统计学一级学科硕士研究生培养方案（2023 年修订）

专业代码：071400

一、培养目标

把立德树人作为研究生教育的根本任务，培养社会主义建设事业需要的，德智体美劳全面发展的，适应面向现代化、面向世界、面向未来的高级专门人才。要求统计学专业的硕士研究生：

1. 坚持党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，品行端正，诚实守信，身心健康，有社会责任感和团队合作精神。恪守学术道德，崇尚学术诚信，热爱科学研究。具有严谨的科研作风和锲而不舍的钻研精神。

2. 应具有较扎实的统计学理论基础。

3. 应系统地掌握本专业基本思想、理论和基本研究方法。

4. 应具有较强的学术沟通能力和良好的团队协作精神。

5. 应具备创新意识和独立科研能力。

6. 应该熟练掌握一门外语，具有阅读外文资料和用外文写作论文的能力。

7. 应具有熟练地使用计算机进行科学计算以及借助互联网查阅专业资料的能力，熟练运用统计方法和计算工具分析数据。

二、培养方式与学习年限

1. 培养方式

采取以导师为主，导师与指导小组集体培养相结合的方式。研究生指导小组由导师及本学科专业的教授、副教授组成，由本专业或研究方向的学术带头人担任组长。硕士研究生入学后 1 个月内，导师应依据培养方案的要求和学生的个人特点拟定出硕士研究生个人培养计划。培养计划要对硕士研究生的课程学习、文献阅读、学术活动、科学研究工作等项的要求和进度做出计划与时间安排。

2. 学习年限

本专业的硕士研究生基本学习年限为三年，最长学习年限可在基本学习年限基础上延长 3 年（含休学）。

三、 研究方向

数理统计，试验设计，应用统计，金融统计、风险管理与精算。

四、课程设置

课程类别	课程	课程名称	总学时	学分	开课学期及周学时						备注
					I	II	III	IV	V	VI	
公共学位课	11_000002	自然辩证法概论	18	1	1						修10学分
	22_000003	英语	72	4	4						
	11_000004	新时代中国特色社会主义理论与实践	36	2	2						
	21_000001	科研伦理与学术规范	32	1	2						
	21_010001	科技论文写作与文献检索	36	2		2					
学科基础课	18_010312	高等数理统计	72	4	4						至少修12学分
	18_013105	应用随机过程	72	4	4						
	18_013101	应用时间序列分析	72	4	4						
	18_013103	多元统计分析	72	4	4						
	18_010604	统计计算	72	4	4						
专业主干课	18_010306	高等概率论	72	4	4						至少修8学分
	18_010601	随机过程统计	72	4		4					
	18_010602	非参数统计	72	4		4					
	18_013104	统计软件	72	4		4					
专业选修课	18_010610	金融风险管理	72	4		4					
	18_010603	半参数回归模型	72	4		4					
	18_010303	金融数学引论	72	4	4						
	09_010305	试验设计	72	4			4				
	18_010304	正交表的构造	72	4		4					
	18_010612	统计模拟技术	72	4			4				
	18_010302	随机分析与随机微分方程	72	4		4					
	18_013109	金融统计研究	72	4			4				
	18_010311	数理金融方法	72	4			4				
	18_010314	矩阵理论I	72	4		4					
	18_010315	矩阵理论II	72	4			4				
	18_010613	统计推断	72	4		4					
	18_010607	抽样技术	72	4		4					
	18_010317	概率论极限理论	72	4		4					
	18_010614	生物统计	72	4	4						
	18_010615	数据挖掘	72	4		4					
	18_010616	贝叶斯统计	72	4		4					
公共选修课	22_000004	研究生素养课——积极心理与情绪智慧	13	1	1						至少修1学分，《研究
	22_000005	走近中华优秀传统文化	16	1	1						
	21_000004	研究生数学建模	54	3		3					
	22_000006	异构计算	36	2		2					

	22_000007	高性能计算	36	2		2					生素养课——积极心理与情绪智慧》必选
必修环节		教学实践	36	2			*				修2学分

五、学习要求与考核方式

1. 课程学习要求

要求每位研究生至少修满 37 学分，其中学科基础课至少修满 12 学分，专业主干课至少修满 8 学分。考核分为考试与考查。学位课须安排考试，75 分以上（含 75 分）为合格；选修课可安排考试或考查，60 分以上（含 60 分）或达到及格以上等级为合格。

2. 实践环节要求

实践内容包括教学实践（为本科生授课、辅导、批改作业、指导大学生毕业论文等）与科研实践（参与具体的科研项目和科研咨询，做学术报告，参加学术报告或学术会议等）。教学实践经考核合格者，计 2 学分。效果不好的，不给学分，但允许重新安排一次教学实践。科研实践不计学分，但要进行检查与总结。

3. 科研成果数量要求

本专业的硕士研究生在学习期间至少发表（含录用）1 篇专业学术论文（申请者须为第一作者或导师外第一作者）。特殊情况下，经导师同意并经学院学术委员会认定达到毕业水平者，可以不要求有学术论文在毕业前被发表或录用。

六、中期考核

硕士研究生入学后第四学期 5~6 月份，对硕士研究生进行一次中期考核，对其政治思想、科学道德、课程学习、科研和教学能力等进行一次全面的综合考查。对其中不合格者，取消硕士生资格，按有关规定进行淘汰、分流。

七、学位论文要求

1. 论文选题

研究生在撰写论文之前，必须经过认真的调查研究，查阅大量文献资料，了解研究发展的历史、现状和发展趋势，在此基础上确定自己的论文题目；论文的选题要在前人工作的基础上有所创新，有学术价值或理论和实践意义，论文对所研究的课题要有新的见解。鼓励研究生选择与导师当前所承担课题密切相关的题目。

2. 论文开题

在中期考核前进行学位论文的开题报告论证会。研究生必须撰写完整的学位论文开题报告，包括课题的研究意义、研究方法、研究思路、内容框架、撰写计划、核心观点和创新环节，以及相应的文献资料。

3. 论文撰写

研究生在论文撰写过程中，应该定期向导师汇报课题研究进展。必须保证论文写作时间不少于 1 年，以确保学位论文的质量。

4. 论文评阅与答辩

本专业实行学位论文预审制度。应在正式答辩前两个月，由本专业的导师指导小组（至少 3 人组成）对学位论文进行预审。在预审合格或通过修改后合格，方可申请答辩。在论文答辩之前，还必须通过至少两名同专业的高级职称专家的评阅，其中至少进行 1 份“双盲”评阅。评阅合格后方可进行论文答辩。

八、毕业与学位授予

按照河南师范大学相关规定执行。

附件：统计学一级学科硕士研究生培养方案主要课程内容简介

附件：统计学一级学科硕士研究生培养方案主要课程内容简介

课程编号：18_013105　　**课程名称**：应用随机过程

总 课 时：72　　**学　　分**：4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期**：I

教学目的：

通过本课程的学习，使学生了解随机过程的基本概念、基本理论、基本计算方法等，熟悉和掌握常见随机过程的基本思想和技巧，正确理解和掌握应用随机过程中常用计算方法和定理的证明方法，了解应用随机过程学科的研究前沿及发展动态。掌握应用随机过程中常见的泊松过程、更新过程等的基本原理，熟练利用应用随机过程的思想解决计算科学、生物科学中的随机问题和相关的数学问题，为后续课程的学习奠定良好的基础。

教学内容：

本课程主要讲授随机过程的一些基本概念：随机过程，适应过程，可料过程，可选过程，随机过程的特征函数，平稳随机过程，独立增量过程，随机过程的谱分解，马氏性。随机过程的特征：正态过程，Wiener 过程，Bronwn 运动，Poisson 过程，鞅，无穷可分过程，更新过程，扩散过程，Markov 过程，Levy 过程。简单的随机积分及其性质（Ito 积分，二阶矩过程的随机积分），简单的 Ito 随机微分方程解的存在和唯一性以及解的马氏性等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 林元烈, 应用随机过程, 北京：清华大学出版社, 2002.
2. 柳金甫, 孙洪祥, 王军, 应用随机过程, 北京：北京交通大学出版社, 2006.
3. 张波, 商豪, 应用随机过程, 北京：中国人民大学出版社, 2014.
4. 刘次华, 随机过程, 武汉：华中科技大学出版社, 2008.

课程编号：18_010312　　**课程名称**：高等数理统计

总 课 时：72　　**学　　分**：4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期**：I

教学目的：

通过本课程的学习，使学生了解高等数理统计的基本概念，掌握高等数理统计中常用的几种基本统计推断形式（点估计、假设检验、区间估计)的大小样本理论和方法，培养学生用统计方法和原理分析解决实际问题的能力，为学生进入理论研究领域和实际应用领域奠定良好的基础。

教学内容：

学生了解数理统计中的基本概念，掌握数理统计中常用的统计推断形式的基本原理和方法，主要包括点估计的评价准则和常用的点估计方法，假设检验中的一致最优势检验、一致最优势无偏检验、似然比检验等，以及区间估计中构造置信区间的方法和寻求未知参数置信水平给定的一致最精确的置信限。

教材及主要参考书目：

1. 茆诗松, 王静龙, 濮晓龙, 高等数理统计, 北京：高等教育出版社, 2006.
2. 陈希孺, 数理统计引论, 北京：科学出版社, 1997.
3. 陈希孺, 高等数理统计学, 合肥：中国科学技术大学出版社, 2009.
4. 郑忠国, 高等统计学, 北京：北京大学出版社, 1998.

课程编号：18_013101　　**课程名称：**应用时间序列分析

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

通过本课程的学习，使学生掌握时间序列的基本概念以及时序的分类，学会对具体时序的分析步骤与建模方法，进而掌握如何判断已建立模型与原来数据的适应性及对未来值的预报。掌握应用时间序列分析中常用的分析方法及其基本原理，熟练利用时间序列的思想解决一些金融、保险、经济等实际问题和相关的数学问题，具备较强的时间序列统计分析能力，并对分析结果进行合理的解释。为后续课程的学习奠定良好的基础。

教学内容：

本课程主要讲授时间序列的基本概念及性质，自回归模型、滑动平均模型与自回归滑动平均模型，均值和自协方差函数的估计，时间序列的预报，ARMA 模型的参数估计，周期模型的参数估计，时间序列的谱估计，多维平稳序列等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 王黎明, 王连, 杨楠, 应用时间序列分析, 上海：复旦大学出版社, 2009.
2. 王振龙, 时间序列分析, 北京：中国统计出版社, 2002.
3. 何书元, 应用时间序列分析（第一版）, 北京：北京大学出版社, 2003.
4. 王燕, 应用时间序列分析, 北京：中国人民大学出版社, 2008.

课程编号：18_013103　　**课程名称：**多元统计分析

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

通过本课程的学习，使学生充分了解多元统计的基本概念和基本方法，掌握一些常用的多元统计思想和多元分析方法。学会处理常见的多元分析问题方法，为研究生进入理论研究领域和实际应用领域打下扎实的基础。

教学内容：

本课程系统论述多元统计分析的基本理论和方法，力求理论与实际应用并重。主要内容有：矩阵的基本概念、内积和投影、特征根和特征向量、正态分布的矩、多元正态分布的参数估计、二次型分布、维希特分布、多母体均值的检验、距离判别、贝叶斯判别、最小二乘估计、逐步回归、典型相关变量、主成分分析及主分量分析、因子分析、广义线性模型、系统聚类法、动态聚类法、有序样品的聚类及预报等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 张尧庭, 方开泰, 多元统计分析引论, 武汉：武汉大学出版社, 2013.
2. 何晓群, 多元统计分析, 北京：中国人民大学出版社, 2004.
3. 朱建平, 应用多元统计分析, 北京：科学出版社, 2006.
4. 于秀林，任雪松, 多元统计分析, 北京：中国统计出版社, 1999.

课程编号：18_010604　　**课程名称：**统计计算

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

通过本课程，使学生掌握一些统计思想及其计算技术，培养学生了解统计问题与研究统计问题的能力。本课程重视理论与实际并重，提供了许多例子和算法，并为后继的毕业设计和社会实际工作打下必要的理论基础。

教学内容：

统计计算是数理统计、计算数学和计算机科学的交叉学科。本课程讲授了统计计算的基本方法，并给出各种算法的统计原理和数值计算的步骤，以及相应的例子，使学生掌握用统计方法解决具体问题的全过程。

本课程内容主要包括误差与数据处理, 解非线性方程组的牛顿方法，分布函数和分位数的计算, 随机数的产生与检验, 模拟退火算法，基因算法，EM 算法，MCMC 方法，Bootstrap 方法等。

教材及主要参考书目：

1. 高惠璇, 统计计算, 北京：北京大学出版社, 1995.

2. G. H. Givens, J. A. Hoeting 著, 王兆军, 刘民千, 邹长亮, 杨建峰译, 计算统计, 北京：人民邮电出版社, 2009.

3. J. E. Gentle, Elements of computational statistics(影印版), 北京：科学出版社, 2006.

课程编号：18_010315　　**课程名称：**正交表的构造

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使学生能运用所学的线性代数、矩阵理论、近世代数，特别是有限域的知识，对构造性地证明某些列数多，饱和度高的不同参数的正交表的存在性这一中心问题进行探讨，培养学生提出问题，独立分析问题、解决问题的能力。使学生掌握正交表构造的基本理论方法以及最新进展，了解正交表在试验设计、编码与密码等领域应用的若干背景，为今后研究正交表的构造打好坚实的基础。

教学内容：

本课程主要基于有限域理论和矩阵，系统地讲授由投影矩阵的正交分解、置换矩阵、差集矩阵、Hadamard 积、广义的 Hadamard 积、Kronecker 积、Kronecker 和、广义的 Kronecker 和构造正交表的特别是混和正交表的方法,包括正交表及混合水平正交表的定

义及相关概念，构造正交表及混合水平正交表的方法，如有限域方法，投影矩阵的正交分解方法（MI 构造法），Hadamard 矩阵方法，差集矩阵方法，正交拉丁方方法等，自此基础上介绍正交表完备交互作用列的性质和判别方法。

教材及主要参考书目：

1. 庞善起, 正交表的构造方法及其应用, 西安：电子科技大学出版社, 2004.

2. 杨子胥, 正交表的构造, 济南：山东人民出版社, 1978.

3. 张应山, 正交表的构造与数据分析, 上海：华东师范大学博士学位论文, 2006.

4. S. Hedayat, N. J. A. Sloane, J. Stufken, Orthogonal arrays：theory and applications, New York：Springer-Verlag , 1999.

课程编号：18_010601　　**课程名称：**随机过程统计

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使学生了解随机过程统计的基本概念、基本理论、基本计算技巧，熟悉和掌握随机过程样本下极大似然估计的基本构造思想和技巧，正确理解和掌握随机过程统计中常用的统计方法和统计量的大样本性质，了解随机过程统计学科的研究前沿及发展动态。能熟练利用随机过程统计的思想解决一些实际统计问题和相关的数学问题，具备较强的统计分析能力和操作能力，为后续课程的学习奠定良好的基础。

教学内容：

本课程主要讲授随机过程统计的基本概念、统计推断方法。随机过程中的参数估计、假设检验等统计推断方法，估计的大样本性质。随机过程中参数的假设检验方法和推断。Ito 积分的性质，Ito 公式等进行统计推断的方法。

教材及主要参考书目：

1. Ishwar V. Basawa, B. L. S., Prakasa Rao, Statistical inference for stochastic processes, Academic Press, 1980.

2. 龚光鲁, 随机微分方程引论, 北京：北京大学出版社, 1995.

3. 林元烈, 应用随机过程, 北京：清华大学出版社, 2002.

4. N.U. Prabhu, Stochastic storage processes, Berlin：Springer-Verlag, 1980.

课程编号：18_010602　　**课程名称：**非参数统计

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

本课程的目的是使学生认识到非参数统计方法是统计中最常用的推断方法之一，理解非参数统计方法和参数统计方法的区别，理解非参数统计的基本概念，掌握非参数统计的基本方法。本课程结合 R 软件来讲解非参数统计方法的原理与应用，使学生学会用非参数统计方法解决实际问题，对统计应用的广泛性有更进一步的认识。

教学内容：

本科程主要讲授非参数统计的基本理论包括：检验 p 值、次序统计量、U 统计量、秩、检验的功效、交叉验证、检验的功效、渐近相对效率等主要概念，U 统计量检验、符号检验、卡方检验、秩检验等重要的非参数统计方法，概率密度估计的重要方法：直方图、核密度估计、最近邻估计以及密度估计的大样本性质等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 薛留根, 应用非参数统计, 北京：科学出版社, 2013.
2. 孙山泽, 非参数统计讲义, 北京：北京大学出版社, 2000.
3. 吴喜之, 王兆军, 非参数统计方法, 北京：高等教育出版社, 1996.
4. 陈希孺, 柴根象, 非参数统计教程, 上海：华东师范大学出版社, 1993.
5. 王星, 非参数统计, 北京：中国人民大学出版社, 2005.

课程编号：18_013104　　**课程名称：**统计软件

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使得学生能够掌握 SAS 软件的基本使用方法，能够熟练运用 SAS 软件进行回归分析、方差分析、主成分和相关分析、判别分析，聚类分析和 Bayes 统计分析等相关理论和操作，使学生具有对调查过程中收集来的数据资料进行整理、统计、分析的能力，独立完成从建立数据文件、基本分析到相关回归分析等整个过程的操作，为今后其他专业课的学习奠定基础。。

教学内容：

本课程主要讲授 SAS 软件的基本使用方法和常用的统计理论方法，包括：SAS 软件及有关数据分析过程简介，数据描述性分析，线性回归分析，方差分析，主成分分析和典型相关分析，判别分析，Bayes 统计分析及时间序列分析等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 梅长林, 范金城, 数据分析方法, 北京：高等教育出版社, 2013.

2. 朱世武, SAS 编程技术教程, 北京：清华大学出版社, 2012.

3. 汪海波, 罗莉, 吴为, 孟玲, 杨世宏, 汪海玲, SAS 统计分析与应用从入门到精通(第二版), 北京：人民邮电出版社, 2013.

4. 李东风, 统计软件教程：SAS 系统与 S 语言, 北京：人民邮电出版社, 2006.

5. 高慧旋, SAS 系统·SAS/ETS 软件使用手册, 北京：中国统计出版社, 1998.

课程编号：18_013104　　**课程名称：**金融风险管理

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使得学生能够正确理解金融风险和金融风险管理的定义，掌握金融风险管理的一般程序，熟悉金融风险管理系统和组织体系，了解分析和识别金融风险的基本方法；学会金融风险度量的主要技术方法，掌握金融风险管理策略的基本类型及其涵义，明确认识衍生性金融工具与金融风险管理的关系。

教学内容：

本课程主要讲授金融风险管理的基本理论，包括：金融机构的及其面临的风险，金融产品及其风险管理，利率风险及风险价值度量，市场风险管理，信用风险管理，操作风险管理，流动性风险管理，模型风险及经济资本金等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. J. C. Hull 著, 王勇译, 风险管理与金融机构（第二版）, 北京：机械工业出版社, 2010.

2. 张金清, 金融风险管理, 上海：复旦大学出版社, 2011.

3. S. Anthony, M. C. Marcia 著, 王中华, 陆军译, 金融风险管理, 北京：人民邮电出版社, 2012.

课程编号：18_010603　　**课程名称：**半参数回归模型

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

半参数回归模型的研究是近年来统计研究的热点之一，它结合线性回归模型和非参数回归模型，吸收了各自的优点，因此不论是在理论研究上还是实际应用中都具有重要意义。通过本课程的学习，使学生了解半参数回归模型的基本概念和主要的半参数模型，了解半参数模型中重要的统计思想和统计方法。

教学内容：

半参数回归模型是统计学中重要的模型，主要包括部分线性模型、单指标模型、变系数模型和可加模型等。它们在信息科学、生物医学、金融工程、质量控制、交通工程、能源与环境、经济管理等领域都有着相当广泛的应用。通过学习理解半参数估计的基本概念和基本方法，掌握半参数回归模型的估计方法，掌握半参数回归模型参数估计的渐近分布、收敛速度和半参数回归模型参数分量估计的渐近有效性等问题。

教材及主要参考书目：

1. 薛留根, 现代统计模型, 北京：科学出版社, 2012.

2. 王启华, 史宁中, 耿直, 现代统计研究基础, 北京：科学出版社,2010.

3. 柴根象, 半参数回归模型, 合肥：安徽教育出版社, 1995.

4. 李高荣, 杨宜平, 纵向数据半参数模型, 北京：科学出版社, 2015.

5. A. A. Tsiatis, Semiparametric theory and missing data. Berlin：Springer-Verlag, 2006.

课程编号：18_010303　　**课程名称：**金融数学引论

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

通过本课程的教学，使学生了解离散时间的金融市场的市场特征，掌握数理金融的基本模型和原理，掌握完备市场与均衡，不完备市场未定权益的定价，正确理解均值-方差投资组合选择模型，掌握资本资产定价模型、套利定价理论，掌握消费投资问题的动态规划方法与鞅方法，金融衍生品定价的鞅方法。

教学内容：

本课程主要讲授金融数学的基本理论， 主要包括：条件数学期望，一致可积随机变量族，离散时间鞅，均值-方差分析，资本资产定价模型，套利定价理论，均值-半方差模型，期望效用理论，离散时间金融市场模型和未定权益定价，鞅论和 Ito 随机分析，Black-Scholes 定价公式及应用，Ito 过程和扩散过程模型，利率期限结构模型，扩散模型下的最优投资组合与投资-消费策略等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 严加安, 金融数学引论, 北京：科学出版社, 2012.

2. 李向科, 戚发全, 金融数学, 北京：中国人民大学出版社, 2004.

3. 叶中行, 林建中, 数理金融---资产定价与金融决策理论, 北京：科学出版社, 1998.

4. 蔡明超, 金融数学, 北京：机械工业出版社, 2004.

课程编号：09_010305　　**课程名称：**试验设计

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

通过这门课的学习，让学生掌握试验设计的基本概念、基本方法（区组设计、正交设计、回归设计等）和基本理论，使学生较为透彻地理解各种方法的设计思想及其实践过程，培养学生用科学的试验设计方法设计试验并对试验数据进行正确的分析处理，为实际问题的解决打下基础。

教学内容：

学生了解试验设计中的基本概念，掌握试验设计中常用的设计方法的基本原理和相应的数据处理方法。主要包括单因子试验的设计与数据分析，区组设计与数据分析；正交设计与数据分析，饱和设计和超饱和设计及数据分析，回归设计与数据分析等。

教材及主要参考书目：

1. 茆诗松, 周纪芗, 陈颖, 试验设计, 北京：中国统计出版社, 2004.

2. C. F. J. Wu, M. Hamada 著, 张润楚, 郑海涛等译, 试验设计与分析及参数优化, 北京：中国统计出版社, 2003.

3. 方开泰, 马长兴, 正交与均匀试验设计, 北京：科学出版社, 2001.

课程编号：18_010306　　**课程名称：**高等概率论

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

高等概率论是概率论与数理统计专业研究生必修课之一，它是从事概率论与数理统计以及相关方向的研究所必需的数学基础。

通过本课程的学习，使学生了解现代概率论的基本概念，基本定理，掌握概率论中常用的一些基本原理（单调类定理，测度与积分，收敛定理等），熟练运用概率论的思想来处理相关的数学问题。

教学内容：

本课程主要讲授高等概率论的基本理论和方法，内容包括：概率的基本概念，单调类定理，收敛理论，条件期望，Markov 链，离散鞅等。本课程旨在架设概率论研究之间的桥梁，为学生进行深入研究打下坚实的基础，使学生尽快进入前沿研究领域。

教材及主要参考书目：

1. K. L. Chung, A course in probability（影印版），北京：机械工业出版社, 2014.

2. 胡晓予, 高等概率论, 北京：科学出版社, 2009.

3. 严加安, 测度论讲义, 北京：科学出版社, 2004.

课程编号：18_010605　　**课程名称：**统计模拟技术

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

通过本课程学习，让学生了解 R 的操作平台，能够用 R 软件解决微积分，线性代数及统计分析中计算问题。熟练掌握统计模拟中常用的一些方法，如 Monte Carlo 方法，EM 算法，MCMC 方法等方法，并能够在 R 操作平台上实现。

本课程重视理论与实际并重，提供了许多例子和算法，并为后继的毕业设计和社会实际工作打下必要的理论基础。

教学内容：

本课程主要讲授了产生某些分布随机数的一些方法以及统计模拟中常用的一些方

法， 如 Monte Carlo 方法，EM 算法，MCMC 方法等方。通过某些实例， 对这些方法的应用与实现进行详细的讲解。

在算法实现上，我们借助于目前国内外比较流行的应用比较广泛的一种计算软件—R 软件。本课程介绍了 R 的操作平台，以及用 R 软件解决微积分，线性代数及统计分析，统计模拟中的计算问题。

教材及主要参考书目：

1. 肖枝洪, 朱强, 统计模拟及其 R 实现, 武汉：武汉大学出版社, 2010.

2. S. M. Ross, 统计模拟(影印版), 北京：人民邮电出版社, 2007.

3. 王斌会, R 语言统计分析实用教程, 深圳：中国教育文化出版社, 2006.

课程编号：18_010302　　**课程名称：**随机分析与随机微分方程

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使学生掌握鞅的基本性质及相关极限定理，了解鞅的随机积分的定义及刻画，掌握高维伊藤公式的应用。通过学习伊藤过程、扩散过程了解一般随机微分方程的相关性质，为后续课程的学习奠定良好的基础。

教学内容：

本课程主要讲授随机积分、Ito 公式及随机微分方程初步知识。其中包括：随机过程的可测性、随机时刻和随机区间、一致可积性、鞅收敛定理及停时定理、随机积分定义、平方可积鞅空间、平方变差过程、交互变差过程、鞅的随机积分、Ito 公式、随机时刻变换、指数鞅和 Girsanov 定理、局部鞅的随机积分、局部时和 Tanaka 公式、随机微分方程强解和弱解、解的存在唯一性定理、偏微分方程的概率解法等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 黄志远, 随机分析学基础, 北京：科学出版社, 2001.

2. P. E. Protter, Stochastic integration and differential equations, Berlin：Springer-Verlag, 2004.

3. 何声武, 汪嘉冈, 严加安, 半鞅与随机分析, 北京：科学出版社, 1995.

4. 龚光鲁, 随机微分方程引论, 北京：北京大学出版社, 1995.

5. K. L. Chung, R. J. Williams, Introduction to stochastic integration (Second edition), Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1990.

课程编号：18_013109　　**课程名称：**金融统计研究

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

通过本课程的学习，使学生掌握金融统计的基本理论和基本方法，掌握货币市场和资本市场统计、有价证券的价值分析、通货膨胀的统计、外债监测统计指标体系、证券价格指数体系、金融指数衍生产品创新及其风险控制、理解指数期货套期保值理论和证券投资组合理论、掌握 VaR 模型及其实证分析、金融高频数据及其实证分析、金融预警指标体系及其预警方法等相关内容。

教学内容：

本课程主要讲授金融统计的基本理论和基本方法， 包括：货币市场与资本市场统计分析，有价证券的价值分析，通货膨胀统计理论及其方法，外债监测统计指标理论体系，证券市场价格指数理论体系，证券投资组合理论与方法，VaR 模型及其实证分析，金融高频数据及金融风险预警指标体系及预警方法等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 徐国祥, 金融统计学, 上海：上海人民出版社,2009.

2. 张尧庭, 金融市场的统计分析, 南宁：广西师范大学出版社, 1998.

3. 朱世武, 金融计算与建模：理论、算法与 SAS 程序, 北京：清华大学出版社, 2007.

4. 韦艳华, 张世英, Copula 理论及其在金融分析上的应用, 北京：清华大学出版社, 2008.

课程编号：18_010311　　**课程名称：**数理金融方法

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

通过本课程的学习，使得学生能够掌握离散时间模型下的数理金融学的基本理论，

正确理解投资组合，套利，风险中性定价，状态定价向量，期货与期权，未定权益，利率期限结构等基本概念，理解并熟悉投资组合-消费模型，一般套利定价定理，资产组合均值；方差模型，两基金分离定理，资本资产定价模型，期权定价的二项式模型，利率与期限结构模型等基本模型和定理，掌握风险中性定价方法，动态规划方法，鞅方法等基本方法，为今后其他专业课的学习奠定基础。

教学内容：

本课程主要讲授离散时间模型下的数理金融学的基本理论和方法， 包括：风险中性概率测度，未定权益的估值，完全市场和不完全市场，单期最优投资组合，风险中性计算方法，消费投资问题，带卖空约束及类似限制的投资组合管理，不完全市场的最优投资组合，最优投资组合与动态规划，最优投资组合与鞅方法等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. R. P. Stanley 著, 王忠玉译, 数理金融学引论, 北京：经济科学出版社, 2002.

2. 李向科, 戚发全, 金融数学, 北京：中国人民大学出版社, 2004.

3. 严加安, 金融数学引论, 北京：科学出版社, 2012.

课程编号：18_010314　　**课程名称：**矩阵理论 I

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，让学生掌握矩阵理论的基本概念、基本理论方法，以及矩阵间的常用计算方法和运算性质等以及处理矩阵有关问题的方法；初步了解这些方法在若干不同科研领域中的应用背景，为今后在其他领域的学习，特别是在正交表的构造理论的学习打下基础。

教学内容：

本课程主要讲授与矩阵有关的基础知识，包括线性空间、对偶性、线性映射、矩阵、行列式、谱论、欧式空间、赋范空间和凸性的基本概念，矩阵的基本术语和记号、基本矩阵、以及不可约矩阵、对角优势矩阵、酉矩阵、正规矩阵、病态矩阵和范德蒙矩阵、正定矩阵、稳定矩阵、斜自伴矩阵、正矩阵、非负矩阵、循环矩阵、素矩阵、随机矩阵、M-矩阵以及 H-矩阵的概念以及它们的基本性质， 以及矩阵的 Jordan 标准形和相似性的

关系和一些特殊矩阵的结构等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 陈景良, 陈向晖, 特殊矩阵, 北京：清华大学出版社, 2001.
2. 倪国熙, 常用的矩阵理论和方法, 上海：上海科学技术出版社, 1984.
3. 张贤达, 矩阵分析与应用, 北京：清华大学出版社, 2004.
4. 张应山, 正交表的构造及其数据分析, 上海：华东师范大学博士学位论文, 2006.

课程编号：18_010314　　**课程名称：**矩阵理论 II

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

通过本课程的学习，让学生掌握矩阵理论的基本概念、基本理论方法，以及矩阵间的常用计算方法和运算性质等以及处理矩阵有关问题的方法；初步了解这些方法在若干不同科研领域中的应用背景，为今后在其他领域的学习，特别是为在后续的正交表的构造理论的学习打下基础。

教学内容：

本课程讲授一些特殊矩阵的有关基础知识，包括带状矩阵、轮换矩阵、Toeplitz 矩阵、Hankel 矩阵、若干其他条纹矩阵、中心对称矩阵和中心斜对称矩阵、同伴矩阵、结式矩阵、Hurwitz 矩阵和 Schur-Cohn 矩阵，以及矩阵的 Kronecker 积、矩阵的 Hadamard 积、Fan 积及有关的特殊的矩阵运算，包括：非负矩阵的 Hadamard 积、矩阵的单侧逆、矩阵的广义逆、矩阵的 Moore-Penrose 逆、矩阵的（i,j,k）型逆与 Drazin 逆等。了解矩阵的有向图及指标矩阵、初等矩阵、相合矩阵、复对称矩阵与辛矩阵、纠错码组和奇偶校验阵、某些应用矩阵、正交矩阵与认证码的关系等相关内容。

教材及主要参考书目：

1. 陈景良, 陈向晖, 特殊矩阵, 北京：清华大学出版社, 2001.
2. 倪国熙, 常用的矩阵理论和方法, 上海：上海科学技术出版社, 1984.
3. 张贤达, 矩阵分析与应用, 北京：清华大学出版社, 2004.
4. 张应山, 正交表的构造及其数据分析, 上海：华东师范大学博士学位论文, 2006.

课程编号：18_010606　　**课程名称：**统计推断

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

本课程的主要目的在于通过本课程的学习，使学生正确理解掌握常见的统计分布，充分统计量和信息函数，点估计的基本理论和方法，假设检验的理论、方法及其应用，区间估计及其应用，Bayes 统计推断的基本概念和方法等。能熟练利用统计推断的思想解决一些实际统计问题和相关的数学问题，具备较强的数据分析能力和统计操作能力，为后续课程的学习奠定良好的基础。

教学内容：

本课程主要讲解参数统计方法的原理与应用。参数统计方法是统计中最常用的推断方法之一，参数统计方法和非参数统计方法的区别，理解参数统计的基本概念，讲述参数统计的基本方法，最优同变估计，区间估计，贝叶斯估计的基本方法，阐述如何利用参数统计方法去解决一些实际问题。

教材及主要参考书目：

1. 韦博成, 参数统计教程, 北京：高等教育出版社, 2006.

2. G. Casella, R. L. Berger 著, 张忠占, 傅莺莺译, 统计推断, 北京：机械工业出版社, 2010.

3. N. U. Prabhu, Stochastic Storage Processes, Berlin：Springer-Verlag, 1980.

4. 林元烈, 应用随机过程, 北京：清华大学出版社, 2002.

课程编号：18_ 010607　　**课程名称：**抽样技术

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

抽样技术是统计学研究中的一个重要分支，在统计学专业的知识结构中占有重要的地位。抽样技术是获取统计资料的重要手段，在社会、经济等领域有着广泛的应用。通过本课程的学习，使学生掌握抽样调查的基本原理、抽样的基本技术以及估计的基本方法，并形成一定的应用能力。

教学内容：

本课程将系统讲解抽样调查的基本方法和理论。主要内容有抽样基本概念，简单随机抽样，分层抽样，不等概率抽样，比率估计与回归估计。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。

教材及主要参考书目：

1. 李金昌, 应用抽样技术, 北京：科学出版社, 2006.

2. 杜子芳, 抽样技术及其应用, 北京：清华大学出版社, 2005.

3. 金勇进, 抽样技术, 北京：中国人民大学出版社, 2002.

4. 冯士雍, 抽样调查理论与方法, 北京：中国统计出版社, 1998.

5. W. G. Cochran 著, 张尧庭译, 抽样技术, 北京：中国统计出版社, 1985.

课程编号：18_010317　　**课程名称：**概率论极限理论

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过本课程的学习，使学生能熟练掌握极限理论的基本求解方法，如大数定律，中心极限定理，重对数率，Berry-Esseen 界，大偏差原理等。特别地，使学生能够深刻的领悟其中的联系，并对一些实际问题有自己的认识。

教学内容：

极限理论是概率论中的基本内容，也是概率论的精髓所在，至今仍然是国内外众多概率论学家研究的热点领域。

本课程主要讲授大数定律，中心极限定理等极限理论的基本理论和方法，并介绍了重对数率，Berry-Esseen 界，大偏差原理等相关领域的一些知识。

教材及主要参考书目：

1. K. L. Chung, A course in probability（影印版）, 北京：机械工业出版社, 2014.

2. 林正炎, 陆传荣, 苏中根, 概率极限理论基础, 北京：高等教育出版社, 2006.

3. A. Dembo, O. Zeitouni, Large deviations techniques and applications (Second edition), New York：Springer-Verlag, 1998.

课程编号：18_010307　　**课程名称：**生物统计

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**I

教学目的：

生物统计着重统计方法与生物实验相结合，帮助学生克服高等数学与生物统计学的断层，使学生理解掌握和正确使用常用的统计分析方法；通过生物科学研究的基本原理介绍，并将试验设计整合进统计原理介绍和例题分析等部分，培养学生创新能力。

教学内容：

该课程系统地介绍了生物统计学的基本原理和方法，在简要叙述了生物统计学的产生、发展及其研究对象与作用以及生物学研究中统计分析方法，其内容包括：生物试验的基本方法及其数据资料的统计参数，概率及概率分布，样本参数的统计推断，方差分析，一元回归与相关，多元线性回归与复相关，通径分析。

教材及主要参考书目：

1. 陈庆富, 生物统计学, 北京：高等教育出版社, 2011.

2. B. Rosner, Fundamentals of Biostatistics, Boston：Brook/Cole Cengage Learning, 2011.

3. 明道绪, 生物统计, 北京：中国农业科技出版社, 1998.

4. 李春喜, 姜丽娜, 邵云, 张黛静, 生物统计学（第五版）, 北京：科技出版社, 2013.

课程编号：18_010308　　**课程名称：**数据挖掘

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**II

教学目的：

通过对本课程的学习，希望激发学生对快速发展的数据挖掘领域的兴趣。使学生了解当前的各种数据挖掘技术，帮助他们今后在数据挖掘方面进行深入研究和求职。

教学内容：

数据挖掘是考察知识发现和数据挖掘的基本概念和技术。它提供发现隐藏在大型数据集中的模式的技术，关注可行性、有用性、有效性和可伸缩性问题。其内容包括：关

于数据挖掘的多学科领域的导论，一般数据特征，数据预处理技术，数据仓库、OLAP（联机分析处理）和数据立方体技术的引论离群点检测，数据挖掘的趋势、应用和研究前沿。

教材及主要参考书目：

1. J. Han, M. Kamber, J. Pei 著, 范明, 孟小峰译, 数据挖掘概念与技术, 北京：机械工业出版社, 2014.

2. 张云涛, 龚玲, 数据挖掘原理与技术, 北京：电子工业出版社, 2004.

3. 朱明, 数据挖掘, 合肥：中国科学技术大学出版社, 2002.

4. R. J. Richard, M. W. Roiger 著, 翁敬农译, 数据挖掘教程, 北京：清华大学出版社, 2003.

5. H. David, M. Heikki, S. Padhraic 著, 张银奎, 廖丽, 宋俊等译, 数据挖掘原理, 北京：机械工业出版社, 2003.

课程编号：18_010309　　**课程名称：**贝叶斯统计

总 课 时：72　　**学　　分：**4

开课单位：数学与信息科学学院　　**开课学期：**III

教学目的：

贝叶斯学派是数理统计中一个重要的学派，它有鲜明的特点和独到的处理方法，在国际上贝叶斯学派和非贝叶斯学派的争论是很多的。本课程重点介绍贝叶斯统计推断的理论、方法及其基本观点，同时对贝叶斯方法和经典方法在历史上的重大分歧也适当地予以介绍。本课程力图向学习过传统的概率统计（频率学派）课程的学生展示贝叶斯统计的基本面貌，了解贝叶斯学派和频率学派的联系和区别，了解贝叶斯统计的最新研究进展。

教学内容：

通过本课程的学习能系统地掌握贝叶斯统计的基本理论、方法和应用，特别是贝叶斯统计中所具特色的一些处理方法及相应的理论。主要内容有：先验分布与后验分布的基本概念、后验分布的计算方法、估计及假设检验、贝叶斯统计决策方法等。使学生能了解贝叶斯统计的基本思想，掌握贝叶斯统计的基本方法，为在实际中使用和研究贝叶斯统计打下了良好的基础。

教材及主要参考书目：

1. 茆诗松, 贝叶斯统计（第一版）, 北京：中国统计出版社, 1998.

2. 吴喜之, 现代贝叶斯统计学, 北京：中国统计出版社, 2000.

3. 张尧庭, 贝叶斯统计推断, 北京：科学出版社, 2000.

4. S. J. Press 著, 廖文等译, 贝叶斯统计学, 北京：中国统计出版社, 1989.

5. J.O. Berger 著, 贾乃光译, 统计决策论及贝叶斯分析, 北京：中国统计出版社, 1989.