險种的保費厘定原理, 同时加强对保費计算的計算能力, 注重平时严格要求学生, 充分调动学生的学习积极性, 争取每个学生通过本课程的学习掌握寿險精算的基本理論、基本方法、基本技能。

三、预备知识或先修课程要求

保險学、概率論与数理统计

四、教学方式

课程一律采用多媒体教学, 教师讲授与课堂讨论相结合。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 生存分布与生命表 (4 学时)

- 1.1 死亡年龄的概率分布函数
- 1.2 生存分布
- 1.3 死力
- 1.4 生命表

第二章 人壽保險的精算現值 (8 学时)

- 2.1 人寿保险概述
- 2.2 离散型人寿保险模型
- 2.3 连续型人寿保险模型
- 2.4 死亡均匀分布假设下的寿险模型
- 2.5 递推方程式

第三章 生命年金的精算现值（4 学时）

- 3.1 生存年金概述
- 3.2 离散型生存年金
- 3.3 变额生存年金
- 3.4 连续型生存年金
- 3.5 完全期末年金与比例期初年金
- 3.6 递推方程式

第四章 均衡净保费（8 学时）

- 4.1 均衡纯保费的计算原理
- 4.2 全离散式寿险模型的年缴纯保费
- 4.3 全连续式寿险模型的年缴纯保费
- 4.4 半连续式寿险模型的年缴纯保费
- 4.5 每年分 m 次缴费的年均纯保费
- 4.6 比例保费
- 4.7 累积增额受益

第五章 责任准备金（12 学时）

- 5.1 责任准备金的计算原理
- 5.2 全离散式寿险模型责任准备金
- 5.3 全连续式寿险模型责任准备金
- 5.4 半连续式寿险模型责任准备金
- 5.5 每年分 m 次缴费的责任准备金
- 5.6 比例责任准备金
- 5.7 亏损按各保险年度分摊

第六章 毛保费与修正准备金（12 学时）

- 6.1 总保费厘定原理
- 6.2 总保费准备金
- 6.3 预期盈余计算
- 6.4 修正准备金

第七章 多元生命函数（8 学时）

- 7.1 基本概念
- 7.2 连续型未来存续时间的概率分布
- 7.3 离散型未来存续时间的概率分布
- 7.4 非独立的寿命模型
- 7.5 趸缴纯保费与年金精算现值
- 7.6 特殊死亡率假设下的估值
- 7.7 考虑死亡顺序的趸缴纯保费

第八章 多元风险模型（8 学时）

- 8.1 多元风险模型的概念
- 8.2 存续时间与终止原因的联合分布与边缘分布
- 8.3 随机存续群体与确定存续群体
- 8.4 伴随单风险模型和多元风险表的构造
- 8.5 趸缴纯保费

第九章 养老金计划的精算方法（8 学时）

- 9.1 养老金计划及其基本函数
- 9.2 捐纳金的精算现值
- 9.3 年老退休给付及其精算现值
- 9.4 残疾退休给付及其精算现值
- 9.5 解约给付及捐纳金的退还

六、考核方式

本课程为考试课，期末成绩为 100 分。

财政学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311412	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	财政学		
英文名称	Public Finance		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	财政学（第 10 版）.中国人民大学出版社. 哈维·S·罗森等 主编		
中英文课程简介	<p>本课程旨在使学生在研究经济基本要素与框架的基础之上把握市场与政府的关系,从市场失灵和公共需要两个方面深入研究政府的作用和财政的职能,为进一步研究财政分配奠定理论基础。</p> <p>The purpose of this course is to let students grasp the relationship between market and government on the basis of the basic economic elements and framework, study the role of government and financial functions from the two aspects of market failure and public needs, lay a theoretical foundation for the further study of fiscal distribution.</p>		
主要参考书	<p>1. 财政学（第 9 版）. 中国人民大学出版社. 陈共主编.</p> <p>2. 财政学：理论、政策与实践（第 10 版）. 北京大学出版社. 大卫·N·海曼主编.</p> <p>3. 财政学（第三版）. 北京大学出版社. 刘怡 主编.</p>		
制定人	杨程博	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

本课程的教学目的首先应该是使学生在研究经济基本要素与框架的基础之上把握市场与政府的关系，从市场失灵和市场缺陷、公共物品和公共需要两个方面深入研究政府的作用和财政的职能，为进一步研究财政分配奠定理论基础。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是适合于本科生高年级的金融学科课程。学生需要已经修读（或者正在学习）金融学、微观经济学、宏观经济学和统计学。掌握这些相关课程的内容有助于学生理解该课程中相对较困难的部分。

四、教学方式

课程主要通过理论课堂实现，采用板书和多媒体相结合的教学方式。

五、课程教学内容及学时分配

第1章 导言（3学时）

1.1 财政学中的意识形态

1.2 政府一览

第2章 实证分析工具（3学时）

2.1 理论的作用

2.2 因果性与相关性

2.3 实验研究

2.4 观察研究

2.5 准实验研究

第3章 规范分析工具（4学时）

3.1 福利经济学

3.2 福利经济学第一基本定理

3.3 公平与福利经济学第二基本定理

3.4 市场失灵

3.5 借鉴福利经济学

第4章 公共物品（4学时）

4.1 公共物品的定义

4.2 公共物品的有效提供

4.3 私有化

4.4 公共物品与公共选择

第5章 外部性（4学时）

5.1 外部性的性质

5.2 图解

5.3 私人对策

5.4 外部性的公共对策：税收与补贴

5.5 外部性的公共对策：排污费和总量控制与交易制度

5.6 美国的对策

5.7 对收入分配的影响

5.8 正外部性

第6章 政治经济学（3学时）

6.1 直接民主制

6.2 代议民主制

6.3 解释政府增长

第7章 教育（3学时）

7.1 政府干预教育的合理性

7.2 政府干预教育能取得什么成效？

7.3 公共教育的新方向

第8章 成本—收益分析（4学时）

8.1 现值

8.2 私人部门的项目评估

8.3 政府项目的贴现率

8.4 评估公共收益与成本

8.5 成本—收益分析人员玩弄的花招

8.6 收入分配考量

8.7 不确定性

8.8 应用：缩小班级规模值得吗？

8.9 政府是否采用

第9章 医疗保健市场（3学时）

9.1 医疗保健的特殊性

9.2 我们想要有效率的医疗保健提供吗？

第10章 政府与医疗保健市场（3学时）

10.1 私人医疗保险

10.2 医疗保险的政府提供：老人医疗保险与穷人医疗保险

10.3 2010年《平价医疗法案》

第11章 社会保障（4学时）

11.1 为什么要有社会保障？

11.2 社会保障制度结构

11.3 社会保障对经济行为的影响

11.4 社会保障的长期压力

11.5 社会保障改革

第12章 收入再分配：概念问题（4学时）

12.1 收入分配

12.2 收入再分配的理论依据

12.3 支出归宿

第13章 扶贫支出计划（4学时）

13.1 福利支出概览

13.2 贫困家庭的暂时援助

13.3 收入维持与工作激励

13.4 劳动所得税收抵免

13.5 补充性保障收入

13.6 穷人医疗保险

13.7 失业保险

13.8 补充营养援助计划

13.9 住房补贴

13.10 增加收入的计划

第 14 章 税收与收入分配（4 学时）

14.1 税收归宿：概述

14.2 局部均衡模型

14.3 一般均衡模型

第 15 章 税收与效率（4 学时）

15.1 超额负担的界定

15.2 用需求曲线衡量超额负担

15.3 投入品的差别课税

15.4 有效征税重要吗？

六、考核方式

考试方式：闭卷考试；成绩评定方式：平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

金融计算课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311413	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融计算		
英文名称	Financial Calculations		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业和统计学专业		
选用教材	金融计算教程-MATLAB 金融工具箱的应用.清华大学出版社 张树德主编		
中英文课程简介	<p>金融计算是金融工程与金融数学专业的核心课程。它是一门随着计算机技术的快速发展而形成的新兴学科，是金融学、数学与计算机技术三科交叉的产物。该课程的开设不仅有利于完善金融教学体系，还有利于培养经济发展需要的实践型人才。但该课程由于设立时间短，其课程教学中尚存在着诸多不足。</p> <p>Financial Calculations is the core course of financial engineering and Finance Mathematics. Financial Calculations is a new subject formed with the rapid development of computer technology. It is the result of the intersection of finance, mathematics and computer technology. The course is not only conducive to improving the financial teaching system, but also conducive to the development of economic development. Developing practical talents. However, due to its short establishment time, there are still many deficiencies in its teaching.</p>		
主要参考书	1. 金融计算.上海财经大学出版社. RobertSteiner 主编. 2. Matlab 金融计算与金融数据处理. 北京航空航天大学出版社. 张树德主编. 3. 精通 MATLAB 金融计算. 电子工业出版社. 金龙、王正林主编.		
制定人	王鹏	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

通过本课程的学习，可以对金融市场学、金融工程、投资学等介绍的理论与模型，进行实例计算。包括现值与终值、年金、固定资产的折旧与摊销、按揭贷款的分期付款、投资项目评估等；债券、股票的价值评估模型；债券的久期和凸性理论及其免疫策略；证券组合投资有效前沿理论、资本资产定价模型、证券投资技术分析；期权及其交易策略、期权定价理论；套期保值策略等现代金融模型和理论的 Matlab 实现。

二、教学要求

教师要积极备课，认真准备教学 PPT，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生学过数学专业基础知识，如数学分析、高等代数和概率论与数理统计等。此外要求学生预先学习过利息理论课程。

四、教学方式

课程由理论课堂和演示操作引导两部分组成，一律采用多媒体动画教学。理论授课 72 学时，教师讲授与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

无。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 MATLAB 运行环境及金融运用（2 学时）

1.1 MATLAB 介绍

1.2 MATLAB 在金融领域的应用

第 2 章 MATLAB 数值计算初步（9 学时）

2.1 变量与常量

2.2 矩阵及向量运算

2.3 插值与拟合

2.4 符号计算

2.5 MATLAB 编程基本知识

第 3 章 金融时间序列数据分析 (9 学时)

3.1 MATLAB 中时间序列变量的创立

3.2 金融时间序列的统计特征

3.3 时间序列模型

3.4 GARCH 模型参数估计

第 4 章 固定收益证券计算 (10 学时)

4.1 固定收益证券基本概念

4.2 现金流计算函数

4.3 利率期限结构

第 5 章 资产组合计算 (8 学时)

5.1 资产组合基本原理

5.2 资产组合有效前沿

第 6 章 金融衍生品计算 (11 学时)

6.1 金融衍生产品种类

6.2 欧式期权计算

6.3 衍生产品定价数值解

6.4 证券类衍生产品定价函数

6.5 利率类衍生产品定价函数

第 7 章 有限差分法定价 (6 学时)

7.1 有限差分法基本原理

7.2 有限差分求解方法

第 8 章 蒙特卡洛模拟金融衍生产品定价（6 学时）

8.1 随机模拟基本原理

8.2 蒙特卡洛方法模拟期权定价

第 9 章 金融数据可视化技术（5 学时）

9.1 图形对象、对象句柄和句柄图形结构

9.2 金融时间序列精确绘图

第 10 章 MATLAB 和其他软件数据连接（6 学时）

10.1 MATLAB 和 Excel 数据连接

10.2 MATLAB 与财经网站数据连接

10.3 MATLAB 和 Word 接口

10.4 MATLAB 与 ActiveX 接口

10.5 MATLAB 与 Access 数据连接

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

金融学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311414	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融学		
英文名称	Finance		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 3 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	金融学（第 2 版）.中国人民大学出版社. 兹维·博迪等 主编		
中英文课程简介	<p>本课程旨在让学生领略金融学的概貌，掌握现代金融背后的核心思想。课程主要由均衡资产定价、无套利资产定价以及金融摩擦三大块内容组成，涉及了现代金融学的所有重要方面。</p> <p>The course is designed to allow students to see the overview of the finance, to master the core ideas behind the modern finance. This course is mainly composed of equilibrium asset pricing, arbitrage asset pricing and financial frictions, covered all the important aspects of modern finance.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金融经济学. 机械工业出版社. 弗兰克·J·法博齐等 主编. 2. 金融经济学基础. 清华大学出版社. 黄奇辅 主编. 3. 金融经济学二十五讲. 中国人民大学出版社. 徐高 主编. 		
制定人	杨程博	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

本课程的教学目的旨在让学生领略金融学的概貌，掌握现代金融背后的核心思想。课程主要由均衡资产定价、无套利资产定价以及金融摩擦三大块内容组成，涉及了现代金融学的所有重要方面。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程学生的第一门金融基础课程，对高等数学、线性代数、概率论、微观经济学等课程内容有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程主要通过理论课堂实现，采用板书和多媒体相结合的教学方式。

五、课程教学内容及学时分配

第 1 章 金融学（4 学时）

- 1.1 对金融学进行界定
- 1.2 为什么学习金融学？
- 1.3 居民户的金融决策
- 1.4 企业的金融决策
- 1.5 企业组织的形式
- 1.6 所有权与管理的分离
- 1.7 管理的目标
- 1.8 市场性管束：收购
- 1.9 财务专家在公司中的角色
- 小结
- 问题与疑难

第 2 章 金融市场和金融机构（4 学时）

- 2.1 什么是金融体系？

- 2.2 资金流动
- 2.3 从功能出发的视角
- 2.4 金融创新与“看不见的手”
- 2.5 金融市场
- 2.6 金融市场中的比率
- 2.7 金融中介
- 2.8 金融基础设施与金融管制
- 2.9 政府与准政府组织
- 小结
- 问题与疑难

第3章 管理财务健康状况和业绩（4学时）

- 3.1 财务报表的功能
- 3.2 财务报表回顾
- 3.3 市场价值与账面价值
- 3.4 收入的会计标准与经济标准
- 3.5 股东收益率与账面净资产收益率
- 3.6 运用财务比率进行分析
- 3.7 财务规划过程
- 3.8 构建财务规划模型
- 3.9 增长与外源融资需要
- 3.10 营运资本管理
- 3.11 流动性与现金预算
- 小结
- 问题与疑难

第4章 跨期配置资源（4学时）

- 4.1 复利
- 4.2 复利的频率
- 4.3 现值与折现
- 4.4 其他折现现金流决策规则
- 4.5 复合现金流
- 4.6 年金

- 4.7 永续年金
- 4.8 贷款的分期偿还
- 4.9 汇率以及货币的时间价值
- 4.10 通货膨胀和折现现金流分析
- 4.11 税收与投资决策
- 小结
- 问题与疑难

第 5 章 居民户的储蓄和投资决策（4 学时）

- 5.1 生命周期储蓄模型
- 5.2 考察社会保障
- 5.3 通过自愿性退休计划延迟支付税收
- 5.4 你是否应当投资于一项专业学位？
- 5.5 你应当购买还是租赁？
- 小结
- 问题与疑难

第 6 章 投资项目分析（4 学时）

- 6.1 项目分析的性质
- 6.2 投资构思源自何处？
- 6.3 净现值投资规则
- 6.4 估计一个项目的现金流
- 6.5 资本成本
- 6.6 运用试算平衡表进行敏感性分析
- 6.7 分析成本下降的项目
- 6.8 拥有不同存续期的项目
- 6.9 对相互排斥的项目进行排序
- 6.10 通货膨胀与资本预算
- 小结
- 问题与疑难

第 7 章 市场估值原理（4 学时）

- 7.1 资产价值与资产价格的关系

- 7.2 价值最大化和金融决策
- 7.3 一价定律与套利
- 7.4 套利与金融资产价格
- 7.5 利率和一价定律
- 7.6 汇率与三角套利
- 7.7 运用参照物进行价值评估
- 7.8 价值评估模型
- 7.9 价值的会计标准
- 7.10 信息怎样反映在股票价格之中？
- 7.11 有效市场假说
- 小结
- 问题与疑难

第 8 章 已知现金流的价值评估：债券（4 学时）

- 8.1 使用现值因子对已知现金流进行价值评估
- 8.2 基本构成要素：纯粹折现债券
- 8.3 付息债券、当期收益率和到期收益率
- 8.4 解读债券行情表
- 8.5 为什么到期期限相同的债券的收益率可能有所不同？
- 8.6 随时间推移的债券价格行为
- 小结
- 问题与疑难

第 9 章 普通股的价值评估（4 学时）

- 9.1 解读股票行情表
- 9.2 折现红利模型
- 9.3 盈利和投资机会
- 9.4 对市盈率方法的重新考察
- 9.5 红利政策是否影响股东财富？
- 小结
- 问题与疑难

第 10 章 风险管理的原理（4 学时）

- 10.1 什么是风险?
- 10.2 风险与经济决策
- 10.3 风险管理过程
- 10.4 风险转移的三个方面
- 10.5 风险转移与经济效率
- 10.6 风险管理机构
- 10.7 资产组合理论：最优风险管理的量化分析
- 10.8 收益率的概率分布
- 10.9 作为风险度量标准的标准差
- 小结
- 问题与疑难

第 11 章 对冲、投保和分散化（4 学时）

- 11.1 使用远期合约和期货合约对冲风险
- 11.2 运用互换合约对冲汇率风险
- 11.3 通过针对负债配比资产对冲缺口风险
- 11.4 最小化对冲成本
- 11.5 投保与对冲
- 11.6 保险合约的基本特征
- 11.7 金融性担保
- 11.8 利率的最高限价与最低限价
- 11.9 作为保险的期权
- 11.10 分散化原理
- 11.11 分散化与保险成本
- 小结
- 问题与疑难

第 12 章 资产组合机会和选择（4 学时）

- 12.1 个人资产组合选择的过程
- 12.2 预期收益率和风险之间的权衡取舍
- 12.3 运用多种风险资产的有效分散化
- 小结
- 问题与疑难

第 13 章 资本市场均衡（4 学时）

- 13.1 资本资产定价模型概述
- 13.2 市场资产组合风险溢价的决定因素
- 13.3 单个证券的贝塔系数和风险溢价
- 13.4 在资产组合选择的过程中运用资本资产定价模型
- 13.5 评估价值与管制收益率
- 13.6 资本资产定价模型的修正与替代选择
- 小结
- 问题与疑难

第 14 章 远期市场与期货市场（6 学时）

- 14.1 远期合约与期货合约的区别
- 14.2 期货市场的经济功能
- 14.3 投机者的角色
- 14.4 商品的即期价格与期货价格之间的关系
- 14.5 从商品的期货价格中提取信息
- 14.6 黄金的远期—即期价格平价
- 14.7 金融期货
- 14.8 “隐含性”无风险利率
- 14.9 远期价格不是未来即期价格的预测值
- 14.10 存在现金支付的远期—即期价格平价关系式
- 14.11 “隐含性”红利
- 14.12 外汇的平价关系
- 14.13 汇率决定中预期的作用
- 小结
- 问题与疑难

第 15 章 期权市场与或有索取权市场（6 学时）

- 15.1 期权怎样运作？
- 15.2 使用期权进行投资
- 15.3 卖出期权与买入期权的平价关系
- 15.4 波动性与期权价格

- 15.5 二项式期权定价
- 15.6 动态复制与二项式模型
- 15.7 布莱克-斯科尔斯模型
- 15.8 隐含波动性
- 15.9 公司负债与权益的或有索取权分析
- 15.10 信用担保
- 15.11 期权定价方法的其他应用
- 小结
- 问题与疑难

第 16 章 企业的财务结构（4 学时）

- 16.1 内源融资与外源融资
- 16.2 权益性融资
- 16.3 债务性融资
- 16.4 无摩擦环境中的资本结构无关性
- 16.5 通过财务决策创造价值
- 16.6 降低成本
- 16.7 解决利益冲突
- 16.8 为利益关联方创造新机会
- 16.9 实践中的融资决策
- 16.10 怎样评价杠杆化投资？
- 小结
- 问题与疑难

第 17 章 实物期权（4 学时）

- 17.1 投资于实物期权
- 17.2 递延期权：不确定性与不可逆性的例证
- 17.3 运用布莱克-斯科尔斯公式评估实物期权
- 小结

六、考核方式

考试方式：闭卷考试；成绩评定方式：平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

证券投资学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311415	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	证券投资学		
英文名称	Securities Investment		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 4 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	衍生证券、金融市场和风险管理，格致出版社，罗伯特·A.加罗、 阿卡德夫·查特吉 著，2017 年 7 月。		
中英文课程简介	<p>本课程采用了 HJM 模型的参与开发者罗伯特·加罗及其学生阿卡德夫·查特吉的代表作作为教材，为学习和研究衍生证券和风险管理的同学提供了这个领域一个直观、易于理解的概论。该书首先概括介绍衍生证券市场，然后逐一介绍了衍生工具的几种基本类型及其相应的特征和风险，其中包括期货、远期、互换和期权等。随后，介绍了 BSM 模型的假设和应用，并在阐释 BSM 模型的基础之上引入 HJM 模型。该课程是学习和研究衍生证券，尤其是 HJM 模型的基础课程。</p> <p>This course uses the representative work written by Robert Jarrow, one of the true titans of finance, and his former student Arkadev Chatterjea, as a textbook to provide an intuitive and easy-to-understand overview of the field for students studying derivative securities and risk management. The book first outlines the derivative securities market, and then introduces the basic types of derivatives and their corresponding characteristics and risks, including futures, forward, swaps and options. Then, the assumptions and applications of BSM model are introduced, and HJM model is introduced on the basis of BSM model. This course is a basic course to learn and research derivative securities, especially the HJM model.</p>		
主要参考书	<p>1. 金融基础:投资组合决策和证券价格，格致出版社，尤金·法玛、著，2017 年 7 月。</p> <p>2. 风险管理与金融机构，机械工业出版社；约翰·赫尔著，2018 年 4 月。</p>		
制定人	韩月才	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

通过教学，使得学生掌握衍生证券投资的基本内容、包括期货、期权等基本定价理论和风险管理理论。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是学生掌握金融衍生证券理论的基础课程，对数学分析、线性代数、概率论、微分方程、金融学等课程内容有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

四、教学方式

课程主要通过理论课堂实现，采用板书和多媒体相结合的教学方式。

五、课程教学内容及学时分配

第一部分 导论 （12 学时）

- 1 衍生工具和风险管理
- 2 利率
- 3 股票
- 4 远期和期货
- 5 期权
- 6 套利与交易
- 7 金融工程和互换

第二部分 远期和期货 （12 学时）

- 8 远期和期货市场
- 9 期货交易
- 10 期货监管
- 11 持仓成本模型
- 12 持仓成本模型的扩展
- 13 期货避险

第三部分 期权 （24 学时）

- 14 期权市场和交易
- 15 期权交易策略
- 16 期权关系
- 17 单期二项式模型
- 18 多期二项式模型
- 19 布莱克—斯科尔斯—默顿模型
- 20 布莱克—斯科尔斯—默顿模型的应用

第四部分 利率衍生工具 （24 学时）

- 21 收益率和远期利率
- 22 利率互换
- 23 单期二项式 HJM 模型
- 24 多期二项式 HJM 模型
- 25 HJM Libor 模型

六、考核方式

考试方式：闭卷考试；成绩评定方式：期末考试 100%。

金融风险管理课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311416	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融风险管理		
英文名称	Financial Risk Management		
课程学时	54	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
开课学期	第 6 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	金融风险管理（第 5 版）.中国人民大学出版社. 安东尼·桑德斯等 主编		
中英文课程简介	<p>本课程目的在于让学生了解金融机构如何对各种风险源进行量化和管理，主要包括市场风险，信用风险，操作风险，以及信贷衍生品市场的风险管理。本课程同样包含了各种相关的案例分析，以帮助学生了解金融风险。</p> <p>This purpose of this course is to let students understand the financial institutions how to quantify and management the various risk source, mainly including market risk, credit risk, operational risk, and risk management of the credit derivatives market. This course also contains a variety of case, in order to help students to understand the financial risks.</p>		
主要参考书	<p>1. 金融风险管理（第二版）. 中国人民大学出版社. 彼得·F·克里斯托弗森等 主编.</p> <p>2. 金融风险管理师考试手册（第 6 版）. 中国人民大学出版社. 菲利普·乔瑞主编.</p> <p>3. 风险管理. 机械工业出版社. 沃尔特·V·小哈斯莱特主编.</p>		
制定人	杨程博	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

本课程教学目的在于让学生了解金融机构如何对各种风险源进行量化和管理，主要包括市场 风险，信用风险，操作风险，以及信贷衍生品市场的风险管理。本课程同样了各种相关的案例分析，以帮助学生了解金融风险。

二、教学要求

教师要积极备课，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是适合于本科生高年级的金融学科课程。学生需要已经修读（或者正在学习）投资学、金融学和统计学。掌握这些相关课程的内容有助于学生理解《风险管理》课程中相对较困难的部分。

四、教学方式

课程主要通过理论课堂实现，采用板书和多媒体相结合的教学方式。

五、课程教学内容及学时分配

第 1 章 金融中介机构的特殊性（4 学时）

- 1.1 导言
- 1.2 金融中介机构的特殊性
- 1.3 信息成本
- 1.4 流动性风险和价格风险
- 1.5 其他特殊服务
- 1.6 其他方面的特殊性
- 1.7 货币政策的传导
- 1.8 信贷分配
- 1.9 代际之间的财富转移或时间中介
- 1.10 支付服务
- 1.11 面额中介

- 1.12 特殊性与监管
- 1.13 安全性和稳健性的监管
- 1.14 货币政策监管
- 1.15 信贷分配监管
- 1.16 消费者保护监管
- 1.17 投资者保护监管
- 1.18 准入监管

第2章 金融中介机构的风险（3学时）

- 2.1 导言
- 2.2 利率风险
- 2.3 市场风险
- 2.4 信用风险
- 2.5 表外风险
- 2.6 技术与营运风险
- 2.7 外汇风险
- 2.8 国家风险或主权风险
- 2.9 流动性风险
- 2.10 破产风险
- 2.11 其他风险和风险间的相互作用

第3章 利率风险 I（4学时）

- 3.1 导言
- 3.2 中央银行与利率风险
- 3.3 再定价模型
- 3.4 利率敏感性资产（RSA）
- 3.5 利率敏感性负债（RSL）
- 3.6 RSAs 与 RSLs 的利率变化相同
- 3.7 RSAs 与 RSLs 的利率变化不同
- 3.8 再定价模型的缺陷
- 3.9 市场价值效应

- 3.10 过度综合
- 3.11 支付流量问题
- 3.12 表外业务现金流量
- 3.13 期限模型
- 3.14 资产和负债组合的期限模型
- 3.15 期限模型的缺点

第 4 章 利率风险 II (4 学时)

- 4.1 导言
- 4.2 有效期限
- 4.3 有效期限的一般公式
- 4.4 付息债券的有效期限
- 4.5 零息债券的有效期限
- 4.6 统一公债（永久债务）的有效期限
- 4.7 有效期限的特点
- 4.8 有效期限和到期期限
- 4.9 有效期限和收益率
- 4.10 有效期限和息票利息
- 4.11 有效期限的经济含义
- 4.12 半年付息一次的债券
- 4.13 有效期限和风险防范
- 4.14 有效期限和对未来付款的风险防范
- 4.15 金融机构整个资产负债表的风险防范
- 4.16 风险防范与监管方面的考虑
- 4.17 使用有效期限模型时遇到的困难
- 4.18 有效期限匹配的代价高昂
- 4.19 风险防范是个动态的问题
- 4.20 较大的利率变动和凸性

第 5 章 市场风险 (4 学时)

- 5.1 导言

- 5.2 市场风险的测量
- 5.3 市场风险的计算
- 5.4 风险度量（Risk Metrics）模型
- 5.5 固定收入证券的市场风险
- 5.6 外汇
- 5.7 股票
- 5.8 资产组合总计
- 5.9 历史（或后向模拟）法
- 5.10 历史（后向模拟）模型与风险度量模型
- 5.11 蒙特卡罗模拟法
- 5.12 监管模型：国际清算银行的标准化框架
- 5.13 固定收益证券
- 5.14 外汇
- 5.15 股票
- 5.16 BIS 的监管与大银行的内部模型

第 6 章 信用风险：单项贷款风险（4 学时）

- 6.1 导言
- 6.2 信用质量问题
- 6.3 贷款的种类
- 6.4 工商业贷款
- 6.5 房地产贷款
- 6.6 个人（消费）贷款
- 6.7 其他贷款
- 6.8 贷款收益的计算
- 6.9 贷款的合约承诺收益
- 6.10 贷款的预期收益
- 6.11 零售和批发贷款决策
- 6.12 零售贷款决策
- 6.13 批发贷款决策

- 6.14 信用风险的计量
- 6.15 违约风险模型
- 6.16 定性模型
- 6.17 信用评分模型
- 6.18 新的信用风险计量和定价模型
- 6.19 信用风险期限结构的推导
- 6.20 信用风险的失败率推导
- 6.21 RAROC 模型
- 6.22 违约风险的期权模型

第 7 章 信用风险：贷款组合与集中风险（3 学时）

- 7.1 导言
- 7.2 衡量贷款集中风险的简单模型
- 7.3 贷款组合分散化与现代资产组合理论（MPT）
- 7.4 KMV 资产组合管理者模型
- 7.5 资产组合理论的部分应用
- 7.6 贷款损失率模型
- 7.7 监管模型

第 8 章 表外风险（3 学时）

- 8.1 导言
- 8.2 表外业务与金融机构的清偿力
- 8.3 表外业务的收益和风险
- 8.4 贷款承诺
- 8.5 商业信用证和备用信用证
- 8.6 衍生合约：期货、远期、互换和期权
- 8.7 证券发行前的远期买卖
- 8.8 贷款出售
- 8.9 非 L 表业务的表外风险
- 8.10 结算风险
- 8.11 关联风险

8.12 表外业务在降低风险中的作用

第 9 章 技术和其他营运风险（4 学时）

9.1 引言

9.2 营运风险的来源

9.3 技术创新和盈利能力

9.4 技术对收入和成本的影响

9.5 技术与收益

9.6 技术与成本

9.7 规模经济和范围经济成本效应实证分析与技术支出的意义

9.8 规模经济和范围经济以及 X 无效率

9.9 电子转账支付系统带来的风险

9.10 其他营运风险

9.11 监管问题与技术和营运风险

第 10 章 外汇风险（3 学时）

10.1 引言

10.2 外汇风险的来源

10.3 汇率的波动性与外汇裸露

10.4 外汇交易

10.5 外汇交易活动

10.6 外汇交易的盈利能力

10.7 外汇资产和负债头寸

10.8 对外投资的风险和收益

10.9 风险与套期保值

10.10 利率平价理论

10.11 多种外汇资产和负债头寸

第 11 章 主权风险（3 学时）

11.1 引言

11.2 信用风险与主权风险

- 11.3 倒债与债务重新安排
- 11.4 国家风险评估
- 11.5 外部评估模型
- 11.6 内部评估模型
- 11.7 偿债率 (DSR)
- 11.8 进口率 (IR)
- 11.9 投资率 (INVR)
- 11.10 出口收入的波动性 (VAREX)
- 11.11 国内货币供给增长率 (MG)
- 11.12 利用市场信息来计量风险：欠发达国家债务的二级市场
- 11.13 LDC 市场价格及国家风险分析

第 12 章 流动性风险 (3 学时)

- 12.1 导言
- 12.2 流动性风险产生的原因
- 12.3 存款机构的流动性风险
- 12.4 负债流动性风险
- 12.5 资产流动性风险
- 12.6 存款机构流动性风险的计量
- 12.7 流动性风险、非预期存款外流和银行挤兑
- 12.8 银行挤兑、贴现窗口和存款保险
- 12.9 人寿保险公司的流动性风险
- 12.10 财产事故保险公司的流动性风险
- 12.11 共同基金的流动性风险

第 13 章 负债和流动性管理 (4 学时)

- 13.1 导言
- 13.2 流动性资产的管理
- 13.3 实施货币政策的原因
- 13.4 流动性资产组合的构成
- 13.5 对流动性资产的收益和风险的权衡

13.6 美国存款机构的流动性资产准备管理问题

13.7 低于/高出准备金目标

13.8 负债管理

13.9 融资的风险和成本

13.10 负债结构的选择

13.11 活期存款

13.12 生息支票（NOW）账户

13.13 存折储蓄

13.14 货币市场存款账户

13.15 小额定期存款和定期存单

13.16 大额定期存单

13.17 联邦基金

13.18 回购协议

13.19 其他借款

13.20 美国存款机构的流动性和负债结构

13.21 保险公司的负债和流动性风险管理

13.22 其他金融机构的负债和流动性风险管理

第 14 章 存款保险和其他负债担保（4 学时）

14.1 导言

14.2 银行和储蓄担保基金

14.3 存款基金丧失清偿力的原因

14.4 金融环境

14.5 道德风险

14.6 恐慌的防范与道德风险

14.7 对存款机构风险行为的控制 221

14.8 股东约束

14.9 储户约束

14.10 监管约束

14.11 美国之外的存款保险制度

- 14.12 贴现窗口
- 14.13 存款保险与贴现窗口
- 14.14 贴现窗口
- 14.15 其他的担保计划
- 14.16 全国信用社管理局
- 14.17 财产事故保险公司和人寿保险公司
- 14.18 证券投资者保护公司
- 14.19 养老金担保公司

第 15 章 资本充足率（4 学时）

- 15.1 导言
- 15.2 资本与破产风险
- 15.3 资本
- 15.4 资本的市场价值
- 15.5 资本的账面值
- 15.6 权益市场价值和账面值之间的差异
- 15.7 反对市场价值会计的理由
- 15.8 商业银行和储蓄机构的资本充足率
- 15.9 实际的资本规则
- 15.10 资本与资产比（或杠杆比）
- 15.11 风险资本比率
- 15.12 风险资本比的计算
- 15.13 其他金融机构的资本要求
- 15.14 证券公司
- 15.15 人寿保险公司
- 15.16 财产事故保险

六、考核方式

考试方式：闭卷考试；成绩评定方式：平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

利息理论课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311417	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	利息理论		
英文名称	Theory of Interest		
课程学时	72	课程学分	4
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	统计学、金融数学各专业		
选用教材	刘占国（主编）：《利息理论》，中国财政经济出版社，2006.		
中英文课程简介	<p>利息理论是用数理分析的方法对利息及其相关问题进行定量分析的理论。它是精算学的主要基础之一，也是保险产品定价理论和金融产品定价理论的基础。《利息理论》是金融学、保险等专业的一门基础课，它要探讨的主要内容是与利率和利息有关的理论及应用问题。本课程由理论部分和应用部分两部分组成。理论部分介绍了利息理论的主要内容，包括利率、贴现率、利息力、贴现函数和积累函数等利息的度量工具，并讨论了各种年金的计算等；应用部分探讨了利息理论在投资分析和财务管理等领域的具体应用，包括收益率、债务偿还、证券价值、利率风险、利率期限结构等内容。这门课程所涉及的内容以及所提供的方法具有极为广泛的适用性，其应用范围已远远超出了保险精算领域，在投资分析、资产定价、财务管理、理财规划等方面都有很大的应用价值。</p> <p>Interest theory is the theory of quantitative analysis of interest and related problems by means of mathematical analysis. It is one of the main bases of actuarial science and also the basis of insurance product pricing theory and financial product pricing theory. <i>Interest theory</i> is a basic course for finance, insurance and other majors. Its main content is the theory and application related to interest rate and interest. This course consists of two parts: the theory part and the application part. The theoretical part introduces the main content of interest theory, including the measuring tools for interest like interest rate, discount rate, interest power, discount function and accumulation function etc. Besides, it discusses the calculation of various annuities and so on. The application part discusses the specific application of interest theory in the fields of investment analysis and financial management, including rate of return, debt repayment, securities value, interest rate risk, interest rate term structure and other content. The content of this course and the methods it provides have a wide range of applicability, and its application range is far beyond the field of actuarial insurance. It has great application value in investment analysis, asset pricing, financial management, financial planning and other aspects.</p>		
主要参考书	1.孟生旺、袁卫（主编）：《利息理论及其应用》，人民大学出版社，2017. 2.刘明亮、邓庆彪（主编）：《利息理论及其应用》，中国金融出版社，2007.		
制定人	韩燕	制定时间	2018.09.21

一、教学目的

让学生了解利息理论的基本概念，了解它的基本理论和方法，从而使学生初步掌握处理利息理论的基本思想和方法，培养学生运用利息理论分析和解决实际问题的能力。

作为保险学专业学生培养，涉及到金融领域的许多计算问题具有共同的数学特征和模型，大量的计算和分析实践的基础是现金流分析和货币的时间价值（积累和贴现）计算。本课程的基本理念是使学生掌握基本的投资和金融计算的术语、概念及计算原则。理论与实际联系起来，更好的让学生掌握一些基础性的金融工具的现金流价值分析。

二、教学要求

要求教师用多媒体的形式，结合投资学，保险学的知识基础，掌握金融产品的定量分析方法。

三、预备知识或先修课程要求

数学分析、概率论与数理统计和保险学原理。

四、教学方式

本课程以板书为主、以多媒体教学为辅。

五、课程教学内容及学时分配

第一章 利息的基本概念（10 学时）

§ 1.1 利息度量

1.1.1 实际利率

1.1.2 单利和复利

1.1.3 实际贴现率

1.1.4 名义利率和名义贴现率

1.1.5 利息强度

§ 1.2 利息问题求解

1.2.1 价值等式

1.2.2 投资期的确定

1.2.3 未知时间问题

1.2.4 未知利率问题

第二章 年金（16 学时）

§ 2.1 年金的标准型

- 2.1.1 期末付年金
- 2.1.2 期初付年金
- 2.1.3 任意时刻的年金
- 2.1.4 永续年金
- 2.1.5 年金的非标准期问题
- 2.1.6 年金的未知时间问题
- 2.1.7 年金的未知利率问题
- § 2.2 年金的一般型
 - 2.2.1 变动利率年金
 - 2.2.2 付款频率与计息频率不同的年金
 - 2.2.3 连续年金
 - 2.2.4 基本变化年金
 - 2.2.5 更一般变化年金
 - 2.2.6 连续变化年金

第三章 收益率（8 学时）

- § 3.1 收益率
 - 3.1.1 现金流分析
 - 3.1.2 收益率的定义
 - 3.1.3 再投资收益率
- § 3.2 收益率的应用
 - 3.2.1 基金收益率
 - 3.2.2 时间加权收益率
 - 3.2.3 投资组合法与投资年法
 - 3.2.4 资本预算
 - 3.2.5 收益曲线

第四章 债务偿还（14 学时）

- § 4.1 分期偿还计划
 - 4.1.1 贷款余额
 - 4.1.2 分期偿还表
 - 4.1.3 偿还频率与计息频率不同时的分期偿还表
 - 4.1.4 变动偿还系列
 - 4.1.5 连续偿还的分期偿还表

§ 4.2 偿债基金

4.2.1 偿债基金表

4.2.2 偿还频率与计息频率不同时的偿债基金法

4.2.3 变动偿还系列

第五章 债券与其他证券（10 学时）

§ 5.1 债券

5.1.1 债券价格

5.1.2 溢价与折价

5.1.3 票息支付周期内债券的估价

5.1.4 收益率的确定

§ 5.2 其他类型的债券与证券

5.2.1 可赎回债券

5.2.2 系列债券

5.2.3 其他证券

第六章 利息理论的应用与金融分析（14 学时）

§ 6.1 利息理论的应用

6.1.1 诚实信贷

6.1.2 不动产抵押贷款

6.1.3 APR 的近似方法

6.1.4 折旧方法

6.1.5 投资成本

§ 6.2 金融分析

6.2.1 利息的经济原理

6.2.2 利率水平的确定

6.2.3 通货膨胀

6.2.4 风险和不确定性

6.2.5 利率假设

6.2.6 期限

6.2.7 资产与负债的匹配

六、考核方式

本课程为考试课，期末考试成绩 100 分。

期货与期权课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311418	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	期货与期权		
英文名称	Futures and options		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 7 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	期权、期货及其他衍生产品. 机械工业出版社. 约翰. 赫尔 著. 王勇译		
中英文课程简介	<p>《期货与期权》是一门实践和理论性都较强的课程，它在金融投资中的地位越来越重要。通过《期货与期权》教学，让学生了解期货、期权投资基础知识，掌握衍生品定价的基本方法，了解期货期权投资策略的构建。不仅要能够适当把握和理解现有的期货期权市场和品种的投资原理和方法，更要通过对期货期权理论知识的学习为学生将来就业打下坚实的理论基础和实践经验。</p> <p>"Futures and Options" is a practical and theoretical course, and its position in financial investment is increasingly important. Through the teaching of "Futures and Options", students can understand the basic knowledge of futures and options investment, master the basic methods of pricing derivatives, and understand the construction of futures options investment strategies. It is necessary not only to be able to properly grasp and understand the investment principles and methods of the existing futures options market and varieties, but also to lay a solid theoretical foundation and practical experience for students' future employment through the study of futures option theory knowledge.</p>		
主要参考书	1. 期权定价的数学模型与方法. 高等教育出版. 姜礼尚 著. 2. 期货与期权. 高等教育出版. 罗孝玲 主编.		
制定人	孙维鹏	制定时间	2018. 09. 12

一、教学目的

通过《期货与期权》教学，让学生了解期货、期权投资基础知识，掌握衍生品定价的基本方法，了解期货期权投资策略的构建。

二、教学要求

根据课程教学课时的安排，要求学生全面掌握期货期权投资相关知识，能够根据不同经济情景，灵活运用期货期权投资方法和技巧。教师要积极备课，授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生拥有《概率论与数理统计》、《金融学》或《金融经济学》的基础知识。

四、教学方式

课程以理论讲解为主，使用开源回测平台作为辅助。

五、课程教学内容及学时分配（*部分是简要介绍）

第1章 引言（3学时）

1.1 场外交易与场内交易

1.1.1 场外交易

1.1.2 场内交易

1.2 衍生品

1.2.1 远期合约

1.2.2 期货合约

1.2.3 期权合约

1.2.4 *掉期合约

1.3 交易员的种类

1.3.1 对冲者

1.3.2 投机者

1.3.3 套利者

第2章 期货市场的运作机制（3学时）

2.1 期货合约的规格

- 2.2 保证金账户
- 2.3 交割
- 2.4 *会计与税收

第3章 期货的定价（6学时）

- 3.1 零息利率
- 3.2 债券定价
- 3.3 久期与凸型
- 3.4 远期利率
- 3.5 远期合约的定价
- 3.6 期货合约的定价

第4章 期货交易策略（6学时）

- 4.1 趋势跟踪类 CTA 策略
- 4.2 套利类 CTA 策略
- 4.3 交叉对冲策略
- 4.4 基于久期的对冲策略
- 4.5 *对资产与负债组合的对冲

第5章 期权市场的运作机制（3学时）

- 5.1 期权类型与头寸
- 5.2 标的资产
- 5.3 保证金
- 5.4 期权结算公司
- 5.5 *税收
- 5.6 *场外市场

第6章 期权的定价（12学时）

- 6.1 二叉树模型与无套利方法
- 6.2 风险中性定价
- 6.3 二叉树定价方法的算法实现
- 6.4 维纳过程

- 6.5 伊藤引理
- 6.6 布莱克-斯科尔斯-默顿模型
- 6.7 欧式期权的布莱克-斯科尔斯-默顿定价公式
- 6.8 由二叉树数模型推导布莱克-斯科尔斯-默顿定价公式
- 6.9 美式期权的有限差分法
- 6.10 蒙特卡洛模拟方法

第7章 期权交易策略（9学时）

- 7.1 单一期权与股票策略
- 7.2 具有其他收益形式的组合策略
- 7.3 希腊值
- 7.4 止损交易策略
- 7.5 Delta 对冲
- 7.6 波动率微笑
- 7.7 动态对冲

第8章 互换（6学时）

- 8.1 互换合约的机制
- 8.2 互换利率的本质
- 8.3 复合互换
- 8.4 股权互换
- 8.5 *具有内涵期权的互换

第9章 衍生品定价软件开发（6学时）

- 9.1 *python 语言简介
- 9.2 二叉树方法的 python 实现
- 9.3 有限差分法的 python 实现
- 9.4 蒙特卡洛方法的 python 实现

六、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

政治经济学课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	311419	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	政治经济学		
英文名称	Political economy		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 8 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	面向 21 世纪课程教材《政治经济学》，逢锦聚等主编，高等教育出版社，2012 年 1 月第 4 版		
中英文课程简介	<p>政治经济学是经济学发展的基础，也是经济学专业的基础课程。本课程包括政治经济学一般原理、资本主义经济和社会主义经济三部分。一般原理部分以劳动价值论为基础解释了商品与资本价值的形成与分配，并揭示了经济和社会发展的基本规律，资本主义部分介绍了资本主义经济制度特征以及资本主义制度条件下企业的生产与分配等内容，并对当代资本主义经济的新特点和新变化作了论述。社会主义经济部分包括社会主义经济制度、经济体制、市场机制、市场体系、企业制度与公司治理结构、收入分配、居民消费、转变经济发展方式、政府经济职能与宏观经济调控、对外经济关系等内容。</p> <p>The political economy, pushed the economics forward, is a basic course for economic study, including the general principle, capitalistic economy and socialist economy these three parts. The general principle explains the origin of good and capital value and the fundamental law of economy and society development. The capitalistic economy part introduces its institution, the production and distribution of capitalistic enterprise, and the new feature of modern capitalistic economy. Furthermore, the socialist economy part introduces its own economic system and its special corporate governance, and we will study the government function in macroeconomic regulation and international trading.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宋涛，政治经济学教程(第 10 版)，中国人民大学出版社，2013 年 8 月。 2. 洪银兴，现代经济学，江苏人民出版社，2000 年 8 月。 3. 马克思，资本论，第 1、2、3 卷，人民出版社，1975 年版。 4. 吴易风，马克思主义经济学与西方经济学比较研究(1-3)卷，中国人民大学出版社 2014 年版。 5. 杨瑞龙等，《社会主义经济理论》，中国人民大学，1999 年第 1 版。 		
制定人	高丽媛	制定时间	2018.09.10

一、教学目的

通过政治经济学的学习，使学生能够掌握马克思主义政治经济学的基本原理、基本观点和基本方法，并且能够运用这些基本原理、基本观点和基本方法，分析和解决当代资本主义经济和社会主义经济发展、经济运行过程中出现的新现象、新情况和新问题，不断进行理论创新，丰富和发展马克思主义政治经济学。

二、教学要求

教师为了较为系统地介绍基本知识，必须全面把握、深刻领会政治经济学的基本范畴和基本原理，有很高的政治经济学修养。要理论联系实际，注意与我国的经济实践相结合。要突出重点，深入浅出，做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

三、预备知识或先修课程要求

本课程是金融数学专业的一门重要的经济学专业课程，先期预备课程为微观经济学、宏观经济学等。

四、教学方式

本课程主要采取讲授法、讨论法、发现法和实验法，教师讲授与课堂讨论相结合，理论学习与实验探索相融合，并通过课程论文方式实现学生自主学习，结合课后习题加深对微观经济理论的认识。

五、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第一篇 政治经济学一般理论

第一章 生产力、生产关系和生产方式（3 学时）

第一节 社会再生产过程中的生产关系

第二节 所有制与产权

第三节 生产力及其发展途径

第四节 生产关系一定要适应生产力性质

第二章 商品和价值（3 学时）

第一节 商品的两要素和劳动的二重性

第二节 价值量

第三节 市场经济和价值规律

第三章* 货币与信用（1.5 学时）

第一节 货币的本质和职能

第二节 货币的形式

第三节 信用及其功能

第四节 货币流通量

第四章 资本和资本运动（3 学时）

第一节 资本

第二节 价值增殖和利润

第三节 资本积累和资本经营

第四节 资本的循环和周转

第五章* 信用制度和虚拟资本（1.5 学时）

第一节 信用制度与银行

第二节 信息与股份公司

第三节 虚拟资本及其作用

第六章* 竞争与垄断（1.5 学时）

第一节 竞争引起垄断

第二节 第二节 不完全竞争市场

第三节 第三节 有效竞争与反垄断

第七章 社会再生产和市场实现（3 学时）

第一节 社会总资本再生产的核心问题

第二节 社会简单再生产及其实现条件

第三节 社会扩大再生产及其实现条件

第四节 非均衡市场的均衡

第八章 收入和分配（3 学时）

第一节 收入分配的内容

第二节 生产要素和财富分配

第三节 分配中的效率和公平

第二篇 资本主义经济

第九章 资本主义经济制度及其演变（3 学时）

第一节 资本主义制度的形成及其本质特征

第二节 资本主义经济制度的发展变化

第三节 现代资本主义的新特点

第十章 资本主义的生产（3 学时）

第一节 货币转化为资本

第二节 剩余价值的生产过程

第三节 生产剩余价值的两种基本方法

第十一章 资本主义的分配（3 学时）

第一节 资本主义制度下的工资

第二节 平均利润和生产价格

第三节 商业利润、借贷资本和地租

第十二章 资本主义条件下的企业（3 学时）

第一节 企业和资本主义企业制度

第二节 资本主义企业制度的历史演进

第三节 科技革命与企业组织结构创新

第十三章 国家垄断资本主义及其对经济的干预和调节（3 学时）

第一节 企业和资本主义企业制度

第二节 资本主义企业制度的历史演进

第三节 科技革命与企业组织结构创新

第十四章 经济全球化与现代资本主义（3 学时）

第一节 经济全球化的形成及表现

第二节 经济全球化的实质、影响和矛盾

第三节 经济全球化的发展趋势和国际协调

第十五章 资本主义的历史地位和发展趋势（3 学时）

第一节 资本主义的历史地位与基本矛盾

第二节 资本积累与资本主义基本矛盾的发展

第三节 经济危机与经济波动

第四节 资本主义发展的历史趋势

第三篇 社会主义经济

第十六章 社会主义基本经济制度（3 学时）

第一节 社会主义理论的诞生与社会主义经济制度的建立

第二节 经济文化落后国家社会主义建设的长期性与艰巨性

第三节 社会主义经济制度的基本特征

第十七章 社会主义市场经济体制与经济体制改革（3 学时）

第一节 社会主义市场经济体制及其特点

第二节 社会主义市场经济中的市场机制、市场体系和市场秩序

第三节 以建立社会主义市场经济体制为目标的经济体制改革

第十八章 社会主义的市场经济的微观基础（3 学时）

第一节 市场经济的微观基础

第二节 社会主义市场经济中的居民

第三节 社会主义市场经济中的企业

第四节 国有企业的改革

第十九章* 经济全球化条件下社会主义经济中的对外经济关系（1.5 学时）

第一节 社会主义国家发展对外经济关系的必要性和理论依据

第二节 经济全球化条件下和国际贸易与国际金融

第二十章 社会主义市场经济中的政府职能及宏观调控（3 学时）

第一节 社会主义市场经济中的政府职能及宏观调控的必要性

第二节 宏观调控的模式、目标与手段

第三节 加强和改善宏观调控

六、考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和课程论文考核。平时成绩占 20%，
期末考试占 80%。

金融数量分析软件入门课程教学大纲

课程基本信息

课程编码	312401	教学单位	吉林大学数学学院
课程名称	金融数量分析软件入门		
英文名称	Introduction of Financial Quantitative Analysis		
课程学时	54	课程学分	3
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
开课学期	第 5 学期	课内实验学时	0
适用专业	金融数学专业		
选用教材	金融数量分析-基于 MATLAB 编程. 北京航空航天大学出版社 郑志勇主编		
中英文课程简介	<p>本课程注重理论与实践相结合,通过实际案例和编程实现让学生理解理论在实践中的应用;同时还充分强调“案例的实用性、程序的可模仿性”。例如,投资组合管理、KMV 模型计算、期权定价模型与数值方法、风险价值 VaR 的计算等案例程序,包括 MATLAB 数据交互、现金流分析、投资组合管理、随机模拟、期权定价模型与数值方法、固定收益工具分析及久期与凸度计算、风险管理及 KMV 模型计算、期货或股票的技术指标计算与回测等。</p> <p>This course focuses on the combination of theory and practice, through practical cases and programming to enable students to understand the application of theory in practice; at the same time, it fully emphasizes "the practicality of the case, the imitation of the procedure". For example, case programs such as portfolio management, KMV model calculation, option pricing model and numerical method, calculation of value at risk VaR, including MATLAB data interaction, cash flow analysis, portfolio management, stochastic simulation, option pricing model and numerical method, fixed income tool analysis, duration and convexity calculation, risk Management and KMV model calculation, futures or stock technical indicators calculation and back test.</p>		
主要参考书	<ol style="list-style-type: none"> 1. 郑志勇, 怀伟城, 王玮珩, 金融数量分析—基于 Python 编程, 北京航空航天大学出版社, 2018. 2. 张树德, 金融计算教程-MATLAB 金融工具箱的应用.清华大学出版社, 2004. 		
制定人	王鹏	制定时间	2018.09.25

一、教学目的

对事物进行研究，离不开数量分析。数量分析是深入认识事物的基本途径之一。在质与量的密切联系中，一定事物的质总是表现为一定的数量。事物的质总是以一定的量的积累为基础，因此，对事物的认识从量入手，可以更好地把握事物固有的本质特征和基本的规律性。而我们开设金融数量分析这门课程，一方面是为了使学生更深入的学习相应的数学理论，同时也开阔学生的视野，把我们学习过的抽象理论与实际模型相联系。

二、教学要求

通过学习这门课程，要求掌握金融数量分析的初步理论知识，如：金融数量分析的基本步骤：理论分析、数学建模、编程计算。另一方面，要求初步了解在数量分析过程中理论与实践间的区别与联系，如：BS 公式的隐含波动率的计算、KMV 模型方程组的求解、移动平均 Hurst 指数的计算和基于优化方法的指数追踪技术。

三、预备知识或先修课程要求

要求学生学过数学专业基础知识，如数学分析、高等代数和概率论与数理统计等。此外要求学生预先学习过金融计算课程。

四、教学方式

课程由板书理论推导和 PPT 演示操作引导两部分组成，采用板书为主，多媒体动画教学为辅的方式。理论授课 54 学时，教师讲授与课堂讨论相结合。

五、实验环境和设备

无。

六、课程教学内容及学时分配（* 部分是简要介绍）

第 1 章 金融市场与金融产品（2 学时）

1.1 金融市场

1.1.1 货币市场

1.1.2 资本市场

- 1.1.3 商品市场
- 1.2 金融机构
 - 1.2.1 存款性金融机构
 - 1.2.2 非存款性金融机构
 - 1.2.3 家庭或个人
- 1.3 基础金融工具
 - 1.3.1 原生金融工具
 - 1.3.2 衍生金融工具
 - 1.3.3 金融工具的基本特征
- 1.4 金融产品
- 1.5 金融产品风险

第 2 章 MATLAB 基础知识概述 (3 学时)

- 2.1 MATLAB 的发展历程和影响
- 2.2 基本操作
 - 2.2.1 操作界面
 - 2.2.2 Help 帮助
 - 2.2.3 系统变量
- 2.3 多项式运算
 - 2.3.1 多项式表达方式
 - 2.3.2 多项式求解 一
 - 2.3.3 多项式乘法(卷积)
- 2.4 多项式的曲线拟合
 - 2.4.1 函数拟合
 - 2.4.2 曲线拟合工具 CFTOOL
 - 2.4.3 多项式插值
- 2.5 微积分计算
 - 2.5.1 数值积分计算
 - 2.5.2 符号积分计算

2.5.3 数值微分运算

2.5.4 符号微分运算

2.6 矩阵计算

2.6.1 线性方程组的求解

2.6.2 矩阵的特征值和特征向量

2.6.3 矩阵求逆

2.7 M 函数编程规则

2.8 绘图函数

2.8.1 简易函数绘图

2.8.2 二维图形绘制

2.8.3 三维图形绘制

2.8.4 等高线图形绘制

2.8.5 二维彩图绘制

2.8.6 矢量场图绘制

2.8.7 多边形图绘制

第 3 章 MATLAB 与 Excel 文件的数据交换（5 学时）

3.1 案例背景

3.2 数据交互函数

3.2.1 获取文件信息函数 xlsfinfo

3.2.2 读取数据函数 xlsread

3.2.3 写入数据函数 xlswrite

3.2.4 交互界面函数 uiimport

3.3 Excel—Link 宏

3.3.1 加载 Excel-Link 宏

3.3.2 使用 Excel — Link 宏

3.3.3 Excel2007 加载与使用宏

3.4 交互实例

3.4.1 基金相关性的计算

3.4.2 多个文件的读取和写入

3.5 数据的平滑处理

3.5.1 smooth 函数

3.5.2 smoooths 函数

3.5.3 metdfiltl 函数

3.6 数据的标准化变换

3.6.1 数据的标准化常用方法

3.6.2 数据的极差规格化变换

第 4 章 MATLAB 与数据库的数据交互 (2 学时)

第 5 章 贷款按揭与保险产品——现金流分析案例 (3 学时)

第 6 章 随机模拟——概率分布与随机数 (3 学时)

第 7 章 CFTOOL 数据拟合——GDP 与用电量增速分析 (3 学时)

第 8 章 策略模拟——组合保险策略分析 (3 学时)

第 9 章 KMV 模型求解——方程与方程组的数值解 (3 学时)

第 10 章 期权定价模型与数值方法 (3 学时)

第 11 章 股票挂钩结构分析 (3 学时)

第 13 章 基金评价与投资组合绩效 (3 学时)

第 14 章 风险价值 VaR 计算 (3 学时)

第 15 章 跟踪误差最小化——非线性最小二乘法 MATLAB 编程 (3 学时)

第 16 章 分形技术——移动平均 Hurst 指数计算 (3 学时)

第 17 章 固定收益证券的久期与凸度计算 (3 学时)

第 18 章 利率期限结构与利率模型 (2 学时)

第 19 章 线性优化理论与方法 (2 学时)

第 20 章 非线性优化理论与方法 (2 学时)

七、考核方式

本课程为考试课，平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

数学分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313001	课程名称	数学分析实验
英文名称	Experiment of Mathematical Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 3 学期	课外实践学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业(含工程数学专业方向)、统计学专业(含金融数学方向)、拔尖人才班		
选用教材	黄亚群, 基于 MATLAB 的高等数学实验, 电子工业出版社, 2014.		
主要参考书	薛定宇、陈阳泉, 高等应用数学问题的 MATLAB 求解, 清华大学出版社, 2004.		
执笔人	任长宇	制定时间	2018. 10. 18

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《数学分析》课程相配套的上机实验课，实验内容与主课内容保持一致，主要包括：函数图形及性质、极限、一元函数微积分、多元函数微积分等上机编程的实验。

英文课程简介

This course is an experimental class that matches with the course of 《Mathematical Analysis》. The experiment content is consistent with the main course. It mainly includes: function graphics and properties, limit, one-variable function calculus, multi-variable function calculus and other computer-programmed experiments.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

数学分析实验课程主要是借助计算机软件来学习、模拟、验证、研究数学分析课程中的一些重要知识点。通过本课程的学习，使学生能够熟练运用常用数学软件分析解决数学分析课程中的一些常见问题，并激发学生的学习兴趣，提高学生对数学的应用意识、培养学生的独立思考能力和创新思维能力。

（二）教学要求

教师对数学分析理论课程有深刻的认识和理解，掌握利用 Matlab 等数学软件对数学分析内容予以演示和计算的操作方法。合理地制定一些拓展性题目以激发学生兴趣，提升学生解决实际问题的能力。

（三）预备知识或先修课程要求

先修课程为计算机基础，数学分析

（四）教学方式

上机实验。教师讲解、答疑以帮助学生掌握独立操作的方法，提升利用数学软件解决数学分析相关问题的能力

（五）实验环境和设备

数学实验中心的计算机硬件设备和 Matlab 等计算机软件

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

数学分析课程实验(313001)实验项目卡1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	一元函数性质及其图形
4	实验项目编号	31300101
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握运用Matlab等数学软件绘制一元函数图形的方法，通过图形直接观察函数的性质。
10	实验内容	绘制一元函数图形 观察图形的性质
11	实验原理	计算机模拟
12	实验类型	综合性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，硒鼓，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学（含运筹方向） 信息与计算科学（含工程数学方向） 统计学（含金融数学方向） 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	数列极限和函数极限
4	实验项目编号	31300102
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握运用Matlab等数学软件计算数列极限和函数极限的方法。 通过绘制数列和函数的图象，理解极限的内涵。
10	实验内容	绘制数列的图形并计算数列极限 绘制函数的图形并计算函数极限
11	实验原理	计算机验证
12	实验类型	综合性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，硒鼓，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学（含运筹方向） 信息与计算科学（含工程数学方向） 统计学（含金融数学方向） 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	一元函数微分学
4	实验项目编号	31300103
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	能熟练计算一元函数的导数。会运用Matlab软件进行Taylor展开。掌握求一元函数极值的方法。
10	实验内容	求一元函数导数 计算一元函数的Taylor展开 计算一元函数极值
11	实验原理	计算机验证
12	实验类型	研究性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学(含运筹方向) 信息与计算科学(含工程数学方向) 统计学(含金融数学方向) 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	一元函数积分学
4	实验项目编号	31300104
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	能熟练计算一元函数的定积分和不定积分。能够使用Matlab软件处理几何上和物理上的一些积分问题。
10	实验内容	计算一元函数的定积分和不定积分 模拟定积分的计算过程 处理几何和物理上的积分问题
11	实验原理	牛顿-莱布尼兹公式
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学(含运筹方向) 信息与计算科学(含工程数学方向) 统计学(含金融数学方向) 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	多元函数图形与极限
4	实验项目编号	31300105
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	能够使用Matlab软件绘制多元函数图形。掌握计算累次极限的方法。
10	实验内容	绘制多元函数图形 观察多元函数图形的性质 计算累次极限
11	实验原理	计算机演示
12	实验类型	综合性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学(含运筹方向) 信息与计算科学(含工程数学方向) 统计学(含金融数学方向) 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	多元函数微分学
4	实验项目编号	31300106
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	能够使用Matlab软件计算多元函数偏导数。掌握求多元函数极值的方法。
10	实验内容	计算多元函数偏导数 求多元函数极值
11	实验原理	计算机验证
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学(含运筹方向) 信息与计算科学(含工程数学方向) 统计学(含金融数学方向) 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	多元函数积分学
4	实验项目编号	31300107
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	能够使用Matlab软件计算多元函数的重积分，曲线积分和曲面积分。
10	实验内容	计算多元函数的重积分 计算多元函数的曲线积分 计算多元函数的曲面积分
11	实验原理	计算机验证
12	实验类型	研究性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，硒鼓，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学（含运筹方向） 信息与计算科学（含工程数学方向） 统计学（含金融数学方向） 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

数学分析课程实验(313001)实验项目卡 8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数学分析课程实验
2	课程编号	313001
3	实验项目名称	场论
4	实验项目编号	31300108
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	选做
9	实验目的	能够使用Matlab软件绘制向量场的图形。通过图形加深对向量场的理解。会计算向量场中的物理量。
10	实验内容	绘制向量场的图形 观察向量场的图形 计算向量场中的物理量
11	实验原理	计算机演示
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 打印机
15	实验套数	260
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学(含运筹方向) 信息与计算科学(含工程数学方向) 统计学(含金融数学方向) 基地班
26	实验项目卡制定人	任长宇
27	实验项目卡审核人	

高等代数实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313002	课程名称	高等代数实验
英文名称	Experiment of Advanced Algebra		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 2 学期	课外实践学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业（含工程数学专业方向）、统计学专业（含金融数学方向）、拔尖人才班		
选用教材	韩明、王家宝、李林，数学实验(MATLAB 版)，同济大学出版社，2009.		
主要参考书	刘启宽，郑丰华，大学数学实验基础，科学出版社，2010.		
执笔人	徐晓伟	制定时间	2018.09.28

第二部分：课程简介

中文课程简介

高等代数课程实验主要是针对高等代数的基本内容，让学生充分利用计算机软件（Matlab）的数值功能、符号功能和图形功能来展示、验证高等代数的相关知识以及建立简单的数学模型解决一些相关的实际问题。

英文课程简介

Experiment of Advanced Algebra, which is based on the content of Advanced Algebra, intends to make students master the methods to use the related software (for example Matlab) to verify some conclusions and resolve some problems of Advanced Algebra.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

通过本课程的学习，一方面使学生熟悉数学软件的基本操作和常用命令，另一方面加深学生对高等代数课程相关知识的理解，使学生对抽象的数学理论有直观的认识，同时增强灵活应用所学知识解决实际问题的能力。

（二）教学要求

教师对高等代数理论课程有深刻的认识和理解，掌握利用 Matlab 等数学软件对高等代数内容予以演示和计算的操作方法。合理地制定一些拓展性题目以激发学生兴趣，提升学生解决实际问题的能力。

（三）预备知识或先修课程要求

先修课程为高等代数

（四）教学方式

上机实验。教师讲解、答疑以帮助学生掌握独立操作的方法，提升利用数学软件解决高等代数相关问题的能力

（五）实验环境和设备

数学实验中心的计算机硬件设备和 Matlab 等计算机软件

（六）考核方式

本课程为考查课。按平时成绩和上机考核成绩进行综合评定，比例分别为 40%，60%。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

高等代数实验（313002）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	高等代数实验
2	课程编号	313002
3	实验项目名称	实验准备（了解Matlab软件）
4	实验项目编号	31300201
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握 Matlab 的基本操作方法
10	实验内容	(1) Matlab 软件的窗口和菜单； (2) M-文件的新建、保存、打开、运行和调用； (3) 使用帮助文件。
11	实验原理	演练Matlab中与线性代数相关的基本操作方法和命令
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab软件
15	实验套数	260 套
16	开出时间	2013年8月
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业（含工程数学专业方向）、统计学专业（含金融数学方向）、拔尖人才班
26	实验项目卡制定人	徐晓伟
27	实验项目卡审核人	

高等代数实验（313002）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	高等代数实验
2	课程编号	313002
3	实验项目名称	多项式的相关计算
4	实验项目编号	31300202
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	学会利用 Matlab 进行多项式的相关计算
10	实验内容	(1) 多项式的表示及四则运算； (2) 最高公因式、重因式及因式分解； (3) 多项式的赋值及求根。
11	实验原理	根据多项式相关计算方法编写适当程序实现软件计算途径
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab软件
15	实验套数	260 套
16	开出时间	2013年8月
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业 (含工程数学专业方向)、统计学专业（含金融数学方向）、 拔尖人才班
26	实验项目卡制定人	徐晓伟
27	实验项目卡审核人	

高等代数实验（313002）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	高等代数实验
2	课程编号	313002
3	实验项目名称	矩阵、行列式和线性方程组
4	实验项目编号	31300203
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	学会利用 Matlab 进行矩阵、行列式和线性方程组的相关计算
10	实验内容	<p>矩阵及其运算</p> <p>(1) 矩阵的创建和基本运算；(2) 矩阵的基本操作以及矩阵函数的计算； (3) 分块矩阵的相关计算.</p> <p>行列式和线性方程组</p> <p>(1) 行列式的计算；(2) 向量组的线性关系； (3) 求解线性方程组.</p>
11	实验原理	根据矩阵、行列式和线性方程组相关计算方法编写适当程序实现软件计算途径
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab软件
15	实验套数	260 套
16	开出时间	2013年8月
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业(含工程数学专业方向)、统计学专业(含金融数学方向)、拔尖人才班
26	实验项目卡制定人	徐晓伟
27	实验项目卡审核人	

高等代数实验（313002）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	高等代数实验
2	课程编号	313002
3	实验项目名称	Jordan标准形及二次型的标准形
4	实验项目编号	31300204
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	学会利用 Matlab 进行 Jordan 标准形及二次型的标准形的相关计算
10	实验内容	(1) 特征值和特征向量； (2) Jordan 标准形的计算； (3) 正交化及二次型标准形的计算.
11	实验原理	根据Jordan标准形及二次型的标准形相关计算方法编写适当程序实现软件计算途径
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab软件
15	实验套数	260 套
16	开出时间	2013年8月
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)、信息与计算科学专业（含工程数学专业方向）、统计学专业（含金融数学方向）、拔尖人才班
26	实验项目卡制定人	徐晓伟
27	实验项目卡审核人	

空间解析几何实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313003	课程名称	空间解析几何实验
英文名称	Experiment of Space Analytic Geometry		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
课程学时	18 学时	课程学分	0.5
开课学期	第 1 学期	课外实践学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 信息与计算科学专业 (含工程数学专业方向), 统计学专业 (含金融数学专业方向), 数学学院(基地班)		
选用教材	《解析几何》, 北京大学出版社, 尤承业 编著, 2004.		
主要参考书	《大学数学课程实验》, 高等教育出版社, 李辉来 主编, 2008.		
执笔人	宫成春	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《空间解析几何》课程相配套的上机实验课, 实验内容与主课内容保持一致, 主要包括: 向量运算、平面与直线的方程、二次曲面和二次曲线的分类等的上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《space analytic geometry》. The experiment content is consistent with the main course It mainly includes: vector operations, equation of plane and line, quadric surface and classification of quadric curves etc.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

空间解析几何是分析、代数等许多数学分支产生和发展的基础和背景，又是数学联系实际应用的桥梁。本课程是为配合空间解析几何课程的学习开设的实验课。通过这门课的学习，让学生更直观地学习空间解析几何的基本知识，掌握基本应用技能。结合数学软件加强对学生几何素质的培养，进一步理解空间解析几何中关于向量运算、图形与方程、二次曲线与二次曲面等方面的重要几何思想。培养学生几何直观与推理能力，掌握解析法与综合法并重的方法。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

先修课程：计算机基础，空间解析几何，数学分析，线性代数等。

（四）教学方式

上机实验。

（五）实验环境和设备

上机地点：数学学院机房。

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：MATLAB、MATHEMATICA 等数学软件。

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

空间解析几何实验（313003）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	空间解析几何实验
2	课程编号	313003
3	实验项目名称	向量运算
4	实验项目编号	31300301
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的向量运算知识，利用数学软件进行相应的计算，熟悉向量运算的基本过程和思想，熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学向量运算知识在计算机上利用数学软件解决与向量运算有关的问题。
11	实验原理	利用计算机完成向量运算
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行MATLAB和MATHEMATICA等软件
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、墨盒、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	

空间解析几何实验（313003）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	空间解析几何实验
2	课程编号	313003
3	实验项目名称	平面与直线的方程
4	实验项目编号	31300302
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的平面与直线的方程, 利用数学软件进行相应的计算, 熟悉平面与直线的方程及其应用, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学平面与直线的方程在计算机上利用数学软件解决与平面与直线有关的问题。
11	实验原理	用平面与直线的方程解决问题
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行MATLAB和MATHEMATICA等软件
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、墨盒、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 信息与计算科学专业(含工程数学专业方向), 统计学专业(含金融数学专业方向), 数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	

空间解析几何实验（313003）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	空间解析几何实验
2	课程编号	313003
3	实验项目名称	二次曲面
4	实验项目编号	31300303
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的二次曲面知识,利用数学软件进行相应的计算和画图,熟悉二次曲面的方程与图形,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学二次曲面知识在计算机上利用数学软件解决与二次曲面有关的问题。
11	实验原理	利用计算机画出二次曲面的图形
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行MATLAB和MATHEMATICA等软件
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、墨盒、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向),信息与计算科学专业(含工程数学专业方向),统计学专业(含金融数学专业方向),数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	

空间解析几何实验（313003）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	空间解析几何实验
2	课程编号	313003
3	实验项目名称	直纹面
4	实验项目编号	31300304
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的直纹面相关知识,利用数学软件进行相应的计算和画图,熟悉直纹面的方程与图形,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学直纹面知识在计算机上利用数学软件解决与直纹面有关的问题。
11	实验原理	利用计算机给出直纹面的图形
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行MATLAB和MATHEMATICA等软件
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、墨盒、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向),信息与计算科学专业(含工程数学专业方向),统计学专业(含金融数学专业方向),数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	

空间解析几何实验（313003）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	空间解析几何实验
2	课程编号	313003
3	实验项目名称	二次曲线的分类
4	实验项目编号	31300305
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的二次曲线的分类知识,利用数学软件进行相应的计算和检验,熟悉坐标变换的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学二次曲线知识在计算机上利用数学软件解决与二次曲线有关的问题。
11	实验原理	利用计算机完成坐标变换与二次曲线分类有关计算
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行MATLAB和MATHEMATICA等软件
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、墨盒、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向),信息与计算科学专业(含工程数学专业方向),统计学专业(含金融数学专业方向),数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	

C 语言与程序设计实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313004	课程名称	C 语言与程序设计实验
英文名称	The Practice of C Language Programming		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	学科基础课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 2 学期	课外实践学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 信息与计算科学专业 (含工程数学专业方向), 统计学专业 (含金融数学专业方向), 数学学院(基地班)		
选用教材	《C 程序设计题解与上机指导(第四版)》 清华大学出版社, 谭浩强		
主要参考书	1. 《C 程序设计(第四版)》 清华大学出版社, 谭浩强 2. 《C 语言程序设计(第 3 版)》 清华大学出版社, 谭浩强 3. 《C/C++程序设计教程》高等教育出版社, 谭浩强, 张基温		
执笔人	程开东	制定时间	2018.09.27

第二部分：课程简介

中文课程简介

作为《C 语言与程序设计》课程的配套实验教学环节, 本着理论与实践相结合的思想科学地安排实验教学内容。通过本实验课的学习, 能够使学生掌握结构化编程的设计思想和 C 语言程序设计的技巧, 提高程序分析、调试能力, 并且达到熟练运用 C 语言编程解决实际问题的能力。

英文课程简介

The C programming language is one of the most popular and widely used programming languages. This course provides a thorough introduction to the C language. Emphasis is placed on program design and algorithm development. You will learn the required background knowledge, including memory management, pointers, preprocessor macros, structured programming, and how to find bugs when you inevitably use any of those incorrectly. By learning of this course, the students will master some basic programming techniques and some special algorithms.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《C 语言与程序设计》是数学学院各专业的必修课。从应用和实践的角度出发，通过《C 语言与程序设计实验》与《C 语言与程序设计》的理论与实践教学相结合，使学生掌握 C 语言的基本内容及结构化程序设计的基本方法与编程技巧，掌握《C 语言与程序设计》所讲述的程序设计思想，并能独立编写、调试 C 语言程序，以培养学生通过编程解决实际问题的能力，为后继课程的学习打下坚实的基础。

（二）教学要求

学生在学习过程中要理论结合实践，提高程序设计能力，通过上机调试的过程强化学习效果、积累编程经验。通过本课程的学习要求学生能够达到熟练运用 C 语言编程解决实际问题的能力。

（三）预备知识或先修课程要求

C 语言与程序设计、计算机文化基础以及一定的高等数学知识。

（四）教学方式

采用课堂指导和实际操作相结合的方式，将课程作业分为课后部分和课上部分两个层面，其中课后作业注重程序设计的练习，课上作业注重培养学生的程序调试分析能力。

（五）实验环境和设备

计算机（PIV 以上），能接入校园网络

打印机

操作系统：windows XP

软件：MS Office 2003、Dev-C++、Visual C++ 6.0

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

C 语言与程序设计实验（313004）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	C语言程序设计初步
4	实验项目编号	31300401
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、熟悉Dev-C++和VC++开发环境。 2、熟悉、掌握C程序的编辑、编译、调试过程。 3、掌握C语言程序设计的基本结构和语法规则。
10	实验内容	1、练习Dev-C++和VC++开发环境下C程序的编辑、编译、调试操作。 2、通过对教材上简单例程的调试，掌握C语言程序设计的基本结构和语法规则。
11	实验原理	利用集成开发环境进行c程序设计
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ； 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ； 3. 综合性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 4. 设计性 <input type="checkbox"/> ； 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	数据的存储与运算
4	实验项目编号	31300402
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、进一步掌握C语言程序设计的语法规则和编程要领。 2、掌握基本数据类型的特点和常量、变量的应用。 3、掌握赋值运算及算术运算的规则和表达。
10	实验内容	1、基本数据类型的特点和常量、变量的应用及数据类型转换。 2、初步了解基本输入、输入语句的运用。 3、验证算术运算、赋值运算的运算规则。
11	实验原理	通过简单的输入、输出及算术和赋值运算操作初步了解并掌握C的语法规则
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 5. 研究性 <input type="checkbox"/> .
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP 软件：Dev-C++, Visual C++ 6.0, MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	顺序结构程序设计
4	实验项目编号	31300403
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、进一步掌握C语言程序设计的语法规则和编程要领。 2、掌握基本数据类型的特点和常量、变量的应用。 3、掌握基本输入、输出语句的运用。 4、掌握格式化输入、输出函数及格式化控制符的应用规则。
10	实验内容	1、基本数据类型的特点和常量、变量的应用及数据类型转换。 2、练习基本输入、输出语句在操作数值型数据和字符型数据中的运用。 3、练习格式化输入、输出函数及格式化控制符的应用规则。
11	实验原理	通过顺序结构程序初步了解并掌握C的语法规则和输入输出操作要点
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 5. 研究性 <input type="checkbox"/> .
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业(含工程数学专业方向)，统计学专业(含金融数学专业方向)，数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	分支结构程序设计
4	实验项目编号	31300404
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、掌握算术运算、关系运算、逻辑运算的运算规则。 2、掌握分支选择结构的程序设计要点。
10	实验内容	1、验证算术运算、关系运算、逻辑运算及条件判断语句的运算规则。 2、用if语句进行程序控制。 3、用switch-case结构实现多分支选择流程。
11	实验原理	利用分支选择结构进行条件执行
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 5. 研究性 <input type="checkbox"/> .
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	循环结构程序设计
4	实验项目编号	31300405
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、掌握三种循环结构的特点和各自的应用模式。 2、掌握循环控制条件的运用和循环结构的程序设计要点。 3、培养综合运用顺序结构、分支选择结构、循环结构的解决实际问题的能力。
10	实验内容	1、对比分析for、while及do...while三种循环在结构和性能上的区别与联系；掌握break和continue语句在循环控制中的作用。 2、通过循环或循环嵌套解决迭代问题。 3、结合条件判断语句及循环语句，采用穷举、递推、模拟等适当的结构进行简单算法设计。
11	实验原理	通过循环结构可以解决在有限次数内的受控迭代
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ；2. 验证性 <input type="checkbox"/> ；3. 综合性 <input type="checkbox"/> ；4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ；5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业(含工程数学专业方向)，统计学专业(含金融数学专业方向)，数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	数组操作
4	实验项目编号	31300406
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、掌握数组的存储特点及其应用方式。 2、掌握使用数组解决实际问题的方法。 3、掌握字符串的存储原理及相应的字符串操作。
10	实验内容	1、练习一维数组、二维数组的数据操作。 2、练习利用一维数组操作矩阵的方法。 3、通过编写字符串复制、连接和计算字符串长度的函数，掌握使用字符数组操作字符串的应用技巧。
11	实验原理	数组是解决大量相同类型数据处理的有效途径
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ；2. 验证性 <input type="checkbox"/> ；3. 综合性 <input type="checkbox"/> ；4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ；5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	函数的运用
4	实验项目编号	31300407
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、掌握结构化编程的思想。通过运用自定义函数解决实际问题，掌握函数的声明、定义、调用操作。 2、熟悉、掌握函数的递归调用。 3、熟悉编译预处理命令。
10	实验内容	1、练习自定义函数的编写； 2、练习递归函数设计及调用。 3、编写数组做形参的函数，并借助参数数组回传数据。 4、通过程序验证局部变量、全局变量、静态变量的特性。
11	实验原理	结构化程序设计的主旨就是充分利用函数的模块化结构，以提高代码的重用率和开发效率
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ； 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ； 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ； 4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

C语言与程序设计实验（313004）实验项目卡8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	C语言与程序设计实验
2	课程编号	313004
3	实验项目名称	指针技术
4	实验项目编号	31300408
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、掌握指针的原理、特点和通过指针操作数据方式。 2、掌握通过函数形参从被调函数向主调函数传递数据的应用模式。 3、掌握动态内存分配技术，加深对数组的理解。
10	实验内容	1、使用指针操作变量。 2、使用指针操作数组。 3、编程实现通过指针作函数参数的方式从被调函数向主调函数传递数据。 4、内存动态分配技术的应用。
11	实验原理	指针是C语言的特色数据类型和处理方式，具有灵活高效的特点
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ；2. 验证性 <input type="checkbox"/> ；3. 综合性 <input type="checkbox"/> ；4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> ；5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 PIV 以上，能接入校园网络，打印机 操作系统：windows XP或兼容系统 软件：Dev-C++，Visual C++ 6.0，MS Office 2003
15	实验套数	
16	开出时间	201303
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸，墨盒
24	一次性材料	
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向)，信息与计算科学专业（含工程数学专业方向），统计学专业（含金融数学专业方向），数学学院(基地班)
26	实验项目卡制定人	程开东
27	实验项目卡审核人	

科学计算方法实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313101	课程名称	科学计算方法实验
英文名称	Experiment of the Method of Scientific Calculations		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 5 学期	课外实践学时	0
适用专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业 (含金融数学专业方向)		
选用教材	《数值计算方法》，黄明游，刘播，徐涛. 科学出版社，2005 年		
主要参考书	1. 《精通 MATLAB 科学计算》王正林，龚纯，何倩. 电子工业出版社，2007.7 2. 《常用算法程序集(C/C++描述)(第五版)》徐士良. 清华大学出版社 2013.4		
执笔人	宫成春	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《科学计算方法》课程相配套的上机实验课，实验内容与主课内容保持一致，主要包括：求解线性代数方程组、非线性方程(组)求根、函数插值、曲线拟合、数值积分和求解微分方程等方面的上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《scientific calculation method》. The experiment content is consistent with the main course. It mainly includes: the solution of linear systems, the solution of nonlinear equations, interpolation, curve fitting, numerical integration and solution of differential equations etc.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《科学计算方法实验》是一门实践性很强的课程，上机操作能力的培养是一个重要环节，学生不仅要学好理论知识，还要从实验的成功和失败中获得锻炼，提高科学计算方法的应用能力、复杂程序设计能力及解决实际问题能力。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C++语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程主要是实验操作，授课 18 学时，由学生独立完成上机实验，教师负责讲解和指导。

（五）实验环境和设备

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：Windows 7、visual C++6.0、MATLAB 等软件。

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	解线性代数方程组的直接法
4	实验项目编号	31310101
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握直接法求解线性代数方程组算法的实现
10	实验内容	1. Gauss 消元法 2. 矩阵的三角分解 3. 选主元消元法 4. 特殊矩阵消元法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	解线性代数方程组的迭代法
4	实验项目编号	31310102
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握迭代法求解线性代数方程组算法的实现
10	实验内容	1. Jacobi 迭代法 2. Gauss-Seidel 迭代法 3. 松弛法 4. 共轭梯度法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	非线性方程(组)求根
4	实验项目编号	31310103
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握非线性方程(组)求根算法的实现
10	实验内容	1. 二分法 2. Newton 法 3. 割线法 4. 拟 Newton 法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	函数插值与曲线拟合
4	实验项目编号	31310104
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握函数插值与曲线拟合算法的实现
10	实验内容	1. Lagrange 插值与 Newton 插值 2. 三次 Hermite 插值 3. 三次样条插值 4. 曲线拟合的最小二乘法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	数值积分
4	实验项目编号	31310105
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握数值积分算法的实现
10	实验内容	1. Newton-Cotes 求积公式 2. 复合公式与 Romberg 求积公式 3. Gauss 型求积公式 4. 离散 Fourier 变换及其快速算法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

科学计算方法实验（313101）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	科学计算方法实验
2	课程编号	313101
3	实验项目名称	常微分方程初值问题的数值积分法
4	实验项目编号	31310106
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握常微分方程初值问题的数值积分算法的实现
10	实验内容	1. Euler 法及其变形 2. Runge-Kutta 方法 3. 线性多步方法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	数学与应用数学专业(含运筹方向), 统计学专业(含金融数学专业方向)
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

小波分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313201	课程名称	小波分析实验
英文名称	Computer Practice of Wavelet Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 8 学期	课外实践学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	信号处理中的小波导引 S. Mallat 著		
主要参考书	信号处理中的小波导引 S. Mallat 著		
执笔人	关玉景	制定时间	2018.09.28

第二部分：课程简介

中文课程简介

小波分析是现代信号处理和应用数学的一个工具，课程将学习小波分析的基本理论，并能理解和使用小波及相关的小波构造。并进一步研究小波在信号处理和图像处理中的应用。

英文课程简介

Wavelets have established themselves as an important tool in modern signal processing as well as in applied mathematics. The objective of this course is to establish the theory necessary to understand and use wavelets and related constructions. We thus study applications in signal processing and image processing where time-frequency transforms like wavelets play an important role.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

通过小波分析在信号处理和图像处理里的实践，使学生初步掌握如何将所学的数学知识应用于实践，同时使学生进一步提高所学的计算机程序语言。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

小波分析的基本理论，c/c++ 或 matlab 语言

（四）教学方式

机房上课，学生编程序，教师检查结果，并就程序和结果进行讨论

（五）实验环境和设备

计算机，c 语言编译器和调试软件，matlab

（六）考核方式

对学生每次的程序和结果进行打分，最后汇总。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

小波分析实验（313201）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	小波分析
2	课程编号	313201
3	实验项目名称	连续小波变换
4	实验项目编号	31320101
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握连续小波变换算法和程序
10	实验内容	连续小波变换
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

小波分析实验（313201）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	小波分析
2	课程编号	313201
3	实验项目名称	离散变换
4	实验项目编号	31320102
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握离散小波变换算法和程序
10	实验内容	离散小波变换
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

小波分析实验（313201）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	小波分析
2	课程编号	313201
3	实验项目名称	小波去噪
4	实验项目编号	31320103
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握小波去噪原理，算法和程序
10	实验内容	小波去噪
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

小波分析实验（313201）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	小波分析
2	课程编号	313201
3	实验项目名称	数据压缩
4	实验项目编号	31320104
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握小波压缩的原理，算法和程序
10	实验内容	信号和图像的数据压缩
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

数字图像与信号处理实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313202	课程名称	数字图像与信号处理实验
英文名称	Digital Image and Signal Processing		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 7 学期	课外实践学时	0
适用专业	计算数学专业		
选用教材	MATLAB 图像处理实例详解 杨丹等著		
主要参考书	1. MATLAB 图像处理实例详解 杨丹等著 2. 数字图像处理（英文版, ISBN:9787121102073 主编:冈萨雷斯（美）电子工业出版社 3. 图像处理和分 ISBN:9787302033431 主编:章毓晋 清华大学出版社		
执笔人	关玉景	制定时间	2018.09.28

第二部分：课程简介

中文课程简介

要求学生掌握图像处理的基本理论、概念、方法和技术，包括图像的数学表征、变换、增强、复原、压缩编码、分割、描述等内容。配合实验，使学生能用高级语言或图像处理实验箱，实现一些基本算法和思路，进一步巩固所学知识。

英文课程简介

Students are required to master the basic theories, concepts, methods and techniques of image processing, including mathematical representation, transformation, enhancement, restoration, compression coding, segmentation and description. With the experiment, students can use high-level language or image processing experiment box, realize some basic algorithms and ideas, further consolidate the learned knowledge.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

通过图像处理实践，使学生初步掌握图像处理的基本方法和技巧，理解图像处理的数学模型算法，同时使学生进一步提高所学的计算机程序语言。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本（幕）宣科。注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

图像处理的基本知识，c/c++ 或 matlab 语言

（四）教学方式

机房上课，学生编程序，教师检查结果，并就程序和结果进行讨论

（五）实验环境和设备

计算机，c 语言编译器和调试软件，matlab

（六）考核方式

对学生每次的程序和结果进行打分，最后汇总。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

数字图像与信号处理实验（313202）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数字图像与信号处理实验
2	课程编号	313202
3	实验项目名称	图像增强
4	实验项目编号	31320201
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握图像增强的基本方法和算法
10	实验内容	图像增强
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

数字图像与信号处理实验（313202）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	图像处理
2	课程编号	313202
3	实验项目名称	图像处理里的数学变换
4	实验项目编号	31320202
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握图像数学变换的原理算法
10	实验内容	图像处理的数学变换
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

数字图像与信号处理实验（313202）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	图像处理
2	课程编号	313202
3	实验项目名称	图像分割
4	实验项目编号	31320203
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握图像分割的基本方法和算法
10	实验内容	图像分割
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李永海

数字图像与信号处理实验（313202）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	图像处理
2	课程编号	313202
3	实验项目名称	图像在模式识别中的应用
4	实验项目编号	31320204
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	提高学生对图像处理课程的兴趣
10	实验内容	C T 图像的获取与重建，车牌识别，人脸识别
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	关玉景
27	实验项目卡审核人	李咏海

数值分析实习 I 课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313203	课程名称	数值分析实习 I
英文名称	Experiment of Numerical Value Analysis I		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	36	课程学分	1
开课学期	第 4 学期	课外实践学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《数值分析(上册)》冯果忱, 黄明游 主编. 高等教育出版社, 2007 年		
主要参考书	1. 《精通 MATLAB 科学计算》王正林, 龚纯, 何倩. 电子工业出版社, 2007. 7 2. 《常用算法程序集(C/C++描述)(第五版)》徐士良. 清华大学出版社 2013. 4		
执笔人	宫成春	制定时间	2018. 09. 25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《数值分析 I》课程相配套的上机实验课, 实验内容与主课内容保持一致, 主要包括: 矩阵分析、求解线性代数方程组、矩阵特征值问题 and 非线性方程求根等方面的上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《numerical value analysis I》. The experiment content is consistent with the main course. It mainly includes: matrix analysis, the solution of linear systems, the calculation of matrix eigenvalue problem and the solution of nonlinear equation etc.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《数值分析实习 I》是一门实践性很强的课程，上机操作能力的培养是一个重要环节，学生不仅要学好理论知识，还要从实验的成功和失败中获得锻炼，提高数值分析方法的应用能力、复杂程序设计能力及解决实际问题能力。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C++ 语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程主要是实验操作，授课 36 学时，由学生独立完成上机实验，教师负责讲解和指导。

（五）实验环境和设备

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：Windows 7、visual C++6.0、MATLAB 等软件。

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	数制、浮点数与误差
4	实验项目编号	31320301
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	1、熟悉 MATLAB 或 C 语言开发环境 2、熟悉、掌握 MATLAB 或 C 语言程序的编辑、编译、调试过程并掌握其程序设计的基本结构和语法规则。 3、熟悉数制、浮点数与误差等基本概念。
10	实验内容	1. MATLAB 基本操作 2. MATLAB 程序设计语句 3. 数制转换 4. 误差的传播
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	矩阵分析
4	实验项目编号	31320302
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握矩阵分析中各种算法的实现
10	实验内容	1. 范数和极限 2. 矩阵的约化 3. 奇异值分解 4. 摄动分析及条件数
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	解线性方程组的直接法
4	实验项目编号	31320303
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握直接法求解线性代数方程组算法的实现
10	实验内容	1. 消元过程与矩阵的三角分解 2. 主元消去法 3. 平方根法 4. 追赶法与解带状线性方程组的消元法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	解线性方程组的迭代法
4	实验项目编号	31320304
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握迭代法求解线性代数方程组算法的实现
10	实验内容	1. Jacobi 迭代法 2. Gauss-Seidel 迭代法 3. 松弛法 4. 最速下降法 5. 共轭梯度法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	矩阵特征值问题
4	实验项目编号	31320305
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握矩阵特征值问题算法的实现
10	实验内容	1. 乘幂法和反幂法 2. 对称矩阵的子空间迭代法 3. QR 方法 4. 对称矩阵的 Jacobi 方法 5. 对称矩阵的 Givens-Householder 方法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 I（313203）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 I
2	课程编号	313203
3	实验项目名称	非线性方程求根
4	实验项目编号	31320306
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握非线性方程求根算法的实现
10	实验内容	1. 简单迭代法 2. 逐点线性化方法 3. 迭代法的加速 4. 多项式求根
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II 课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313204	课程名称	数值分析实习 II
英文名称	Experiment of Numerical Value Analysis II		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	36	课程学分	1
开课学期	第 5 学期	课外实践学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《数值分析(下册)》黄明游, 冯果忱主编. 高等教育出版社, 2008. 1		
主要参考书	1. 《精通 MATLAB 科学计算》王正林, 龚纯, 何倩. 电子工业出版社, 2007. 7 2. 《常用算法程序集(C/C++描述)(第五版)》徐士良. 清华大学出版社 2013. 4		
执笔人	宫成春	制定时间	2018. 09. 25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《数值分析 II》课程相配套的上机实验课, 实验内容与主课内容保持一致, 主要包括: 函数插值、样条函数、一致逼近、平方逼近、数值积分和常微分方程数值解等方面的上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《numerical value analysis II》. The experiment content is consistent with the main course. It mainly includes: interpolation, spline function, uniform approximation, square approximation, numerical integration and numerical solution of ordinary differential equation etc.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《数值分析实习Ⅱ》是一门实践性很强的课程，上机操作能力的培养是一个重要环节，学生不仅要学好理论知识，还要从实验的成功和失败中获得锻炼，提高数值分析方法的应用能力、复杂程序设计能力及解决实际问题能力。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C++ 语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程主要是实验操作，授课 36 学时，由学生独立完成上机实验，教师负责讲解和指导。

（五）实验环境和设备

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：Windows 7、visual C++6.0、MATLAB 等软件。

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	函数插值
4	实验项目编号	31320401
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握函数插值算法的实现
10	实验内容	1. Lagrange 插值 2. Newton 插值 3. Hermite 插值 4. 分段多项式插值
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	样条函数
4	实验项目编号	31320402
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握样条函数算法的实现
10	实验内容	1. 样条和样条函数 2. 自然样条插值 3. 三次样条插值的计算方法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	一致逼近
4	实验项目编号	31320403
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握一致逼近算法的实现
10	实验内容	1. 一致逼近及 Weierstrass 定理 2. 最佳一致逼近与 Chebyshev 定理 3. 最佳一致逼近多项式的数值计算 4. 最小零偏差多项式
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	平方逼近
4	实验项目编号	31320404
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握平方逼近算法的实现
10	实验内容	1. 最佳平方逼近问题 2. 正交函数系与正交多项式 3. 离散平方逼近与最小二乘法 4. 离散与快速 Fourier 变换
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	数值积分
4	实验项目编号	31320405
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握数值积分算法的实现
10	实验内容	1. Newton-Cotes 公式 2. 复化求积公式 3. Romberg 积分法 4. Gauss 型求积公式
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数值分析实习 II（313204）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数值分析实习 II
2	课程编号	313204
3	实验项目名称	常微分方程初值问题的数值积分法
4	实验项目编号	31320406
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握常微分方程初值问题的数值积分算法的实现
10	实验内容	1. Euler 法及其变形 2. Runge-Kutta 方法 3. 收敛性与稳定性 4. 线性多步方法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313205	课程名称	数据结构与算法实验
英文名称	Data Structure & algorithm programming		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	36	课程学分	1
开课学期	第 6 学期	课外实践学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《数据结构及应用算法教程》，严蔚敏，陈文博. 清华大学出版社，2011 年；		
主要参考书	1. 《数据结构与程序设计》Robert L.Kruse Alexander J. Ryba 高等教育出版社 2001.5 2. 《数据结构学习辅导与实验指导》王红梅 胡明 王涛 清华大学出版社 2005.9		
执笔人	罗宏文	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《数据结构与算法》课程相配套的上机实验课，实验内容与主课内容保持一致，主要包括：线性表、栈、队列、排序、稀疏矩阵、二叉树和图的算法上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《data structure and algorithm》. The experiment content is consistent with the main course It mainly includes: linear list, stack, queue, sorting, sparse matrix, binary tree and graph algorithm programming experiment.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《数据结构与算法实验》是一门实践性很强的课程，上机操作能力的培养是一个重要环节，学生不仅要学好理论知识，还要从实验的成功和失败中获得锻炼，提高数据结构的应用能力、复杂程序设计能力及解决实际问题能力。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C++语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程主要是实验操作，授课 36 学时，由学生独立完成上机实验，教师负责讲解和指导。

（五）实验环境和设备

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：Windows 7、visualC++6.0 环境等软件。

（六）考核方式

本课程为实验课，考试方式是上机考试。平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

第三部分：各实践（实验）单元项目卡

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	线性表的基本操作实验
4	实验项目编号	31320501
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握线性表算法的实现
10	实验内容	顺序表的插入、删除、查找元素操作
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	栈的基本操作实验
4	实验项目编号	31320502
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握栈的基本操作算法的实现
10	实验内容	完成入栈、出栈、取栈顶元素等操作
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	队列的基本操作实验
4	实验项目编号	31320503
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握队列的基本操作算法的实现
10	实验内容	对链队列实现入队列、出队列、取队头元素等操作
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	表达式求值实验
4	实验项目编号	31320504
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	能正确建立包含加、减、乘、除 4 个双目运算符的表达式
10	实验内容	将中缀表达式转换成后缀表达式;利用栈,求出表达式的值;
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	排序实验
4	实验项目编号	31320505
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握排序算法的实现
10	实验内容	1. 插入排序算法; 2. 起泡排序算法; 3. 快速排序算法
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	稀疏矩阵实验
4	实验项目编号	31320506
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握稀疏矩阵的基本操作
10	实验内容	建立三元组方法表达的顺序存储稀疏矩阵
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	稀疏矩阵实验
4	实验项目编号	31320507
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握稀疏矩阵的基本操作
10	实验内容	建立三元组方法表达的顺序存储稀疏矩阵
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	二叉树实验
4	实验项目编号	31320508
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握二叉树的基本操作
10	实验内容	1. 实现二叉树的前序、中序和后序遍历算法 2. 利用遍历操作计算二叉树的层数、叶子节点个数等算法。
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

数据结构与算法实验（313205）实验项目卡 9

No	字段名	填写内容
1	课程名称	数据结构与算法实验
2	课程编号	313205
3	实验项目名称	图实验
4	实验项目编号	31320509
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	编程
9	实验目的	掌握图的基本操作实现
10	实验内容	1. 建立无向图的邻接矩阵存储； 2. 实现无向图进行深度优先遍历算法 3. 实现无向图进行广度优先遍历算法
11	实验原理	无
12	实验类型	编程
13	实验者层次	学生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸和硒鼓
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学
26	实验项目卡制定人	罗宏文
27	实验项目卡审核人	李永海

微分方程数值解计算实习课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313206	课程名称	微分方程数值解计算实习
英文名称	Experiment of Numerical Solution of Differential Equations		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	36	课程学分	1
开课学期	第 6 学期	课外实践学时	0
适用专业	信息与计算科学专业		
选用教材	《偏微分方程数值解法(第二版)》李荣华编. 高等教育出版社, 2010. 11		
主要参考书	《精通 MATLAB 科学计算》王正林, 龚纯, 何倩. 电子工业出版社, 2007. 7		
执笔人	宫成春	制定时间	2018. 09. 25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程是与《微分方程数值解法》课程相配套的上机实验课，实验内容与主课内容保持一致，主要包括：Ritz-Galerkin 方法、差分法、有限元法和有限差分法等方面的上机编程实验。

英文课程简介

This course is a programming experiment course with 《numerical solution of differential equations》. The experiment content is consistent with the main course. It mainly includes: Ritz-Galerkin method, difference method, finite element method and finite difference method etc.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

《微分方程数值解计算实习》是一门实践性很强的课程，上机操作能力的培养是一个重要环节，学生不仅要学好理论知识，还要从实验的成功和失败中获得锻炼，提高微分方程数值解法的应用能力、复杂程序设计能力及解决实际问题能力。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。注重理论与实践教学相结合，结合典型算法，提高学生程序设计能力。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

本课是学生的专业教育课程，需要拥有 Windows 操作系统、C++语言程序设计的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程主要是实验操作，授课 36 学时，由学生独立完成上机实验，教师负责讲解和指导。

（五）实验环境和设备

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：Windows 7、visual C++6.0、MATLAB 等软件。

（六）考核方式

学生实验课后应按时完成实验报告，要求内容充实、图表齐全、结果正确、所附代码完整、结构合理、书面整洁等。教师应依据实验报告完成情况并结合课堂纪律、实验态度等表现进行成绩评定。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

微分方程数值解计算实习（313206）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	微分方程数值解计算实习
2	课程编号	313206
3	实验项目名称	Ritz-Galerkin方法
4	实验项目编号	31320601
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握 Ritz-Galerkin 方法原理并实现算法
10	实验内容	1. 两点边值问题 2. 二阶椭圆边值问题 3. Ritz-Galerkin 方法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

微分方程数值解计算实习（313206）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	微分方程数值解计算实习
2	课程编号	313206
3	实验项目名称	椭圆型方程的有限元法
4	实验项目编号	31320602
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握椭圆型方程有限元法的原理并实现算法
10	实验内容	1. 两点边值问题的有限元法 2. 一维线性元与高次元 3. 二维矩形元与三角形元 4. 二阶椭圆型方程的有限元法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

微分方程数值解计算实习（313206）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	微分方程数值解计算实习
2	课程编号	313206
3	实验项目名称	椭圆型方程的有限差分法
4	实验项目编号	31320603
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握椭圆型方程有限差分法的原理并实现算法
10	实验内容	1. 两点边值问题的差分格式 2. 二阶椭圆型方程的差分格式 3. 极值定理与敛速估计 4. 有限体积法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

微分方程数值解计算实习（313206）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	微分方程数值解计算实习
2	课程编号	313206
3	实验项目名称	抛物型方程的差分法和有限元法
4	实验项目编号	31320604
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握抛物型方程数值解法的原理并实现算法
10	实验内容	1. 最简差分格式及应用 2. 分数步长法 3. 有限体积法 4. 有限元法
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

微分方程数值解计算实习（313206）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	微分方程数值解计算实习
2	课程编号	313206
3	实验项目名称	双曲型方程的有限差分法
4	实验项目编号	31320605
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握双曲型方程有限差分法的原理并实现算法
10	实验内容	1. 波动方程的差分逼近 2. 一阶双曲型方程组 3. 初值问题的差分逼近 4. 初边值问题和对流占优扩散方程的差分逼近
11	实验原理	无
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	微机
15	实验套数	每人一台
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸、硒鼓和墨盒
24	一次性材料	打印纸
25	面向专业	信息与计算科学专业
26	实验项目卡制定人	宫成春
27	实验项目卡审核人	李永海

应用统计软件课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	312301	课程名称	应用统计软件
英文名称	Software of Statistical Application		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	54	课程学分	3
开课学期	第 6 学期	课外实践学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	R 统计建模与 R 软件. 清华大学出版社. 薛毅, 陈立萍 主编 2007		
主要参考书	机器学习与 R 语言实战. 机械工业出版社. 丘祐玮 主编		
执笔人	刘天庆	制定时间	2018. 09. 25

第二部分：课程简介

中文课程简介

《应用统计软件》课程是统计学专业的一门专业课。统计软件在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程的主要目的是，使学生在应用统计软件的理论与方法的基础上，真正掌握统计算法技巧，并利用其分析解决实际问题。

本课程注重于通过实例来剖析现代统计理论与方法所蕴含的统计思想及其应用艺术。教学中应在统计理论与方法的基础上结合社会、经济、自然科学领域的研究实例，把现代统计方法与实际应用结合起来，注重定性分析与定量分析的紧密结合，强调每种方法的优缺点和实际运用中应注意的问题，使学生充分体会到现代统计的应用艺术，并提高解决问题的能力。

英文课程简介

“Software of Statistical Application” is a specialized course of statistics. Statistical software is widely applied in natural science, management science, social and economic files, etc. This course is aimed at making students acquire the theories and methodologies of statistical software and utilize it to analyze and understand practical problems.

This course lays emphasis on the analysis of the statistical thinking and art in utilization of the statistical theory and methodology through living examples. Besides theories and methodologies, the teacher's instruction should also include case studies in social, economic and natural science fields, combine the statistical methodology and practical application, emphasize the combination of qualitative analysis and quantitative analysis, stress on the advantages, disadvantages and problems of each method in application, and make students realize the art in the application of statistical methods and improve their problem solving ability.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

“应用统计软件”是统计专业本科生的统计软件基础课程。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握统计与数据科学中的基础知识、基本理念、工作原理和实际应用技能，为后续课程的学习、充分利用统计软件解决实际问题做好必要的知识储备。

（二）教学要求

虽然本课是学生的统计基础课程，但拥有 Windows 操作系统和网页浏览器等软件的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（三）预备知识或先修课程要求

虽然本课是学生的统计基础课程，但拥有 Windows 操作系统和网页浏览器等软件的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成。理论授课和实验操作 54 学时，教师讲授与实验操作相结合；实验操作，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

（五）实验环境和设备

上机地点：数学学院机房。

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：R 软件。

（六）考核方式

本课程为考试课，考试为上机考试。平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

应用统计软件（312301）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	多元统计分析的基本知识
4	实验项目编号	31230101
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉多元统计的基本知识
10	实验内容	应用统计软件实现多元统计的基本知识
11	实验原理	多元统计基本知识的计算机模拟
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	一元回归分析
4	实验项目编号	31230102
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的一元线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉一元线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学一元线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用一元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	多元回归分析
4	实验项目编号	31230103
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的多元线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉多元线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学多元线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用多元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	广义线性回归模型的基础知识
4	实验项目编号	31230104
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉广义线性回归模型的基本知识
10	实验内容	应用统计软件实现广义线性回归模型的基本知识
11	实验原理	广义线性回归模型基本知识的计算机模拟
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	广义线性回归模型
4	实验项目编号	31230105
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的广义线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉广义线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学广义线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用广义线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	非线性回归模型
4	实验项目编号	31230106
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的非线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉非线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学非线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用非线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	单因素方差分析模型
4	实验项目编号	31230107
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的单因素方差分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉单因素方差分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学单因素方差分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用单因素方差分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	双因素方差分析模型
4	实验项目编号	31230108
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的双因素方差分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉双因素方差分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学双因素方差分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用双因素方差分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 9

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	距离判别分析模型
4	实验项目编号	31230109
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的距离判别分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉距离判别分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学距离判别分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用距离判别分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 10

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	Bayes判别分析模型
4	实验项目编号	31230110
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的 Bayes 判别分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉 Bayes 判别分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学Bayes判别分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用Bayes判别分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 11

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	Fisher判别分析模型
4	实验项目编号	31230111
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的 Fisher 判别分析模型的知识，利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验，熟悉 Fisher 判别分析模型的基本过程和思想，熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学 Fisher 判别分析模型知识在计算机上利用 R 统计软件计算相应的估计值和 p 值，并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用 Fisher 判别分析模型的基本思想和 p 值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行 R 统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 12

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	系统聚类分析模型
4	实验项目编号	31230112
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的系统聚类分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉系统聚类分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学系统聚类分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用系统聚类分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 13

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	动态聚类分析模型
4	实验项目编号	31230113
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的动态聚类分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉动态聚类分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学动态聚类分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用动态聚类分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 14

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	主成分分析模型
4	实验项目编号	31230114
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的主成分分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉主成分分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学主成分分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用主成分分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 15

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	因子分析模型
4	实验项目编号	31230115
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的因子分析模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉因子分析模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学因子分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用因子分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 16

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	正交旋转因子分析模型
4	实验项目编号	31230116
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的正交旋转因子分析模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉正交旋转因子分析模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学正交旋转因子分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用正交旋转因子分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 17

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	Monte Carlo分析模型
4	实验项目编号	31230117
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的 Monte Carlo 分析模型的知识，利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验，熟悉 Monte Carlo 分析模型的基本过程和思想，熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学 Monte Carlo 分析模型知识在计算机上利用 R 统计软件计算相应的估计值和 p 值，并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用 Monte Carlo 分析模型的基本思想和 p 值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行 R 统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

应用统计软件（312301）实验项目卡 18

No	字段名	填写内容
1	课程名称	应用统计软件
2	课程编号	312301
3	实验项目名称	随机数生成模型
4	实验项目编号	31230118
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的随机数生成模型的知识，利用R统计软件进行相应估计值的计算和检验，熟悉随机数生成模型的基本过程和思想，熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学随机数生成模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值，并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用随机数生成模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	312302	课程名称	大数据技术基础
英文名称	Foundation of Big-data Technique		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	54	课程学分	3
开课学期	第 7 学期	课外实践学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	机器学习与 R 语言实战. 机械工业出版社. 丘祐玮 主编 2016		
主要参考书	1. 大数据, 作者:刘鹏, 出版社:电子工业出版社 2017 2. 零基础学大数据算法, 王宏志 林可 编著出版社:电子工业出版社 2016		
执笔人	刘天庆	制定时间	2018. 09. 25

第二部分：课程简介

中文课程简介

《大数据技术基础》课程是统计学专业的一门专业课。大数据技术基础在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程的主要目的是, 使学生在 learning 大数据技术的基础上, 真正掌握大数据算法技巧, 并利用其分析实际问题。

本课程注重于通过实例来剖析大数据技术基础理论与方法所蕴含的统计思想及其应用艺术。教学中应在大数据基础理论与技术方法的基础上结合社会、经济、自然科学领域的研究实例, 把大数据技术与实际应用结合起来, 注重定性分析与定量分析的紧密结合, 强调每种方法的优缺点和实际运用中应注意的问题, 使学生充分体会到大数据技术基础的应用艺术, 并提高解决问题的能力。

英文课程简介

“Foundation of Big-data Technique” is a specialized course of statistics. Big-data technique is widely applied in natural science, management science, social and economic files, etc. The purpose of this course is to make students acquire the theories and methodologies of big-data technique and can utilize it to analyze and understand practical problems.

This course lays emphasis on the analysis of the statistical thinking and art in utilization of the big-data technique through living examples. Besides theories and methodologies, the teacher's instruction should include case studies in social, economic and natural science fields, combine the big-data technique and practical application, emphasize the combination of qualitative analysis and quantitative analysis, stress on the advantages, disadvantages and problems of each method in application, and make students realize the art in the application of big-data technique and improve their problem solving ability.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

“大数据技术基础”是统计专业本科生的统计理论基础课程。开设此课程旨在拓展学生的视野，掌握统计与大数据科学中的基础知识、基本理念、工作原理和实际应用技能，为后续课程的学习、充分利用统计软件解决实际问题做好必要的知识储备。

（二）教学要求

虽然本课是学生的统计基础课程，但拥有 Windows 操作系统和网页浏览器等软件的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（三）预备知识或先修课程要求

虽然本课是学生的统计基础课程，但拥有 Windows 操作系统和网页浏览器等软件的基本应用常识，对微型计算机系统及其常用设备（如键盘、鼠标和打印机等）的功能及操作有所了解，会对本课程的学习有所帮助。

（四）教学方式

课程由理论课堂和实验操作引导两部分组成。理论授课和实验操作 54 学时，教师讲授与实验操作相结合；实验操作，以学生操作、设计为主，教师引导、答疑为辅。

（五）实验环境和设备

上机地点：数学学院机房。

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：R 软件。

（六）考核方式

本课程为考试课，考试为上机考试。平时成绩占 10%，期末考试占 90%。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

大数据技术基础（312302）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	多元统计分析的基本知识
4	实验项目编号	31230201
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉多元统计的基本知识
10	实验内容	应用统计软件实现多元统计的基本知识
11	实验原理	多元统计基本知识的计算机模拟
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	一元回归分析
4	实验项目编号	31230202
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的一元线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉一元线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学一元线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用一元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	多元回归分析
4	实验项目编号	31230203
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的多元线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉多元线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学多元线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用多元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	广义线性回归模型的基础知识
4	实验项目编号	31230204
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉广义线性回归模型的基本知识
10	实验内容	应用统计软件实现广义线性回归模型的基本知识
11	实验原理	广义线性回归模型基本知识的计算机模拟
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	广义线性回归模型
4	实验项目编号	31230205
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的广义线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉广义线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学广义线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用广义线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	非线性回归模型
4	实验项目编号	31230206
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的非线性回归模型的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉非线性回归模型的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学非线性回归模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用非线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	分类树模型
4	实验项目编号	31230207
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的分类树模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉分类树模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学分类树模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用分类树模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	分类算法
4	实验项目编号	31230208
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的分类算法的知识, 利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验, 熟悉分类算法的基本过程和思想, 熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学分类算法知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值, 并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用分类算法的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 9

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	神经网络模型
4	实验项目编号	31230209
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的神经网络模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉神经网络模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学神经网络模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用神经网络模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 10

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	支持向量机模型
4	实验项目编号	31230210
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的支持向量机模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉支持向量机模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学支持向量机模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用支持向量机模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 11

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	交叉验证模型
4	实验项目编号	31230211
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的交叉验证模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉交叉验证模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学交叉验证模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用交叉验证模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 12

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	集成学习模型
4	实验项目编号	31230212
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的集成学习模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉集成学习模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学集成学习模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用集成学习模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 13

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	聚类模型
4	实验项目编号	31230213
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的聚类模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉聚类模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学聚类模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用聚类模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 14

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	关联分析模型
4	实验项目编号	31230214
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的关联分析模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉关联分析模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学关联分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用关联分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 15

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	序列挖掘
4	实验项目编号	31230215
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的序列挖掘的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉关序列挖掘的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学序列挖掘知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用序列挖掘的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 16

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	因子分析模型
4	实验项目编号	31230216
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的因子分析模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉因子分析模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学因子分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用因子分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 17

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	降维模型
4	实验项目编号	31230217
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的降维模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉降维模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学降维模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用降维模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

大数据技术基础（312302）实验项目卡 18

No	字段名	填写内容
1	课程名称	大数据技术基础
2	课程编号	312302
3	实验项目名称	大数据分析模型
4	实验项目编号	31230218
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	3
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的大数据分析模型的知识,利用 R 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉大数据分析模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程
10	实验内容	根据已学大数据分析模型知识在计算机上利用R统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用大数据分析模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	刘天庆
27	实验项目卡审核人	

统计方法选讲实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313301	课程名称	统计方法选讲实验
英文名称	Experiment for Selected Topics on Statistical Methods		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 8 学期	课外实践学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	现代统计模型. 科学出版社. 薛留根		
主要参考书	1. 广义估计方程估计方法. 科学出版社. 周勇。 2. 非参数统计. 中国科学技术大学出版社. 陈希孺等		
执笔人	李聪	制定时间	2018.09.28

第二部分：课程简介

中文课程简介

本课程属专业方向选修课程。近年来，统计学在结合实际应用方面有了较大发展，统计思想广泛应用于各个领域，本课程主要讲授一些前沿的统计方法，包括一些广泛应用的统计模型，及高维数据的变量缩减方法，及复杂数据的处理方法等。实验课程要求学生能通过计算机相关软件（如 matlab, R）独立实现所讲授的统计方法。

英文课程简介

This course is an elective course. In recent years, statistics has been greatly developed in many practical fields, this course mainly contains some cutting-edge statistical methods, including some widely used statistical models, variable reduction methods of high-dimensional data, and processing methods of complex data. Experimental courses require students to realize these statistical methods independently through related computer software (such as matlab, R).

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

本课程的教学目的是使学生了解前沿的统计方法，并能通过计算机编程的方法应用所学统计模型。要求学生掌握基本的编程语言，编程思想，能应用统计模型处理实际数据；注重学生统计思维能力和实践能力的培养，进一步培养学生重视原始资料的完整性与准确性、对数据处理持严肃认真态度的专业素质。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备案例分析及程序，对课程内容融会贯通，切忌照本（幕）宣科。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和案例分析）的积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，提高学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

选修本课程的学生需要先修过数理统计、回归分析、统计软件等课程，具备一定的编程基础知识有利于本课程的学习。

（四）教学方式

本课程共 18 个学时，教师课堂讲授编程原理及基本方法，在教学方式上，以学生课堂实践为主，专题讨论为辅。

（五）实验环境和设备

- 1) 硬件环境：教室需要有保证每位同学能上机操作的计算机。
- 2) 软件环境： SPSS, Matlab、R 语言等软件。

（六）考核方式

课程考核包括平时成绩（30%）+实际数据分析（70%）；实验考察是通过以小论文形式上交的学生对于实例的具体分析以及统计软件的操作进行评定。

统计方法选讲实验(313301)实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计方法选讲
2	课程编号	313301
3	实验项目名称	几种光滑方法的实现
4	实验项目编号	31330101
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	选做
9	实验目的	使学生掌握光滑方法的基础内容,并能够熟练使用统计软件完成光滑方法。
10	实验内容	基本编程语言, 算法回顾; 局部多项式光滑方法编程实现; 样条光滑方法编程实现。
11	实验原理	利用局部多项式逼近, 利用多种样条逼近, 达到光滑效果。可以对于实际中的问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 MATLAB、R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 4 元
25	面向专业	统计学专业
26	实验项目卡制定人	李聪
27	实验项目卡审核人	

统计方法选讲实验(313301)实验项目卡2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计方法选讲
2	课程编号	313301
3	实验项目名称	交叉验证方法的实现
4	实验项目编号	31330102
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	选做
9	实验目的	使学生掌握交叉验证的方法,并能够熟练使用统计软件完成交叉验证分析等内容。
10	实验内容	交叉验证编程实现; 广义交叉验证编程实现.
11	实验原理	利用Monte Carlo 方法计算机产生随机样本进行模拟计算与检验,用大样本的频率替代概率。也可以对于实际问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 MATLAB、R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 6 元
25	面向专业	统计学专业
26	实验项目卡制定人	李聪
27	实验项目卡审核人	

统计方法选讲实验(313301)实验项目卡3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计方法选讲
2	课程编号	313301
3	实验项目名称	惩罚方法的实现
4	实验项目编号	31330103
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	6
8	实验性质	选做
9	实验目的	使学生掌握惩罚方法的内容,并能够熟练使用统计软件完成惩罚方法等内容。
10	实验内容	Lasso方法; Adaptive Lasso方法; SCAD方法.
11	实验原理	利用惩罚方法达到降维的目地。也可以对于实际问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 MATLAB、R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 6 元
25	面向专业	统计学专业
26	实验项目卡制定人	李聪
27	实验项目卡审核人	

回归分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313302	课程名称	回归分析实验
英文名称	Experiment of Regression Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课（统计专业必修）
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第7学期	课外实践学时	18
适用专业	统计学专业		
选用教材	应用回归分析（第四版，中国人民大学出版社，何晓群、刘文卿 主编，2015.		
主要参考书	1. 实用回归分析，科学出版社，方开泰 主编，1988. 2. 回归分析，华东师范大学出版社周纪芃 主编，1993. 3. 线性模型引论，科学出版社，王松桂等主编，2007.		
执笔人	张勇	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

《回归分析》课程是统计学专业的一门专业课。回归分析方法在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程的主要目的是学生在学习后，能够系统在学习回归分析的理论与方法的基础上，真正掌握回归分析应用的艺术技巧，并利用其分析认识实际问题。

本课程注重于通过实例来剖析回归分析的理论与方法所蕴含的统计思想及其应用艺术。教学中应在回归分析理论与方法的基础上结合社会、经济、自然科学领域的研究实例，把回归分析方法与实际应用结合起来，注重定性分析与定量分析的紧密结合，强调每种方法的优缺点和实际运用中应注意的问题，使学生充分体会到回归分析的应用艺术，并提高解决问题的能力。

英文课程简介

Regression Analysis is a specialized course of statistics. Regression analysis is widely applied in natural science, management science, social and economic files, etc. This course is aimed at making students acquire systematically the theories and methodologies of regression analysis, master the artistry of regression analysis and be able to utilize it to analyze and understand practical problems.

This course lays emphasis on the analysis of the statistical thinking and art in utilization of the regression analysis theory and methodology through living examples. Besides theories and methodologies, the teacher's instruction should also include case studies in social, economic and natural science fields, to combine the regression analysis methodology and practical application, to emphasize the combination of qualitative analysis and quantitative analysis, and to stress on the advantages, disadvantages and problems of each method in application, so that to make students realize the artistry in the application of regression analysis and to improve their problem solving ability.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（三）教学目的

回归分析研究具有相关关系的变量间的统计规律性，作为统计学中的重要分支，它已在自然科学、管理科学和社会、经济等领域应用十分广泛。本课程为专业主干选修课。通过这门课的学习，让学生获得回归分析的基本知识，掌握基本应用技能。要求学生掌握经典的线性回归分析建模的方法，进一步了解近代回归分析中关于岭回归、主成分回归，偏最小二乘等有偏估计方法。了解非线性回归的一般处理方法。培养学生统计专业知识和统计技能，突出实际案例的应用和统计思想的渗透，结合统计软件较全面系统掌握回归分析的实用方法

（四）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

先修课程：数学分析，高等代数，概率论、数理统计等

（四）教学方式

上机实验。

（五）实验环境和设备

数学学院机房。

（六）考核方式

课程结束将进行实验课程考试，能够将回归分析课程中介绍的方法与在计算机实现这些方法的统计软件结合起来，对于实际问题能够系统地进行科学分析。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

回归分析实验（313302）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	回归分析实验
2	课程编号	313302
3	实验项目名称	一元线性回归
4	实验项目编号	31330201
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的一元线性回归模型的知识,利用 EXCEL 和 SPSS 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉一元线性回归模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程。
10	实验内容	根据已学一元线性回归模型知识在计算机上利用EXCEL和SPSS统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用一元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行EXCEL和SPSS统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	201807
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	约 5 元
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	张勇
27	实验项目卡审核人	

回归分析实验（313302）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	回归分析实验
2	课程编号	313302
3	实验项目名称	多元线性回归
4	实验项目编号	31330202
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的多元线性回归模型的知识,利用 EXCEL 和 SPSS 统计软件进行相应估计值的计算和检验,熟悉多元线性回归模型的基本过程和思想,熟悉计算高级程序语言编写过程。
10	实验内容	根据已学多元线性回归模型知识在计算机上利用EXCEL和 SPSS统计软件计算相应的估计值和p值,并做出相应的显著性检验。
11	实验原理	应用多元线性回归模型的基本思想和p值检验
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机,可流畅运行EXCEL和SPSS统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	201807
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	约 5 元
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	张勇
27	实验项目卡审核人	

回归分析实验（313302）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	回归分析实验
2	课程编号	313302
3	实验项目名称	自变量选择
4	实验项目编号	31330203
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的自变量选择对估计和预测的影响, 利用 SAS 统计软件寻找最优的子集, , 熟悉 SAS 语言编写过程
10	实验内容	根据已学自变量选择对估计和预测的影响和自变量选取的准则, 在计算机上利用SAS软件计算相应准则的估计值, 并做出最终的自变量选择。
11	实验原理	应用自变量选择对估计和预测的影响和自变量选取的准则
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机, 可流畅运行SAS统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	201807
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	约 5 元
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	张勇
27	实验项目卡审核人	

回归分析实验（313302）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	回归分析实验
2	课程编号	313302
3	实验项目名称	岭估计
4	实验项目编号	31330204
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的岭估计、岭迹分析、岭参数选择等思想，利用 SPSS 统计软件选择变量，熟悉 SPSS 语言编写过程。
10	实验内容	根据已学岭估计、岭迹分析、岭参数选择等知识，在计算机上利用SPSS软件计算相应的估计值并画出岭迹，并做出最终的自变量选择。
11	实验原理	应用岭估计、岭迹分析、岭参数选择等思想做出自变量选取
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行SPSS统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	201807
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	约 6 元
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	张勇
27	实验项目卡审核人	

回归分析实验（313302）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	回归分析实验
2	课程编号	313302
3	实验项目名称	主成分估计
4	实验项目编号	31330205
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的主成分估计的思想，利用 SPSS 统计软件选择变量，熟悉 SPSS 语言编写过程。
10	实验内容	根据已学主成分估计的知识，在计算机上利用SPSS软件计算相应的特征值、因子载荷矩阵等，并做出最终的自变量选择。
11	实验原理	应用主成分估计的思想做出自变量选取
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行SPSS统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	201807
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	约 5 元
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	张勇
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313303	课程名称	抽样调查与数据分析实验
英文名称	Experiment of Sampling and Data Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	选修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 7 学期	课外实践学时	0
适用专业	统计学专业		
选用教材	杜子芳（编著）：《抽样技术及其应用》，清华大学出版社，2005 年		
主要参考书	1.薛毅、陈立平（编著）：《R 语言在统计中的应用》，中国工信出版集团，人民邮电出版社，2017. 2.黄文、王正林（编著）：《数据挖掘：R 语言实践》，电子工业出版社，2014.		
执笔人	韩燕	制定时间	2018.09.28

第二部分：

中文课程简介

抽样调查是经济类统计学本科专业的专业基础课程，也是一门理论课、应用性和实验性极强的专业课程，通过本课程的学习，为学生进行抽样调查提供了科学的方法论基础。作为一个重要的、必不可少的环节而设立的抽样调查实验课程有利于学生更好的应用理论知识解决实际问题，并可使学生掌握统计软件中的抽样调查操作技术。实验课程让学生熟练地掌握基本的抽样理论、各种抽样实施方法，为日后走上工作岗位从事有关调查工作创造优秀的业绩提供有力的支撑。因此，本实验课程的设立就是要使学生能够熟练地操作 R 软件的抽样包，并且能解释软件的输出结果。

英文课程简介

Sampling survey is the basic course of economics statistics undergraduate major, but also a theory course, applied and experimental professional course. Through the study of this course, it provides scientific methodology foundation for students to conduct sampling survey. As an important and indispensable link, the course of sampling survey experiment is helpful for students to apply theoretical knowledge to solve practical problems, and enable students to master the technique of sampling survey in statistical software. The experimental course enables students to master the basic sampling theory and various sampling implementation methods, and provides strong support for them to embark on the work and engage in relevant investigation work in the future. Therefore, this experimental course is designed to enable students to skillfully operate the sample package of R software and interpret the output of the software.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

通过实验，理解各种抽样方法在实际生活中的应用。掌握 R 软件操作和初步编程能力和技巧。

（二）教学要求

1. 在每次应用 R 软件进行抽样操作实验动手之前。指导教师重点讲授及指导抽样调查方法及其理论基础，讲解软件操作的命令和详细步骤，让学生理论联系实际，手脑并用，切实把握基本理论和基本技术的联系，并在此基础上，努力提高使用统计软件的能力。

2. 学生需要掌握利用 R 软件中有关抽样包进行抽样实践，并能正确解释软件处理的结果，尤其是样本信息的解释。

（三）预备知识或先修课程要求

概率论与数理统计和 R 软件操作方法。

（四）教学方式

多媒体演示性教学方法与案例分析教学方法相结合

（五）实验环境和设备

每人一台电脑，在电脑中安装 R 软件，需要在 WiFi 的环境下进行实验。

（六）考核方式

以每次学生提交的实验报告为准，学期末综合评定成绩分：优、良、中、及格、不及格。如果不提交实验报告，则期末总评一律不予通过。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	随机数的产生与简单随机抽样的 R 软件实现
4	实验项目编号	31330301
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1. 学会使用 R 软件产生随机数及一些函数指令（runif,rnorm,round,mean,colMeans,data.frame,apply）. 2.掌握使用 R 软件进行简单随机抽样的操作。
10	实验内容	1.模拟产生统计专业学生的成绩单（学号分区，记录数学分析、线性代数、概率统计三科成绩，然后给出各科平均成绩，各科最高分、最低分，每个学生的总成绩）。 2.简单随机抽样的 R 软件实现
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑、打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书钉、订书器
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	简单随机抽样的计算
4	实验项目编号	31330302
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.学会使用 R 软件的数据输入方法； 2.掌握使用 R 软件计算总体均值的简单估计量、比率估计量和回归估计量。
10	实验内容	1.R 软件的数据输入方法； 2.计算习题 3.3,3.9,3.10.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	分层随机抽样（1）
4	实验项目编号	31330303
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.掌握分层随机抽样方法的 R 代码及各参数的含义； 2.掌握分层随机抽样的总体均值、总体比例的计算； 3.掌握分层随机抽样的样本量的计算。
10	实验内容	1.分层随机抽样方法的 R 软件实现； 2.计算习题 4.2、4.6.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	分层随机抽样（续）
4	实验项目编号	31330304
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.掌握 R 软件的数据输入方法； 2.掌握分层随机抽样的总体特征估计量的计算； 3.了解分别比估计和联合比估计的基本概念和计算公式。
10	实验内容	1.分层随机抽样方法的 R 软件实现； 2.计算习题 4.11、4.13、4.14.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	不等概率抽样
4	实验项目编号	31330305
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.掌握不等概率抽样的 R 代码及各参数的含义； 2.了解二阶段抽样的总体特征的一些计算。
10	实验内容	1.不等概率抽样的 R 软件实现； 2.计算例题 5.6、5.7、习题 5.1.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 6

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	整群抽样
4	实验项目编号	31330306
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.整群抽样的 R 代码及各参数的含义； 2.了解整群抽样的总体特征的基本概念和计算公式。
10	实验内容	1.整群抽样的 R 软件实现； 2.计算例题 6.1、6.2.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 7

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	整群抽样（续）
4	实验项目编号	31330307
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	
9	实验目的	1.掌握整群抽样的 R 代码及各参数的含义； 2.了解整群抽样的总体特征的基本概念及计算公式。
10	实验内容	1.整群抽样的 R 软件实现； 2.计算习题 6.1、6.3.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

抽样调查与数据分析实验（313303）实验项目卡 8

No	字段名	填写内容
1	课程名称	抽样调查与数据分析实验
2	课程编号	313303
3	实验项目名称	系统随机抽样
4	实验项目编号	31330308
5	网络实验	
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	
9	实验目的	1.掌握系统随机抽样的 R 代码及各参数的含义； 2.了解系统随机抽样的基本概念及一些计算公式。
10	实验内容	1.系统随机抽样的 R 软件实现； 2.计算习题 7.2、7.4.
11	实验原理	
12	实验类型	演示性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	电脑，打印机
15	实验套数	1
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	复印纸、订书器、订书钉
24	一次性材料	复印纸、订书钉
25	面向专业	统计
26	实验项目卡制定人	韩燕
27	实验项目卡审核人	

统计计算实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313304	课程名称	统计计算实验
英文名称	Experiment of Statistical Calculations		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 5 学期	课外实践学时	18
适用专业	统计学专业		
选用教材	《统计模拟》，王兆军，陈广雷，邹长亮译，人民邮电出版社，2007		
主要参考书	《统计计算》，高惠琰，北京大学出版社，2003		
执笔人	董志山	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

本门实习课程是统计学专业课《统计计算》的实习课，计算机实习有助于促进学生独立思考和创新思维的培养，通过此计算机实习课程可帮助学生深入理解《统计计算》的基本理论，培养学生的实际动手编程能力，提高学生理论联系实际解决具体统计计算

英文课程简介

This course is an internship course of Statistical Calculations. Computer practice is helpful to foster students' independent thinking and creative thinking. Through this course, students can understand the basic theory of Statistics and Computing, cultivate students' practical programming ability and improve students' physics. On solving practical statistical calculation with practice.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

配合《统计计算》课程的进度让学生熟悉统计计算的相关计算算法。

（二）教学要求

（一）、熟悉蒙特卡洛方法的基本思想

（二）、熟练掌握离散型和连续型随机数的生成

（三）、掌握方差缩减的几种经典技术

（四）、掌握 MCMC 方法的思想，熟练 HM 和 Gibbs 抽样算法。

（三）预备知识或先修课程要求

学习统计计算课程，熟悉 R、Matlab 或者其他数学软件

（四）教学方式

上机实验

（五）实验环境和设备

数学学院机房

（六）考核方式

课程结束将进行实验课程考试，主要针对统计软件应用、统计计算程序编写进行考核。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

统计计算实验（313304）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计计算实验
2	课程编号	313304
3	实验项目名称	均匀随机数的产生及应用
4	实验项目编号	31330401
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的统计计算的知识，在计算机上产生均匀分布随机数，并用其进行简单的定积分运算，熟悉统计计算的基本过程和思想，熟悉计算高级程序语言编写过程。
10	实验内容	根据已学统计计算知识在计算机上初步学会编写均匀分布随机数的c语言程序，应用均匀分布随机数计算简单定积分
11	实验原理	应用线性同余法和乘同余法产生伪随机数
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab及R等语言编译程序
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	董志山
27	实验项目卡审核人	

统计计算实验（313304）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计计算实验
2	课程编号	313304
3	实验项目名称	离散型及连续型随机数的产生
4	实验项目编号	31330402
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的统计计算的知识，掌握常见离散型和连续性随机数的产生过程，学会应用Matlab、SPSS、SAS、R等统计软件的使用和程序设计。
10	实验内容	应用均匀分布随机数产生泊松、指数、正态等等常见的离散型和连续型随机数，并使用SPSS、SAS、Matlab、R等软件验证产生的随机数效果，绘制相关图形。
11	实验原理	利用逆变换法，筛选法等方法产生常见分布的随机数
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab及R语言编译程序
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	董志山
27	实验项目卡审核人	

统计计算实验（313304）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计计算实验
2	课程编号	313304
3	实验项目名称	方差缩减技术
4	实验项目编号	31330403
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	随机统计计算学习的深入，通过实验让学生亲自动手完成给定某型计算的方差缩减，设计并实际计算具体结果，提高学生的实际动手设计研究能力。
10	实验内容	应用统计软件对给定模型下应用对偶变量法、控制变量法、条件期望法等方法完成方差的缩减，探索这些方法对给定模型方差缩减效果，时间允许的话，可以完成不同模型情况。
11	实验原理	应用对偶变量法，控制变量法，数学期望法，分层抽样法，重要抽样法对估计量进行方差缩减。
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab及R语言编译程序
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	董志山
27	实验项目卡审核人	

统计计算实验（313304）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	统计计算实验
2	课程编号	313304
3	实验项目名称	MCMC方法及应用
4	实验项目编号	31330404
5	网络实验	否
6	每组人数	1
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	深刻理解MCMC方法的具体过程，熟悉程序设计原理，体验随机过程的极限性质，探索更多更复杂分布的抽样效果
10	实验内容	对给定的复杂分布，通过MCMC方法，实现对其模拟抽样，进行统计性质分析。
11	实验原理	Hasting-Metropolis算法及MCMC方法
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行Matlab及R语言编译程序
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	董志山
27	实验项目卡审核人	

时间序列分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313305	课程名称	时间序列分析实验
英文名称	Experiment of Time Series Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第 6 学期	课外实践学时	18
适用专业	统计学专业		
选用教材	《时间序列分析及应用:R 语言》，克莱尔(Jonathan D.Cryer) (作者), Kung-Sik Chan (作者), 潘红宇 (译者), 等 (译者), 机械工业出版社, 2011 年。		
主要参考书	1. 《应用时间序列分析》，王燕等编著，中国人民大学出版社，2008 2. 《时间序列分析》，王振龙等编著，中国统计出版社，2000 3. 《时间序列的分析与应用》，安鸿志等编著，科学出版社，1986		
执笔人	丁雪	制定时间	2018.09.25

第二部分：课程简介

中文课程简介

《时间序列分析》课程是统计学专业的一门必修课。本课程的主要目的是学生在学习后，能够系统在学习时间序列分析的理论与方法的基础上，真正掌握回时间序列应用的艺术技巧，并利用其分析认识实际问题。

本课程注重于通过实例来剖析时间序列分析的理论与方法所蕴含的统计思想及其应用艺术。教学中应在时间序列分析理论与方法的基础上结合社会、经济、自然科学领域的研究实例，把时间序列分析方法与实际应用结合起来，注重定性分析与定量分析的紧密结合，强调每种方法的优缺点和实际运用中应注意的问题，使学生充分体会到时间序列分析的应用艺术，并提高解决问题的能力。

英文课程简介

Time Series Analysis is a specialized course of statistics. This course is aimed at making students acquire systematically the theories and methodologies of time series analysis, master the artistry of regression analysis and be able to utilize it to analyze and understand practical problems.

This course lays emphasis on the analysis of the statistical thinking and art in utilization of the time series analysis theory and methodology through living examples. Besides theories and methodologies, the teacher's instruction should also include case studies in social, economic and natural science fields, to combine the time series analysis methodology and practical application, to emphasize the combination of qualitative analysis and quantitative analysis, and to stress on the advantages, disadvantages and problems of each method in application, so that to make students realize the artistry in the application of time series analysis and to improve their problem solving ability.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

本课程是数理统计学的一个重要分支，先期需完成的课程有概率论、随机过程。通过本课程的学习，使学生掌握时间序列数据的分析方法，包括时间序列简介、平稳时间序列分析、时间序列分解、非平稳序列的随机分析、多元时间序列分析。利用 R 软件进行本课程的实验教学。

（二）教学要求

教师要积极备课，认真准备实验，对课程内容要融会贯通，切忌照本宣科。授课在多媒体教室，充分利用多媒体动画教学课件，结合典型实用案例和相关软件，边授课边演示。做到授课内容与大纲相符，注重平时成绩（作业和实验）积累，成绩评价体系标准真实、严谨、公平、公正、公开，能促使学生学习的积极性。

（三）预备知识或先修课程要求

先修课程：数学分析，高等代数，概率论、数理统计等

（四）教学方式

上机实验。

（五）实验环境和设备

上机地点：数学学院机房。

1) 硬件环境：每个学生一台微型计算机及基本设备（含耳麦）；每个实验室要配备打印机、扫描仪和摄像头。

2) 软件环境：EXCEL、SPSS，SAS 等软件。

（六）考核方式

本课程为考试课，考试分理论考试和上机考试。平时成绩占 30%（含平时测验、课外作业、上机），期末考试占 70%。

第四部分：各实践（实验）单元项目卡

时间序列分析实验（313305）实验项目卡 1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	时间序列分析实验
2	课程编号	313305
3	实验项目名称	创建数据集和做时序图
4	实验项目编号	31330501
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	2
8	实验性质	必做
9	实验目的	掌握利用 R 软件创建数据集并能将其它预分析的时间序列数据导入 R 软件，并对数据做初步分析。
10	实验内容	利用R软件创建数据集并能将其它预分析的时间序列数据导入R软件，并对数据做初步分析。
11	实验原理	应用R软件的数据分析功能
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	丁雪
27	实验项目卡审核人	

时间序列分析实验（313305）实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	时间序列分析实验
2	课程编号	313305
3	实验项目名称	序列自相关和偏相关图
4	实验项目编号	31330502
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	应用所学到的关于时间序列自相关和偏相关的知识编写 R 程序分析这些系数，进一步熟悉计算高级程序语言编写过程。
10	实验内容	应用所学到的关于时间序列自相关和偏相关的知识编写 R 程序计算数据的自相关和偏相关系数，并在理论上解释这些系数的作用。
11	实验原理	自相关和偏自相关系数的定义和意义。
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行 R 统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	丁雪
27	实验项目卡审核人	

时间序列分析实验（313305）实验项目卡 3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	时间序列分析实验
2	课程编号	313305
3	实验项目名称	AR模型模拟及平稳性检验
4	实验项目编号	31330503
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉 AR 模型的知识， 以及 AR 模型平稳性检验的方法
10	实验内容	应用所学到的AR模型的知识， 利用R统计软件生成AR模型并进行平稳性检验。
11	实验原理	AR模型产生的原理
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	丁雪
27	实验项目卡审核人	

时间序列分析实验（313305）实验项目卡 4

No	字段名	填写内容
1	课程名称	时间序列分析实验
2	课程编号	313305
3	实验项目名称	AR序列和MA序列样本自相关和偏相关函数的特性及AR序列和MA序列的识别
4	实验项目编号	31330504
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	进一步熟悉 AR 序列和 MA 序列的性质
10	实验内容	AR序列和MA序列样本自相关和偏相关函数的特性及AR序列和MA序列的识别
11	实验原理	AR和MA模型的各种统计性质
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	丁雪
27	实验项目卡审核人	

时间序列分析实验（313305）实验项目卡 5

No	字段名	填写内容
1	课程名称	时间序列分析实验
2	课程编号	313305
3	实验项目名称	平稳序列建模
4	实验项目编号	31330505
5	网络实验	否
6	每组人数	3
7	计划学时数	4
8	实验性质	必做
9	实验目的	熟悉对时间序列数据分析的基本方法
10	实验内容	根据已学的时间序列模型的知识，对实际数据进行分析。
11	实验原理	时间序列各模型的性质。
12	实验类型	设计性
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机，可流畅运行R统计软件
15	实验套数	120
16	开出时间	
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	硒鼓、打印纸、刻录盘等
24	一次性材料	
25	面向专业	统计学
26	实验项目卡制定人	丁雪
27	实验项目卡审核人	

多元统计分析实验课程教学大纲

第一部分：

课程基本信息

课程编码	313306	课程名称	多元统计分析实验
英文名称	Experiment of Multivariate Statistical Analysis		
教学单位	吉林大学数学学院		
实验中心	数学实验中心		
课程类别	专业教育课程	课程性质	必修课
课程学时	18	课程学分	0.5
开课学期	第6学期	课外实践学时	18
适用专业	统计学专业		
选用教材	高惠璇，应用多元统计分析，北京大学出版社，2005		
主要参考书	王斌会，多元统计分析及R语言建模(第2版)，暨南大学出版社，2011. 武松、潘发明等，SPSS 统计分析大全，清华大学出版社，2014		
执笔人	赵世舜	制定时间	2018.10.18

第二部分：课程简介

中文课程简介

本门实习课程是统计学专业课《多元统计分析》的实验课，实验课有助于促进学生独立思考和创新思维的培养，通过此实习课程可帮助学生深入理解《多元统计分析》的基本理论，培养学生的实际动手能力。

英文课程简介

This internship course is an experimental course of the statistical professional course "Multivariate Statistical Analysis". The experimental class helps to promote students' independent thinking and the cultivation of innovative thinking. Through this internship course, students can deeply understand the basic theory of "multivariate statistical analysis" and cultivate students' practical ability.

第三部分：实践（实验）课整体教学目的、教学要求、教学重点、考核方式

（一）教学目的

配合《多元统计分析》课程的进度让学生熟悉应用多元统计分析的相关多元统计分析方法，培养学生的实际动手能力。

（二）教学要求

教师要具备一定的概率论与数理统计知识基础，熟悉多元统计分析的主要理论和方法，掌握利用数学软件对多元统计分析内容予以演示和计算的操作方法。合理地制定一些拓展性题目以激发学生兴趣，提升学生解决实际问题的能力。

（三）预备知识或先修课程要求

学习统计计算课程，熟悉 R、Matlab 或者其他数学软件

（四）教学方式

上机实验

（五）实验环境和设备

数学实验中心的计算机硬件设备和 Matlab 等计算机软件

（六）考核方式

课程结束将进行实验课程考试，能够将多元统计分析课程中介绍的方法与在计算机实现这些方法的统计软件(R 语言或者 spss 系统)结合起来，对于实际问题能够系统地进行科学分析。

第四部分：各实验单元项目卡

多元统计分析实验(313306)实验项目卡1

No	字段名	填写内容
1	课程名称	多元统计分析
2	课程编号	313306
3	实验项目名称	多元正态总体参数的估计及假设检验
4	实验项目编号	31330601
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	5
8	实验性质	必做
9	实验目的	使学生掌握多元统计分析中的基础内容,并能够熟练使用统计软件完成多元正态总体参数的统计推断。
10	实验内容	多元正态分布均值向量和协方差矩阵的估计; 单总体(多总体)均值向量的检验; 协方差矩阵的检验; 独立性检验; 正态性检验
11	实验原理	利用Monte Carlo 方法计算机产生随机样本进行模拟计算与检验,用大样本的频率替代概率。也可以对于实际问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	200007
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 4 元
25	面向专业	统计学专业、金融数学专业。
26	实验项目卡制定人	赵世舜 教授
27	实验项目卡审核人	

多元统计分析实验(313306)实验项目卡 2

No	字段名	填写内容
1	课程名称	多元统计分析
2	课程编号	313306
3	实验项目名称	回归分析
4	实验项目编号	31330602
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	5
8	实验性质	必做
9	实验目的	使学生掌握回归分析的内容,并能够熟练使用统计软件完成多元线性回归分析、变量选择以及逐步回归等内容。
10	实验内容	经典多元线性回归; 回归变量的选择与逐步回归; 多因变量大的多元线性回归; 多因变量的逐步回归; 双重筛选逐步回归。
11	实验原理	利用Monte Carlo 方法计算机产生随机样本进行模拟计算与检验,用大样本的频率替代概率。也可以对于实际问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	200007
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 6 元
25	面向专业	统计学专业、金融数学专业。
26	实验项目卡制定人	赵世舜 教授
27	实验项目卡审核人	

多元统计分析实验(313306)实验项目卡3

No	字段名	填写内容
1	课程名称	多元统计分析
2	课程编号	313306
3	实验项目名称	多元统计分析中的分类及降维方法
4	实验项目编号	31330603
5	网络实验	0
6	每组人数	1
7	计划学时数	8
8	实验性质	必做
9	实验目的	使学生掌握多元统计分析中的分类及降维方法的内容,并能够熟练使用统计软件完成判别分析、聚类分析、主成分分析、因子分析以及典型相关分析等内容。
10	实验内容	判别分析; 聚类分析; 主成分分析; 因子分析; 对应分析方法; 典型相关分析;
11	实验原理	利用Monte Carlo 方法计算机产生随机样本进行模拟计算与检验,用大样本的频率替代概率。也可以对于实际问题的具体样本进行相应的统计软件操作。
12	实验类型	1. 演示性 <input type="checkbox"/> ; 2. 验证性 <input type="checkbox"/> ; 3. 综合性 <input type="checkbox"/> ; 4. 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 研究性 <input type="checkbox"/> 。
13	实验者层次	本科生
14	实验仪器设备	计算机 R软件、SAS系统或者SPSS。
15	实验套数	500
16	开出时间	200007
17	教学单位名称	数学学院
18	教学单位编号	31
19	实验单位名称	数学实验中心
20	实验中心编号	111001
21	实验地名称	数学实验中心实验室
22	实验地编号	3101、3102
23	一次性材料品名	打印纸, 硒鼓, 墨盒
24	一次性材料	约 6 元
25	面向专业	统计学专业、金融数学专业。
26	实验项目卡制定人	赵世舜 教授
27	实验项目卡审核人	