

《Python 语言程序设计》理论教学大纲

课程名称及代码：Python 语言程序设计/04061302, 04011217

课程学分与学时：2 学分/30 学时

先修课程：大学信息技术基础或者信息技术方法与实践

适用专业：应用统计学, 数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

本课程是数学与应用数学、应用统计学专业选修课程（限选）。通过教学使得学生能够理解 Python 的编程模式，验证、理解直至熟练运用课堂所学知识。使得学生能够熟练使用 IDLE 或其他 Python 开发环境，熟练运用 Python 列表、元组、字典、集合等基本数据类型以及相关列表推导式、切片等特性来解决实际问题，熟练掌握 Python 分支结构、循环结构、函数设计以及类的设计与使用，熟练使用 Python 读写文本文件与二进制文件，了解 Python 程序的调试方法，熟练运用 Python 编写面向对象程序，同时使学生了解不同领域的 Python 扩展模块基本用法，为后继课程学习和实验打下基础。

二、教学内容与学时分配

第 1 章 Python 概述(2 学时)

1. 认识 Python
2. Python 安装
3. Python——交互式解释器
4. 集成开发环境——PyCharm
5. Python 程序执行原理

第 2 章 Python 基础语法(2 学时)

1. 基本语法
2. 变量和数据类型
3. 标识符和关键字
4. 简单数值类型

5. 运算符
6. 位运算
7. 运算符优先级

第 3 章 Python 常用语句(2 学时)

1. 判断语句
2. 循环语句
3. Python 的其他语句

第 4 章 字符串(2 学时)

1. 字符串介绍
2. 字符串的输出和输入
3. 访问字符串中的值

第 5 章 列表、元组和字典(4 学时)

1. 列表概述
2. 列表的循环遍历
3. 列表的常见操作
4. 列表的嵌套
5. 元组
6. 字典

第 6 章 Python 函数 (2 学时)

1. 什么是函数
2. 函数的定义和调用
3. 函数的参数
4. 函数的返回值
5. 函数的四种类型
6. 函数案例——名片管理器
7. 函数的嵌套调用
8. 变量作用域
9. 递归函数和匿名函数

10. 日期时间函数
11. 随机数函数
12. 阶段案例——学生管理系统

第 7 章 高级函数(2 学时)

1. 闭包
2. 装饰器
3. 常见 Python 内置函数

第 8 章 Python 文件操作(4 学时)

1. 文件的打开和关闭
2. 文件的读写
3. 文件的重命名和删除
4. 文件夹的相关操作
5. 文件操作应用——批量修改文件名
6. 文件案例——学生管理系统（文件版）

第 9 章 异常(4 学时)

1. 异常简介
2. 异常类
3. 异常处理
4. 抛出异常
5. 自定义异常
6. 预定义清理

第 10 章 Python 模块(2 学时)

1. 模块的基本使用
2. 模块的制作
3. Python 中的包
4. 模块的发布
5. 模块的安装

第 11 章 Python 面向对象编程(4 学时)

1. 面向对象编程概述
2. 类和对象
3. 构造方法和析构方法
4. self 的使用
5. 运算符重载
6. 阶段案例——反恐精英 CS
7. 封装（隐藏数据和保护属性）
8. 继承
9. 多态
10. 类属性和实例属性
11. 类方法和静态方法

三、教学方法与手段

教学方法：

1. 注重理论指导的作用， 积极探究达到最佳视觉效果的典型做法。 同时贯彻理论和实践相结合 的原则， 给学生出一定量的思考， 并要求学生完成一定量的作业， 以提高学生的理论水平， 培养学生的动手能力和创新精神。

2. 把握课程的重难点， 及时总结深化所学内容， 并针对重难点布置适当的综合练习。 以便达到良好的教学效果。

教学手段：

1. 采用理论讲解、操作示范等多种方式， 充分利用多媒体等现代化教学手段， 整体优化教学过程和教学内容， 调动学生学习积极性， 进行启发式的教学。

2. 注重学生动手能力的培养， 积极鼓励和引导学生对所学的知识、技能加以拓宽、深化。

3. 充分利用多媒体技术丰富上课内容。

4. 加强学生的实验和解决问题的能力。

四、课程考核方式

本课程考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由理论考试和实验考试成绩组成。实验课成绩以学生上机成绩评定。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对本课程的理解，作业批改次数不少于 6 次。每周均适当布置课后思考题和程序实现问题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

黑马程序员. Python快速编程入门. 人民邮电出版社, 2017.

(2) 主要参考书

张志强, 赵越. 零基础学Python. 机械工业出版社, 2015..

刘凌霄, 郝宁波, 吴海涛. 21天学通Python. 电子工业出版社, 2016.

(3) 课外学习资源

<https://www.icourse163.org/>

<http://www.xuetangx.com/>

<http://www.icourses.cn/home/>

大纲执笔：贾礼平

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 10 月 10 日

《Python 语言程序设计》实验教学大纲

课程名称及代码：Python 语言程序设计/04061302, 04011217

课程学分与学时： 1 分/ 30 学时

先修课程：大学信息技术基础或者信息技术方法与实践

适用专业：应用统计学, 数学与应用数学

一、课程性质、教学目的与要求

本课程是数学与应用数学、应用统计学专业选修课程（限选）。通过实验使得学生能够掌握 PYTHON 的编程技巧，熟练运用 Python 列表、元组、字典、集合等基本数据类型以及相关列表推导式、切片等特性来解决实际问题，通过掌握 Python 分支结构、循环结构、函数设计以及类的设计与使用，为后续课程学习和实验打下基础。

二、教学内容与学时分配

第一模块 Windows 安装 Python 开发环境(2 学时)

项目一 Windows 安装 Python 开发环境

1、实验类型：基础实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：通过实验，学会安装 python 软件，掌握 Python 的运行机制。

4、实验教学内容及学习要求。

内容：请按照以下需求安装 Python 开发环境。

(1)访问官网下载基于 Windows 平台的 Python 安装包；

(2)安装并配置 Python 环境。

(3)书写一个 python 程序并运行。

要求：独立完成。程序要有一定的意义。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机, python。

第二模块 Python 基础语法及常用语句(4 学时)

项目一 Python 基础语法

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过 Python 基础语法的学习，掌握变量、数据结构、数据类型、运算符及运算符的优先级等。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：练习课本上的例子。要求有实现过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机,python。

项目二 Python 常用语句

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，加深 if, while, for, break, continue, pass 等语句的用法。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：制作一个猜数字和打印图形的游戏。要求有设计过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机 Matlab 2014, Excel。

第三模块 字符串(2 学时)

项目一 字符串操作

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握 Python 字符串函数，并能解决相关问题。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：练习课本上的字符串函数。要求写出过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机, Python。

第四模块 数据结构(2 学时)

项目一 数据结构

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握列表、元组和字典的用法，学会使用嵌套。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：练习课本上的列表、元组和字典例子。要求写出过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机，Python。

第五模块 Python 函数(2 学时)

项目一 数据结构

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，会写 Python 函数，理解函数的四种类型，掌握匿名函数。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：设计一个学生管理系统。要求有设计过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机，Python。

第六模块 Python 函数(4 学时)

项目一 Python 函数

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，会写 Python 函数，理解函数的四种类型，掌握匿名函数。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：设计一个学生管理系统。要求有设计过程。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机，Python。

项目二 Python 高级函数

1、实验类型：基础实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：通过实验，掌握 Python 高级函数，学会用闭包，装饰器和内置函数。

4、实验教学内容及学习要求。

内容：设计利用 map, filter 函数的程序。内容自拟，要求有设计过程。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第七模块 Python 文件操作(2 学时)

项目一 Python 文件操作

1、实验类型：基础实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：通过实验，掌握 Python 文件的基本操作。

4、实验教学内容及学习要求。

内容：设计一个学生管理系统。要求有设计过程。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第八模块 Python 文件操作(2 学时)

项目一 Python 文件操作

1、实验类型：基础实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：通过实验，掌握 Python 文件的基本操作。

4、实验教学内容及学习要求。

内容：设计一个学生管理系统。要求有设计过程。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第九模块 Python 异常(2 学时)

项目一 Python 异常

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握异常的处理方法。
- 4、实验教学内容及学习要求。

内容：设计一个有异常的程序，用异常处理方法去处理，要求有相关处理过程。

- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第十模块 Python 模块(2 学时)

项目一 Python 模块

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握安装模块的方法。
- 4、实验教学内容及学习要求。

内容：安装 Python 中比较经典的数据处理模块。要求用在线和离线的方法进行安装。

- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第十一模块 Python 面向对象(2 学时)

项目一 Python 面向对象

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握 Python 面向对象的创建，使用方法。
- 4、实验教学内容及学习要求。

内容：设计一个反恐精英游戏。要求使用面向对象的方法。

- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。

计算机，Python。

第十二模块 Python 面向对象(4 学时)

项目一 Python 面向对象

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握 Python 面向对象的创建，使用方法。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：设计一个反恐精英游戏。要求使用面向对象的方法。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机，Python。

项目二 Python 面向对象

- 1、实验类型：基础实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过实验，掌握 Python 面向对象实例方法，掌握封闭、继承、多态等知识。
- 4、实验教学内容及学习要求。
内容：设计一个面向对象的例子。要求使用封闭、继承、多态等知识点。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。
计算机，Python。

三、教学方法与手段

1. 在对应的理论课学习之后，把所学的内容上机进行，然后再执行相关的实验，要求每个实验都有明确的实验目的，并根据实验要求提供若干难度不同的实验题，学生上机时根据教师的具体安排、学时要求，选择每个实验的部分内容作为练习。

2. 在实验过程中，有针对性的指导学生，并把做的好的当堂让学生演示，讨论好的方面和做的不好的方面，分析原因。上机前让学生做好实验准备工作，内容包括了解实验目的、实验内容、实验步骤。上机实验时按实验要求完成每一个实验内容，课后认真书写实验报告。

四、课程考核方式

过程考核范围包括课堂表现、出勤情况、作业（或实验报告）成绩，占总成绩 40%，期末考试按理论教学大纲方案提供实验技能考试方案，按方案考试，成绩占 60%。

五、其他

(一) 作业布置及课外学习要求

实验作业要按学校实验要求完成，有实验步骤，结果与心得。课外要求查阅相关书籍和程序，在电脑上调试。

(二) 课程资源

(1) 建议教材

黑马程序员. Python快速编程入门. 人民邮电出版社, 2017.

主要参考书

(2) 主要参考书

张志强, 赵越. 零基础学Python. 机械工业出版社, 2015..

刘凌霞, 郝宁波, 吴海涛. 21天学通Python. 电子工业出版社, 2016.

3、课外学习资源

<https://www.icourse163.org/>

<http://www.xuetangx.com/>

<http://www.icourses.cn/home/>

大纲执笔： 贾礼平

教学基层组织负责人审核签字： 李洪恒 教学院领导审核签字： 李木华

制订（修订）时间： 2017 年 12 月 30 日

《常微分方程》教学大纲

课程名称及代码：常微分方程/04011110

课程学分与学时：4分/ 64学时（课堂讲授64学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

常微分方程是高等师范院校数学与应用数学专业的专业必修课。本课程是数学应用于物理、力学、生物等领域的桥梁，是运用数学工具解决实际问题的重要工具和基础。也是加深理解数学分析、高等代数等课程的重要课程。本课程主要学习各种基本类型的常微分方程的解法、解的性质及其某些应用。

2、课程目的和任务

通过《常微分方程》的学习，使学生正确理解常微分方程的基本概念，深入掌握基本理论和主要方法，具有一定的分析问题、解决问题的能力，为学习本课程的后继课程打下基础。在本课程的学习中，通过对数学分析、高等代数、解析几何和简单的力学、电学等知识的应用，使学生对已学过的知识得到巩固与深化；通过该课程的学习，使学生了解常微分方程可应用于工程技术，生命科学等现代科学与中学数学的某些问题，从而有助于树立学生的数学来源于实践又服务于实践的辩证唯物主义观点。

它的前期课程是：数学分析、高等代数、解析几何、大学物理等。学生在进入本课程学习之前，应学完上述课程，这些课程为本课程提供了必需的数学和物理基础知识。本课程学习结束后，学生可具备进一步学习相关课程的理论基础，如《数学建模》、《数值计算方法》、《偏微分方程》以及一些计算机类课程。因此学生应对本课程予以足够的重视。

二、教学内容与学时分配

第一章 绪论（4学时）

1.1 建立简单微分方程的方法。

- 1.2 微分方程的基本概念。
- 1.3 微分方程的几何意义、物理意义及其应用。

第二章 一阶方程的初等解法（14学时）

- 2.1 变量分离方程与变量变换。
- 2.2 线性方程与常数变易法。
- 2.3 恰当方程与积分因子。
- 2.4 一阶隐方程与参数表示。

第三章 一阶微分方程解的存在性定理（8学时）

- 3.1 解的存在唯一性定理与逐步逼近法。
- 3.2 解的延拓。
- 3.3 解对初值的连续性和可微性。

第四章 高阶微分方程（16学时）

- 4.1 线性微分方程的一般理论。
- 4.2 常系数线性方程的解法。
- 4.3 一些可降阶的微分方程。

第五章 线性微分方程组（16学时）

- 5.1 一阶线性微分方程组概念，一阶线性微分方程组与高阶方程的联系。
- 5.2 一阶线性微分方程组的存在唯一性定理。
- 5.3 线性微分方程组的一般理论。
- 5.4 常系数线性微分方程组的解法（矩阵指数及计算）。

第六章 非线性微分方程和稳定性（6学时）

- 6.1 线性系统各种类型的奇点及其相应的稳定性。
- 6.2 李雅普诺夫第二方法。
- 6.3 相平面上极限圈的存在性判断方法。

三、教学方法与手段

本课程的教学方式以教师讲授为主，学生练习为辅。同时由于本课程是数学应用的典型课程，很多案例来源于生产生活实际，所以在教学中要注重结合实际案例教学，从模型建立到模型求解，讲清楚如何应用数学解决实际

问题。教学过程中注重类比方法的应用，特别是和线性代数中方程组解得结构理论的对比联想。教学中还可以利用一些数值算法结合计算机求解一些复杂方程，让学生有直观了解。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、课后思考与课后练习相结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件演示，并配合实物教具的方式。

四、课程考核方式

由于本课程是一门基础理论课，考核方式期末闭卷考试与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为 3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用平时思考题撰写小论文等形式。

1. 过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

2. 期末考核：占70%，主要形式为：期末闭卷理论笔试。

五、其他

1、作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对数学分析课程的理解，作业每 2 周完成一次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2、课程资源

(1) 建议教材

本课程教材选用王高雄等编写的《常微分方程》第三版，高等教育出版社，2007 年 4 月第三版。

(2) 主要参考书

[1] 《常微分方程讲义》（第二版），丁同仁，李承治编，高等教育出版社，2004.

[2] 《常微分方程讲义》（第二版），叶彦谦编，人民教育出版社，1979.

[3] 《常微分方程习题解》，庄万，山东科学技术出版社，2003.

[4] 《常微分方程》（第二版），东北师范大学微分方程组教研室编，高等教育出版社，2005.

(3) 网络资源

本课程已建成乐山师范学院校级精品课程，建有网站，可供网上学习。

<http://sun480.lsnu.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1129>

大纲执笔人：高仕龙

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2016年8月15日

《抽象代数》教学大纲

课程名称及代码：抽象代数/04011201

课程学分与学时：4分/64学时（课堂讲授64学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：集合论初步、高等代数

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《抽象代数》（又名近世代数）是现代数学的重要基础，也是高等代数的一门后续课程。是数学与应用数学专业学生的专业必修课，属于理论课程。抽象代数不仅在数学中占有极其重要的地位，而且具有丰富的实际应用背景，在相关学科中有着广泛的应用，对其他学科产生了越来越大的影响，如计算机科学、信息科学、近代物理与近代化学等。理解和掌握抽象代数的基本内容、方法和理论，对于学生加深理解数学的基本思想和方法，提高抽象思维能力，培养数学修养都有重要意义。抽象代数的基本概念、理论和方法，是基础数学和应用数学的重要基础，是每一个数学工作者所必须的基本数学素养之一。

2、课程目的和任务

通过该门课程的教学，要求学生熟练掌握群、环、域的基本理论，使学生体会现代数学思想、语言及方法，培养学生的抽象思维能力和严密的逻辑推理能力，使学生们受到良好的代数训练，并为进一步学习数学打下一个扎实的代数基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 群（20课时）

第一节 等价关系与集合的分类

第二节 群的概念

1. 代数运算

2. 群的定义

3. 群的性质

第三节 子群

1. 子群的定义

2. 平凡子群、真子群

3. 判断子群的充分必要条件

第四节 群的同构

1. 群同构的定义

2. 同构的性质

3. 对称群、变换群、置换群

第五节 循环群

1. 群的阶

2. 循环群的定义

第二章 群的进一步讨论（12 课时）

第一节 子群的陪集

1. 乘积的定义

2. 子群运算的性质

3. 陪集的定义

第二节 正规子群与商群

1. 正规子群的定义

2. 正规子群的性质

3. 商群的定义

4. 商群的性质

第三节 群的同态和同态基本定理

1. 同态映射的定义

2. 群同态的性质

第四节 群的直积

1. 外直积的定义

2. 外直积的性质

3. 内直积的定义

4. 内直积的性质

第五节 西罗定理

第三章 环(32 学时)

第一节 环的定义和基本性质

1. 环的定义

2. 环的基本性质

3. 子环的定义及判定

第二节 整环、域与除环

1. 零因子

2. 无零因子环

3. 整环的定义

4. 域的定义

5. 除环的定义

6. 四元数体

第三节 理想和商环

1. 理想的定义

2. 理想的运算

3. 主理想

4. 商环的定义

第四节 环的同态

1. 环同态的定义

2. 环同构的定义

3. 环同态的性质

第五节 素理想与极大理想

1. 素理想的定义

2. 素理想的判定

3. 极大理想的定义

4. 极大理想的判定

第六节 环的特征

1. 环特征的定义
2. 环特征的求取

第七节 多项式环和唯一分解环

三、教学方法与手段

《抽象代数》是数学专业的一门重要的专业必修课，课程学习难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议以启发式教学为主，配合分组讨论等方法，注重培养学生的代数思维；

课程的教学方法主要是综合讲授法、讨论法和问题解决法，针对不同的内容，不同的教学要求采用相应的教学方法。教学组织形式为单班教学，课堂讲授和教师指导下的自主学习相结合；教学手段主要运用多媒体教学，并配合实物教具的方式。

四、课程考核方式

考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用课堂思考题、撰写小论文等形式。

1.过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对数学分析课程的理解，每学期作业批改次数不少于 4 次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

韩士安，林磊，《近世代数》第 2 版，科学出版社，2009

(2) 主要参考书

- [1]. J. J. Rotman, 《A first course in abstract algebra》, 第3版, 机械工业出版社, 2006.
- [2]. Zhu Jiagui, 《Abstract Algebra》, University of Science and Technology of China Press, 2008.
- [3]. Artin M, 《Algebra》, Englewood, Cliffs: Prentice-Hall, 1991.
- [4]. N. Jacobson, 《Basic Algebra I》, Springer-Verlag, World Publishing Corporation, 1977.
- [5]. 吴品三, 《近世代数》, 高等教育出版社, 1987.

(3) 网络资源

- [1] 国家精品课程: 抽象代数 (顾沛, 南开大学)

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac928ebc-0156>

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac928ebc-0157&courseID=A060106>

- [2] 名师名课: 抽象代数 (李尚志, 北京航空航天大学)

<http://video.jingpinke.com/details?uuid=bb0a3035-12ee-1000-88f3-9ede57448a9>

- [3] 哈佛大学抽象代数课程教学视频:

<http://www.extension.harvard.edu/open-learning-initiative/abstract-algebra>

(3) 课外学习资源

参阅上述参考书与视频学习资料。

大纲执笔: 张立

教学基层组织负责人审核签字: 高仕龙

教学院领导审核签字: 李木华

制订 (修订) 时间: 2016 年 8 月 23 日

《初等代数研究》教学大纲

课程名称及代码：初等代数研究/04011208

课程学分与学时：3.5分/60学时（课堂讲授45学时，自主学习15学时）

先修课程：数学分析、高等代数、中学数学教学设计

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《初等代数研究》是高等师范院校数学与应用数学专业数学教育方向的一门专业方向课程（限选课程），也是高师数学专业的一门传统课程。它与中学数学教学设计、初等几何研究，中学数学解题研究等课程一道构建了数学学科教育类课程的核心。从内容上讲，主要包括“数与数系”，“式、代数式与不等式”，“方程”，“函数”，“数列”，“算法”等内容，涵盖了中小学数学课程中的代数内容。课程开设的目的是引导师范生从较高的观点审视中小学数学教材中的代数内容，提高关于初等数学的理解水平，综合提高师范生的数学素养。

2、课程目的和任务

通过本门课程的教学，使学生能利用高等数学的观点理解和审视中小学数学课程中的代数内容，具备初等代数问题的分析、解决能力，为教育实习和以后的中小学数学教育工作打下扎实的数学基础。具体目标和任务包括：了解中学数学的代数内容，站在较高的观点整体把握各部分内容的逻辑结构，延伸拓展的方式；理解各部分内容的本质，拓展师范生对初等代数中相关知识的认识和理解；辨析对相关内容的教学处理方式，探讨一些典型代数课题的教学问题；帮助学生复习和提高中学代数常规问题的解题能力，掌握一些典型的代数问题的解决方法；通过听课、作业、阅读课外参考资料，拓展师范生的视野，提升数学能力，为教育实习打下良好的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数与数系（9学时）

第一节 自然数系

1. 自然数系和0
2. 从自然数系到整数环
3. 数学归纳法

第二节 有理数系、实数系

1. 有理数系
2. 实数系

第三节 复数系

1. 复数的三种定义
2. 复数域的性质

第四节 关于数系教学的建议

1. 数系的教学与接受性学习
2. 注意运用适当的情景，帮助学生体会数系运算法则
3. 注重数系概念的同化过程

第二章 式、代数式与不等式（9学时）

第一节 式、代数式

1. 数学符号的发展简史
2. 式和代数式

第二节 绝对不等式及其证明

1. 绝对不等式
2. 绝对不等式的证明方法
3. 三个重要的不等式

第三节 条件不等式及其解法

1. 条件不等式
2. 解条件不等式的方法
- 3.

第三章 方程 (6 学时)

第一节 方程的发展简史及方程的定义

1. 方程的历史发展及其科学价值
2. 方程的定义与分类

第二节 同解方程和几种常见方程的变形

1. 同解方程
2. 几种常见方程的变形

第三节 解方程的常用方法

1. 解方程的常用方法

第四节 一元三次、四次和高次方程及韦达公式

1. 一元三次、四次和高次方程
2. 韦达公式

第四章 函数 (9学时)

第一节 函数概念的发展和函数的几种定义

1. 函数概念的发展
2. 函数的三种定义

第二节 初等函数

1. 初等函数的定义
2. 初等函数的定义域和值域

第三节 函数的图像与特征

1. 函数的图像
2. 函数的特征

第四节 函数概念的教学

第五章 数列 (9学时)

第一节 数列简史和中学数学中的数列

1. 数列简史

2. 中学数学中的数列

第二节 等差数列与等比数列及其应用

1. 等差数列
2. 等比数列
3. 应用举例

第三节 数列的差分、高阶等差数列与线性递归数列

1. 数列的差分
2. 高阶等差数列
3. 线性递归数列

第四节 数列与数学归纳法

第六章 算法（3学时）

第一节 算法及标准流程图的符号

1. 算法
2. 标准流程图的符号
3. 符号的约定
4. 算法举例

第二节 算法设计的基本方法

1. 算法设计的基本方法

第三节 中学算法内容的教学分析

1. 中学算法的内容
2. 中学算法内容的要求及教学的分析

三、教学方法与手段

1、教学方法和组织形式

建议课程教学以专题讨论的形式进行，教学方法上以教师讲解为主，学生讨论、练习为辅的方式。部分专题可适当引入小组合作学习，鼓励学生在小组合作学习、研究性学习的基础上，参与部分课程内容的讲解，以此来实现教与学方式的转变，提高学生学习的兴趣和积极性，培养学生研究问题的能力以及教学的能力。

2、教学手段运用建议

根据教学内容与教学目标建议运用现代教育技术，采用多媒体课件辅助教学。

四、课程考核方式

由于本课程是一门基础理论课，考核方式可考虑闭卷理论考试与平时测验相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为 3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用平时思考题撰写小论文等形式。

(1) 过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

(2) 期末考核：占70%，主要形式为：期末闭卷理论笔试。

五、其他

(一) 作业及课外学习要求

为检验学生对已学内容的掌握程度，让学生在练习中加深对初等代数课程的理解，作业每章完成一次。为了帮助学生形成初等代数问题的解题能力，特别是高考题的解答能力，建议整个课程学习期间要求学生课外至少完成 4 套高考题的解答任务。

(二) 课程资源

1、建议教材

《中学代数研究》，张奠宙、张广祥编；高等教育出版社出版，2007 年 4 月第 3 版。

2、主要参考书

1. 《初等代数研究》，余元希、田万海、毛宏德编；高等教育出版社出版，1988 年 3 月第 3 版。

2. 《初等代数研究》，赵振威主编；华东师范大学出版社，2004 年 5 月第 2 版。

3. 《数学竞赛导论》，罗增儒著；陕西师范大学出版社出版。001 年 7 月第 2 版

4. 《全日制义务教育数学课程标准》，中华人民共和国教育部，北京师范大学出版社出版，2012年1月第1版。

5. 《普通高中数学课程标准》，中华人民共和国教育部，人民教育出版社出版，2010年7月第1版。

6. 《数学史概论》（第二版），李文林编，高等教育出版社出版，2002年8月第2版。

7. 2006——2016年的以下数学杂志：《数学通报》、《中学数学教与学》、《中学数学教学参考》

大纲执笔人：张彦春

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017年9月22日

《初等几何研究》教学大纲

课程名称及代码：初等几何研究/04011209

课程学分与学时：3分/48学时（课堂讲授48学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：解析几何

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《初等几何研究》是研究初等几何内容的一门学科，是中学数学教师职前培养的重要课程，是数学与应用数学专业数学教育方向必修的专业方向课程，是中学初等几何课程和大学高等几何课程的后续课程，是提升中学数学职前教师几何知识的一门理论课程。

2、目的与任务

《初等几何研究》与《初等代数研究》等课程共同构筑中学数学专业教师必备的初等数学知识基础。它对于提升学生的几何素养、教学素养、促进数学教师专业发展有着不可替代的作用。它有利于促进学生专业知识、专业能力的进一步发展，有利于教师教育目标的实现。

它的任务是运用现代数学和高等几何的观点对初等几何的理论体系和解法方法进行剖析、整理和研究，对学生已有的中学几何知识和技能起着复习巩固、查缺补漏和进一步充实提高的作用。使学生对中学数学教学所必需的初等几何的基础知识和理论体系有较深刻的理解、较系统的掌握，具有熟练分析和解决中学几何问题的基本能力，进而提升几何教学能力，为毕业后从事中学数学教学打下必要的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 几何学概述（4学时）

第一节 几何学发展史

第二节 几何学发展中的思想方法

第三节 几何证明方法及发展

第二章 平面几何（14 学时）

第一节 平面几何典型问题与典型思想方法

第二节 平面几何中常用的定理与公式

第三节 初中新教材平面几何的编排特点

第四节 坐标变换与平面几何改革

第五节 平面几何教学要求与案例

第三章 立体几何（8 学时）

第一节 立体几何典型问题与典型思想方法

第二节 高中新教材立体几何编排特点

第三节 立体几何教学要求与案例

第四章 解析几何（16 学时）

第一节 解析几何典型问题与典型思想方法

第二节 高中新教材解析几何的编排特点

第三节 解析几何教学要求与案例

第五章 球面几何（6 学时）

第一节 球面几何内容简介

第二节 球面几何教学要求与案例

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

1、课堂专题讲授

作为理论为主的课程，以课堂讲授为主，通过系列专题讲解的形式让学生的知识结构形成系统。建议内容向中学接轨，不必拔得太高。

2、指导下试教

在教学互动上，要注意调动学生的学习热情，一方面，某些简单的章节或者专题，可在教师的指导下学生进行讲授，教师总体把握；另一方面在教学中还要注意突出学生的思路，重视学生的参与。

3、指导下研究

基于研究的课程观点，本课程教师应注意引导学生自主研究初等几何相关内容。如解题研究、教学研究、教材研究等。同时还要注意不要将内容难度拔高，应紧贴中学数学教材，注意解决中学教材中容易理解错误的内容，引导学生从理解知识内涵角度构思相关内容的教学，使本课程向教学法方面延伸。

（二）教学手段运用建议

基于课程向教学法延伸和强化实践教学的观点，本课程可适当的运用教学视频让学生进行观摩。但总体上本课程不宜过多采用计算机辅助教学，但可以利用多媒体技术展示几何发展史，运用多媒体课件辅助呈现讲授内容。

四、课程考核方式

本课程是理论课程，但在教学中又有强化实践性的举措，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占40%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成、研究小论文、试教表现等。

（2）期末考核（占60%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

1、作业

全期5次作业左右，包括以下形式作业：（1）解题型作业。目的在于提升解题能力，把握解题的一些重要思想方法；（2）查阅型作业。目的在于通过查阅了解中学几何部分的教学要求、教材编排特点等；（3）研究型作业。依据自己的特点，对初等几何某一内容进行研究尝试，形成心得或者小论文。目的在于了解中学数学教师日常研究方法，提高研究能力。

2、自主学习要求

本课程没有设定自主学习课时，教师可依据学生特点设定自主学习要求，建议包括以下内容：（1）几何文化。包括发展史、几何名题、几何中的思想方法等。目的在于提升数学文化素养。（2）几何教材。目的在于提高学生对中学教材的理解能力。（3）几何教学。自主阅读几何教学的相关要求，进行优秀几何教学案例的观摩学习，提高几何教学能力。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学几何研究》，张奠宙 沈文选，高等教育出版社出版，2006年1月第1版。

2、主要参考书

1. 《初等几何研究》，朱德祥 朱维宗，高等教育出版社出版，1985年2月第1版。

2. 《初等几何教程》，J. 阿达玛，上海科学技术出版社出版，1964年第1版。

3. 《初等几何研究教程》，王林全，暨南大学出版社出版，1996年第1版。

4. 邓鹏 康纪权 孙海 《初等几何研究》，高等教育出版社出版，2012年第1版。

3、课外学习资源

网址：<http://www.gdmath.com/>

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月20日

《初等数论》教学大纲

课程名称及代码：初等数论/04011301

课程学分与学时： 2 分/ 32 学时（课堂讲授 32 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：《高等代数》 《数学分析》

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

初等数论是高等师范院校数学与应用数学专业和数学教育专业的一门选修专业理论课。

该课程是研究整数性质的一门源远流长的课程，其特点是理论易懂，习题难做。近几十年来，数论在理论和应用上取得了令人瞩目的进展。我国新一轮数学课程改革在选修系列 4 中设置了“初等数论选讲”这一专题，为了适应这一形势，越来越多的高校开设了初等数论课程。初等数论是在学生掌握了一定数学理论知识的基础上，根据中、小学数学教学工作的实际需要而开设的，侧重提高学生的知识水平，完善知识结构，提高学生的解题能力和思维水平。

通过学习《初等数论》，使学生初步掌握初等数论的基本概念和技巧，学会整除、同余式、不定方程、平方剩余、同余方程和原根及指数的计算，了解费尔马定理、哥德巴赫问题、华林问题等问题的重要意义。要求学生通过本课程的学习，了解初等数论的基本内容，既可为今后进一步从事数论研究打下坚实基础，又能感受数学美学的熏陶。

二、教学内容与学时分配

第一章 整除理论（8 学时）

第一节 整数的排序

一、整数数列的排序

1. 相邻项规律排序

- 2. 非相邻项规律排序
- 二、图形中的整数排序
- 三、数阵中的整数排序

第二节 数的整除性

一、整除的概念

- 1. 整除的定义
- 2. 质数与合数

二、带余数的除法

第三节 最大公因数和最小公倍数

一、最大公因数

- 1. 最大公因数的定义
- 2. 最大公因数的性质
- 3. 最大公因数的求法——辗转相除法

二、分解质因数

- 1. 质因数的定义
- 2. 质因数的性质
- 3. 算术基本定理

三、最小公倍数

- 1. 最小公倍数的定义
- 2. 最小公倍数的性质
- 3. 最小公倍数的求法

第四节 函数 $[x]$, $\{x\}$ 及其应用

一、函数 $[x]$, $\{x\}$ 的定义

二、函数 $[x]$, $\{x\}$ 的性质

第二章 不定方程（4学时）

第一节 二元一次不定方程

一、二元一次不定方程的定义

二、二元一次不定方程的解法

- 1. 观察法。

2. 公式法。
3. 辗转相除法。

第二节 多元一次不定方程

- 一、多元一次不定方程的定义
- 二、多元一次不定方程的解法

第三节 勾股数

第三章 同余 (5 学时)

第一节 同余的概念及其基本性质

- 一、同余的概念
- 二、同余的基本性质
- 二、同余的基本性质与整除特征的关系

第二节 剩余类及完全剩余系、简化剩余系

一、剩余类及完全剩余系的概念

1. 剩余类
2. 完全剩余系

二、完全剩余系的性质

三、简化剩余系及其性质

1. 简化剩余系的概念
2. 简化剩余系的性质

四、欧拉函数

第三节 欧拉定理、费尔马定理

- 一、欧拉定理、费尔马定理
- 二、定理的应用——在循环小数中的应用

第四章 同余方程 (5 学时)

第一节 一次同余式

- 一、基本概念
- 二、一次同余式的解

第二节 孙子定理

- 一、孙子定理

二、孙子定理的应用

第三节 高次同余式的解数和解法

一、高次同余式的解数定理

二、高次同余式的解法

第五章 二次同余式与平方剩余（6 学时）

第一节 一般二次同余式

一、一般二次同余式的化简

二、平方剩余和平方非剩余

第二节 单质数的平方剩余与平方非剩余

一、欧拉判别条件

二、平方剩余、非剩余与简化剩余系

第三节 勒让得符号

一、勒让得符号的意义

二、勒让得符号的性质

三、勒让得符号与同余式的解

第四节 合数模的同余式

一、合数模同余式有解的判定

二、比较简单的合数模同余式的求解

第六章 原根与指标（4 学时）

第一节 指数及其基本性质

一、指数的概念

二、指数的基本性质

第二节 原根存在的条件

第三节 指标与 n 次剩余

一、指标的概念

二、指标与 n 次剩余的关系

三、教学方法与手段

1. 课程的教学方法：讲解法、讨论法、练习法等。
2. 教学组织形式：合班教学；课堂讲授、教师指导下的自主学习等。

四、课程考核方式

1、考核方式：提前闭卷考试。

2、考核的实施方案：

平时成绩			半期测试	期末测试	课程成绩
考勤	作业与测验	小计	10%	50%	100%
10%	30%	40%			

五、其他

（一）作业及自主学习要求

- 1、自主预习、复习教材内容，结合课后作业巩固。
- 2、自主完成每节课后习题，每章结束后完成网络中的相关复习题、测验题。

（二）课程资源

1、建议教材

《初等数论》，黄学军，中国铁道出版社，2014年第1版。

2、主要参考书

- (1)《初等数论》（第三版），闵嗣鹤 严士健编，高等教育出版社，2003。
- (2)《初等数论选讲》，李复中编，东北师范大学出版社，1984。
- (3)《初等数论》，翁凯 潘承洞 潘承彪，北京：科学出版社，1990。
- (4)《初等数论》，胡典顺、徐汉文，科学出版社，2010年6月第一版。

3、课外学习资源

相关网络资源，如精品课程、自考试题等。

大纲执笔：黄学军

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年11月7日

《初等数学研究概论》教学大纲

课程名称及代码：初等数学研究概论/04011314

课程学分与学时：2分/32学时（课堂讲授32学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：初等代数研究 初等几何研究

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《初等数学研究概论》是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业拓展课程，是中学初等数学、大学高等数学和教师教育理论课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学理论和教育理论知识的基础上，根据中学数学教学工作的实际需要和中学教师专业进一步发展需要而开设的升华性课程，是中学数学职前教师提升研究能力，促进其今后向研究型教师发展的一门理论性课程。

2、目的与任务

《初等数学研究概论》与数学专业课程和教师教育理论等课程共同构建中学数学专业教师的研究能力。它有利于职前教师树立反思意识、研究意识、专业发展意识，把握基本的研究方法，提升研究中学数学教育教学问题及现状的能力，进而促进数学教师专业的可持续发展。

它的任务是对初等数学研究的特点、基本内容、基本步骤与方法，以及教研论文撰写的基本方法与规范进行提炼与总结，并对初等数学的一些重点内容进行示范性研究的剖析与梳理，进而使职前教师正确认识数学教育教学研究的价值，掌握教育研究的基本方法与基本步骤，提升对教育教学理论的认识，提高反思能力、研究能力和数学修养。使之具有初步的实践反思能力，为毕业后能够较好的实施数学教学打下坚实的基础，也为今后向研究型教师发展奠定基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 初等数学研究概述（2 学时）

第一节 初等数学研究的发展

第二节 初等数学研究的意义

第三节 初等数学研究的特点

第二章 初等数学研究的步骤与方法（4 学时）

第一节 研究问题的发现与捕捉

第二节 研究资料的收集与整理

第三节 开题报告的撰写

第四节 研究方法的确立

第五节 论文撰写与结题材料整理

第三章 数学典型教研论文写作（6 学时）

第一节 数学教学方法的研究

第二节 数学思维方法的研究

第三节 数学解题方法的研究

第四节 数学教育现状的研究

第五节 数学教学效果的研究

第六节 数学教师专业发展的研究

第四章 函数专题研究（4 学时）

第一节 二次函数的研究

第二节 函数方程的研究

第三节 抽象函数的研究

第四节 函数综合问题的研究

第五章 数列专题研究（6 学时）

第一节 数列通项的研究

第二节 函数观点下的数列研究

第三节 数列交汇问题研究

第六章 解几专题研究（4 学时）

第一节 定点定值研究

第二节 交汇问题研究

第七章 解题策略研究（6学时）

第一节 不等式证明策略研究

第二节 排列组合解题策略研究

第三节 高等数学指导下解中学数学问题的研究

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

1、课堂专题讲授

作为理论为主的课程，以课堂讲授为主，通过系列专题讲解的形式对研究内容、研究方法、研究特点、研究价值进行总结提炼。

2、交流互动

在教学中重视学生的参与，注意让学生自我阅读、讨论交流，展现不同思维成果，也可以依据学生能力或者课堂需要让学生参与教。

3、指导下研究

基于研究的课程观点，教师应注意引导学生对初等数学的一些重难点问题、典型问题等进行尝试性研究。

（二）教学手段运用建议

总体上本课程不宜过多采用计算机辅助教学，但可以利用多媒体课件辅助呈现讲授内容。

四、课程考核方式

本课程是理论课程，但在教学中又有强化实践性的举措，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占40%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成、研究小论文等。

（2）期末考核（占60%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

1. 作业

全期 5 次作业左右，包括以下形式作业：（1）解题型作业。目的在于提升解题能力，把握解题规律的提炼方法，深刻认识数学知识的本质；（2）材料收集型作业。目的在于通过收集某一初等数学专题研究成果，提高对某一数学专题的认识；（3）研究型作业。依据自己特点，对某一初等数学专题形成研究小论文。目的在于了解研究初等数学的基本步骤与方法，提高研究能力。

2. 自主学习要求

本课程没有设定自主学习课时，教师可依据学生特点设定自主学习要求，建议包括以下内容：（1）初等数学研究的意义。目的在于认识数学教育研究的意义。（2）初等数学研究的发展。目的在于拓展视野，了解研究的历程。（3）研究成果赏析。目的在于了解一些初等数学研究的成果，提高数学修养，进而掌握研究的一般方法。

（二）课程资源

1、建议教材

《初等数学研究概论》，康纪权、邓鹏、汤强编，科学出版社出版，2010年9月第1版。

2、主要参考书

1. 《初等数学研究》，程晓亮、刘影，科学出版社出版，2011年1月第1版。

2. 《初等数学研究》，李长明、周焕山，高等教育出版社出版，1995年6月第1版。

3. 《初等数学研究教程》，葛军、涂荣豹，江苏教育出版社出版，2009年7月第1版。

3、课外学习资源

近四年一些期刊杂志，如《数学通报》、《中学数学教与学》等

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 9 月 22 日

《大数据分析》理论教学大纲

课程名称及代码：大数据分析/04011213

课程学分与学时：4 学分/64 学时

先修课程：《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 3》、《应用统计软件（SPSS）》。

适用专业：数学与应用数学专业（应用数学方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《大数据分析》是数学与应用数学专业（应用数学方向）一门重要的必修或限选课程，是《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 3》、《应用统计软件（SPSS）》等课程的后继课程。本课程的主要内容是运用大数据分析的方法、大数据分析的基本流程和其它主要数据分析处理技术，对实验问题进行数据处理和分析。本课程具有较强的实践或实验性质，主要培养学生的数据分析问题和解决实际问题的能力。该课程是《大数据分析》的实践课程，是对理论课的延伸。

2、课程目的

通过实验或实践，深刻大数据分析理论方法的应用。通过学习，使学生理解实际了解大数据分析的基本流程，掌握数据分析的基本理论和技术；掌握大数据分析的基本方法，能熟练地应用大数据分析技术对现实数据进行有效的分析；结合相关软件、相关编程技术和其它技术能从海量计数据中获取有价值的信息。

3、课程任务

通过教学，要使学生应用该课程的基本理论与基本数据分析方法，系统掌握大数据采集的方法、大数据预处理方法，培养学生的数据分析和解决问题的能力，并为学习相关课程奠定必要的基础。

二、教学内容与学时分配

第 1 章 大数据概述（4 学时）

第一节 大数据分析概述

- 1、什么是大数据
- 2、数据、信息与认识
- 3、数据管理与数据库
- 4、数据仓库
- 5、数据挖掘的内涵

第二节 数据挖掘的产生与功能

- 1、数据挖掘的历史
- 2、数据的挖掘功能

第三节 数据挖掘与相关领域之间的关系

- 1、数据挖掘与机器学习
- 2、数据挖掘与数据仓库
- 3、数据挖掘与统计学
- 4、数据挖掘与决策
- 5、数据挖掘与云计算

第四节 大数据的研究方法

第 2 章 Python 程序库入门（4 学时）

第一节 Python 软件介绍与安装

第二节 python 软件使用

第 3 章 Numpy 数组（4 学时）

第一节 NumPy 数组对象

第二节 创建多维数组

第三节 选择 NumPy 数组元素

第四节 Numpy 应用

第 4 章 无指导的学习（4 学时）

第一节 Numpy 和 Scipy 模块

第二节 用 NumPy 进行简单的描述性统计计算

第三节 用 NumPy 进行线性代数运算

1. 用 NumPy 求矩阵的逆
2. 用 NumPy 解线性方程组

第四节 用 NumPy 计算特征值和特征向量

第五节 NumPy 随机数

1. 用二项式分布进行博弈
2. 正态分布采样
3. 用 SciPy 进行正态检验

第 5 章 pandas 入门（8 学时）

第一节 pandas 的安装与概览

第二节 pandas 数据结构之 DataFrame

第三节 pandas 数据结构之 Series

第四节 利用 pandas 查询数据

第五节 利用 pandas 的 DataFrame 进行统计计算

第六节 利用 pandas 的 DataFrame 实现数据聚合

第七节 DataFrame 的串联与附加操作

第八节 连接 DataFrames

第九节 处理缺失数据问题

第十节 处理日期数据

第十一节 数据透视表

第十二节 访问远程数据

第 6 章 数据的检索、加工与存储（8 学时）

第一节 利用 NumPy 和 pandas 对 CSV 文件进行写操作

第二节 NumPy. npy 与 pandas DataFrame

第三节 使用 PyTables 存储数据

第四节 Pandas DataFrame 与 HDF5 仓库之间的读写操作

第五节 使用 pandas 读写 Excel 文件

第六节 使用 REST Web 服务和 JSON

第七节 使用 pandas 读写 JSON

第八节 解析 RSS 和 Atom 订阅

第九节 使用 Beautiful Soup 解析 HTML

第 7 章 数据可视化（4 学时）

第一节 matplotlib 的子库

第二节 matplotlib 绘图入门

第三节 各类图

第四节 图美工

第五节 pandas 绘图

第 8 章 信号处理与时间序列（4 学时）

第一节 statsmodels 子库

第二节 移动平均值

第三节 信号处理

第四节 傅里叶分析

第 9 章 应用数据库（4 学时）

第一节 基于 sqlite3 的轻量级访问

第二节 通过 pandas 访问数据库

第三节 SQLAlchemy

1. SQLAlchemy 的安装和配置

2. 通过 SQLAlchemy 填充数据库

3. 通过 SQLAlchemy 查询数据库

第四节 Pony ORM

第五节 Dataset：懒人数据库

第 10 章 分析文本数据和社交媒体（8 学时）

第一节 安装 NLTK

第二节 滤除停用字、姓名和数字

第三节 词袋模型

第四节 词频分析

第五节 朴素贝叶斯分类

第六节 情感分析

第七节 创建词云

第八节 社交网络分析

第 11 章 预测性分析与机器学习（12 学时）

第一节 scikit-learn 概貌

第二节 预处理

第三节 基于逻辑回归的分类

第四节 基于支持向量机的分类

第五节 基于 ElasticNetCV 的回归分析

第六节 支持向量回归

第七节 基于相似性传播算法的聚类分析

第八节 均值漂移算法

第九节 遗传算法

第十节 神经网络

第十一节 决策树

三、教学方法与手段

- 1、本课程的教学方法以课堂讲授为主，课堂讨论为辅方法。
 - 2、教学组织形式为：单班教学或。
 - 3、教学手段运用建议：根据课程具体内容利用多媒体课件和用计算技术等
- 等进行教学。

四、课程考核方式

由于本课程的主要考核是学生能运用大数据分析相关技术知识，本课程的考核方式采期末集中开卷考试的形式进行, 或者技能考试方案，由授课老师根据情况制定。课程成绩 100 分。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

学生应利用课余时间主动到计算机房或者在自有电脑上安装 python 软件并将每次所学的操作加以训练和巩固，自主学时建议和实验学时相当。

（二）课程资源

1、建议教材

《Python数据分析》，伊德里斯，人民邮电出版社, 2016。

2、主要参考书

《Python 数据分析与挖掘实战》，张良均，机械工业出版社，2016。

《大数据分析：方法与应用》，王星等，清华大学出版社，2013 年第 1 版。

3、课外学习资源

学堂在线：<http://www.xuetangx.com/>

云课堂：<http://study.163.com/>

国内外其它在线课程。

大纲执笔：贾礼平

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 12 月 1 日

《大数据分析》实验教学大纲

课程名称及代码：大数据分析/04011213

课程学分与学时：0.5 学分/16 学时

先修课程：《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 3》、《应用统计软件（SPSS）》。

适用专业：数学与应用数学专业（应用数学方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《大数据分析》是数学与应用数学专业（应用数学方向）一门重要的必修或限选课程，是《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 2》、《应用统计软件（SPSS）》等课程的后继课程。本课程的主要内容是运用大数据分析的方法、大数据分析的基本流程和其它主要数据分析处理技术，对实验问题进行数据处理和分析。本课程具有较强的实践或实验性质，主要培养学生的数据分析问题和解决实际问题的能力。该课程是《大数据分析》的实践课程，是对理论课的延伸。

2、课程目的

通过实验或实践，深刻大数据分析理论方法的应用。通过学习，使学生理解实际了解大数据分析的基本流程，掌握数据分析的基本理论和技术；掌握大数据分析的基本方法，能熟练地应用大数据分析技术对现实数据进行有效的分析；结合相关软件、相关编程技术和其它技术能从海量计数据中获取有价值的信息。

3、课程任务

通过教学，要使学生应用该课程的基本理论与基本数据分析方法，系统掌握大数据采集的方法、大数据预处理方法，培养学生的数据分析和解决问题的能力，并为学习相关课程奠定必要的基础。

三、教学内容与学时分配

第一模块 Python 编程（1 学时）

项目一 Python 编程

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握 python 软件安装，编写和运行程序的方法。
- 4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序，要求写出结果。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件。

第二模块 NumPy 数组、统计学与线性代数（1 学时）

项目一 NumPy 数组、统计学与线性代数

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握 python 软件中的 NumPy 在数组和统计学与线性代数中的作用,并能解决问题。
- 4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序，要求写出结果。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件。

第三模块 pandas 入门与数据的检索、加工与存储（1 学时）

项目一 pandas 入门与数据的检索、加工与存储

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握 pandas 在数据检索,加工和存储中的作用,并能运用 pandas 中的相关函数。
- 4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序，要求写出结果。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件。

第四模块 数据可视化（1 学时）

项目一 数据可视化

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握 matplotlib 中相关画图函数,并能对任一数据按要求进行可视化。
- 4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序，要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件。

第五模块 数据库入门（1 学时）

项目一 数据库入门

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握 mysql, sql server 2008 在 python 中的处理方法, 能对数据进行处理。

4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序，要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件，数据库软件。

第六模块 应用数据库（1 学时）

项目一 应用数据库

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握 mysql, sql server 2008 在 python 中的处理方法, 能对数据进行处理。

4、实验教学内容及学习要求：设计一个学生成绩管理系统，要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件，数据库软件。

第七模块 爬虫入门（1 学时）

项目一 爬虫入门

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握 python 中的爬虫方法, 能对目标网页进行爬虫处理。

4、实验教学内容及学习要求：爬取校园网某一页面, 要求对内容进行解析。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件，

第八模块 爬虫应用（1 学时）

项目一 爬虫应用

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握 python 中的爬虫方法,能对目标网页进行爬虫处理。

4、实验教学内容及学习要求：爬取某一贴吧,要求对内容进行解析并存入数据,进行数据统计。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机, Python 软件, 数据库软件。

第九模块 分析文本数据和社交媒体（1 学时）

项目一 分析文本数据和社交媒体

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握用 python 分析文本数据和社交媒体,并能进行相应处理。

4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序,要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机, Python 软件。

第十模块 预测性分析与机器学习（2 学时）

项目一 预测性分析与机器学习

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握用预测性分析与机器学习进行文本处理,并能进行相应处理。

4、实验教学内容及学习要求：运行书本上的程序,要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机, Python 软件。

第十一模块 分类算法（1 学时）

项目一 分类算法

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握用分类算法进行数据分析处理。

4、实验教学内容及学习要求：对某一数据集进行分类,要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机, Python 软件。

第十二模块 聚类分析与回归算法（2 学时）

项目一 聚类分析与回归算法

1、实验类型：验证性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握用聚类分析与回归算法进行数据分析处理。

4、实验教学内容及学习要求：对某一数据集进行聚类分析与回归，要求写出结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件。

第十三模块 数据分析案例（2 学时）

项目一 数据分析案例法

1、实验类型：综合性

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握用本期所学的知识能完整的对某些问题进行数据分析。

4、实验教学内容及学习要求：针对某一论坛，爬取数据，清洗后写入数据库，并进行可视化分析，要求有设计方案和分析结果。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，Python 软件，数据库。

三、教学方法与手段

1. 每个实验都有明确的实验目的，并根据实验要求提供若干难度不同的实验题，学生上机时根据教师的具体安排、学时要求，选择每个实验的部分内容作为练习。

2. 在实验过程中，有针对性的指导学生，讨论好的方面和做的不好的方面，分析原因。

3. 要求学生按照实验要求，上机前做好实验准备工作，内容包括了解实验目的、实验内容、实验步骤。上机实验时按实验要求完成每一个实验内容，课后认真书写实验报告。

四、课程考核方式

由于本课程的主要考核是学生能运用大数据数分析方法解决实际问题。实以“案例数据分析报告”形式进行考核。

五、其他

（一）实验与实践的要求

实验：要求数据分析与处理的 6 个实验报告以上。

实践：要求熟悉大数据分析的基本流程和数据分析方法，要会写数据分析报告。

（二）课程资源

1、建议教材

《Python数据分析》，伊德里斯，人民邮电出版社, 2016。

2、主要参考书

《Python 数据分析与挖掘实战》，张良均，机械工业出版社，2016。

《大数据分析：方法与应用》，王星等，清华大学出版社，2013 年第 1 版。

3、课外学习资源

学堂在线：<http://www.xuetangx.com/>

云课堂：<http://study.163.com/>

国内外其它在线课程。

大纲执笔：贾礼平

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 12 月 1 日

《大学物理》教学大纲

课程名称及代码：大学物/04011108

课程学分与学时：6分/96学时（课堂讲授96学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析

适用专业：数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动方式及其相互转化规律的学科。《大学物理(力、电、光)》作为数学与应用数学专业学生必修的一门专业基础课程，是学生继续学习专业课程的基础。

物理学的研究对象具有极大的普遍性。它的基本理论渗透在自然科学的一切领域，应用于生产技术的各个部门，它是自然科学的许多领域和工程技术的基础。本课程所教授的基本概念、基本理论、基本方法和实验技能是构成学生科学素养的重要组成部分，通过该课程的学习，使学生树立正确的学习态度，对物理学的基本内容有较全面、较系统的认识，初步掌握学习科学的思想方法和研究问题的方法。本课程强调数学工具在物理学范围内的应用，使学生能够更加深入地理解微积分等数学思想的重要性。

二、教学内容与学时分配

第一部分 力学(30学时)

第一章 绪论(2学时)

- 一、 物理学基础
- 二、 矢量
- 三、 国际单位制

第二章 质点运动学(8学时)

- 一、 质点运动的描述

- 1、参考系、质点
 - 2、位置矢量、运动方程、位移
 - 3、速度
 - 4、加速度
- 二、 圆周运动
- 1、平面极坐标
 - 2、圆周运动的角速度、角加速度
 - 3、自然坐标系
 - 4、匀速圆周运动
- 三、 相对运动
- 1、时间与空间
 - 2、相对运动

第三章 牛顿定律 (6 学时)

- 一、 牛顿定律
- 1、 牛顿第一定律
 - 2、 牛顿第二定律
 - 3、 牛顿第三定律
 - 4、 力学相对性原理
- 二、 物理量的单位和量纲
- 三、 几种常见的力
- 1、 万有引力
 - 2、 摩擦力
 - 3、 弹性力
- 四、 牛顿定律的应用

第四章 动量守恒定律和能量守恒定律 (8 学时)

- 一、 质点和质点系的动量定理
- 1、 冲量
 - 2、 质点和质点系的动能定理
- 二、 动量守恒定律

- 三、 动能定理
 - 1、 功
 - 2、 质点的动能定理
- 四、 保守力与非保守力、势能
 - 1、 万有引力和弹性力做功的特点
 - 2、 保守力和非保守力、保守力做功的数学表达式
 - 3、 势能、势能曲线
- 五、 功能原理、机械能守恒定律
 - 1、 质点系的动能定理
 - 2、 质点系的功能原理
 - 3、 机械能守恒定律
- 六、 完全弹性碰撞、完全非弹性碰撞

第五章 刚体转动（6学时）

- 一、 刚体的定轴转动
 - 1、 刚体转动的角速度和角加速度
 - 2、 匀变速转动公式
 - 3、 角量和线量的关系
- 二、 力矩、转动定律、转动惯量
 - 1、 力矩
 - 2、 转动定律
 - 3、 转动惯量、平行轴定理
- 三、 角动量 角动量守恒定律
 - 1、 质点的角动量定理和角动量守恒定律
 - 2、 刚体定轴转动的角动量定理和角动量守恒定律
- 四、 力矩做功、刚体绕定轴转动的动能定理
 - 1、 力矩做功
 - 2、 力矩的功率
 - 3、 转动动能
 - 4、 刚体绕定轴转动的动能定理

第二部分 电学(27 学时)

第六章 静电场 (10 学时)

- 一、 电荷的量子化 电荷守恒定律
 - 1、 电荷的量子化
 - 2、 电荷守恒定律
- 二、 库伦定律
- 三、 电场强度
 - 1、 静电场
 - 2、 电场强度
 - 3、 点电荷的电场强度
 - 4、 电场强度叠加原理
 - 5、 电偶极子的电场强度
- 四、 电场强度通量 高斯定理
 - 1、 电场线
 - 2、 电场强度通量
 - 3、 高斯定理
 - 4、 高斯定理的应用
- 五、 静电场的环路定理电势能
 - 1、 静电场力所做的功
 - 2、 静电场的环路定理
 - 3、 电势能
- 六、 电势
 - 1、 电势
 - 2、 点电荷电场的电势
 - 3、 电势的叠加原理

第七章 恒定磁场 (10 学时)

- 一、 磁场 磁感强度

- 二、 毕奥-萨伐尔定律
 - 1、 毕奥-萨伐尔定律
 - 2、 毕奥-萨伐尔定理的应用
- 三、 磁通量 磁场的高斯定理
 - 1、 磁感线
 - 2、 磁通量 磁场的高斯定理
- 四、 安培环路定理
 - 1、 安培环路定理
 - 2、 安培环路定理的应用
- 五、 恒定电流 电源 电动势
 - 1、 电流 电流密度
 - 2、 电流的连续性方程 恒定电流条件
 - 3、 电源 电动势
- 六、 带电粒子在电场和磁场中的运动
 - 1、 带电粒子在电场和磁场中所受的力
 - 2、 带电粒子在磁场中的运动
 - 3、 带电粒子在电场和磁场中的运动
- 七、 载流导线在磁场中所受的力
 - 1、 安培力
 - 2、 磁场作用于载流线圈的磁力矩
- 八、 磁场中的磁介质
 - 1、 磁介质 磁化强度
 - 2、 磁介质中的安培环路定理 磁场强度
 - 3、 铁磁质

第八章 电磁感应与电磁场 (7 学时)

- 一、 电磁感应定律
 - 1、 电磁感应现象
 - 2、 电磁感应定律
 - 3、 楞次定律

- 二、 动生电动势和感生电动势
 - 1、 动生电动势
 - 2、 感生电动势
- 三、 自感和互感
 - 1、 自感电动势
 - 2、 互感电动势
- 四、 磁场的能量 磁场能量密度
- 五、 位移电流 电磁场基本方程的积分形式
 - 1、 位移电流 全电流安培环路定理
 - 2、 电磁场 麦克斯韦电磁场方程的积分形式

第三部分 光学(27 学时)

第九章 振动 (8 学时)

- 一、 简谐振动
 - 1、 简谐振动
 - 2、 振幅
 - 3、 周期和频率
 - 4、 相位
- 二、 旋转矢量
- 三、 单摆和复摆
 - 1、 单摆
 - 2、 复摆
- 四、 简谐振动的能量
- 五、 简谐振动的合成
 - 1、 两个同方向同频率简谐振动的合成
 - 2、 两个相互垂直的同频率的简谐振动的合成
 - 3、 两个同方向不同频率简谐振动的合成
- 六、 阻尼振动 受迫振动 共振
 - 1、 阻尼振动

2、 受迫振动

3、 共振

第十章 波动（9 学时）

一、 机械波

1、 机械波的形成

2、 横波和纵波

3、 波长 周期 频率 波速

4、 波线 波面 波前

二、 平面简谐波的波函数

1、 波函数和波函数的物理意义

三、 波的能量和能流密度

1、 波动能量的传播

2、 能流和能流密度

四、 惠更斯原理 波的干涉和衍射

1、 惠更斯原理

2、 波的干涉

3、 波的衍射

五、 电磁波

1、 电磁波的产生和传播

2、 平面电磁波的特性

3、 电磁波的能量

4、 电磁波谱

第十一章 光学（10 学时）

一、 相干光

1、 光的相干条件

2、 光程和光程差

二、 干涉的基本类型

1、 分振幅干涉

2、 分波振面干涉

三、 光的干涉举例

- 1、 杨氏双缝干涉
- 2、 劳埃德镜
- 3、 薄膜干涉
- 4、 等倾干涉
- 5、 劈尖
- 6、 牛顿环
- 7、 迈克尔逊干涉仪
- 8、 光的空间相干性与时间相干性

四、 光的衍射

- 1、 光的衍射现象
- 2、 惠更斯-菲涅耳原理
- 3、 菲涅耳衍射和夫琅和费衍射

五、 夫琅禾费衍射

- 1、 夫琅和费单缝衍射
- 2、 夫琅和费圆孔衍射
- 3、 光学仪器的分辨本领

六、 光的偏振特性

- 1、 自然光 偏振光
- 2、 偏振片
- 3、 马吕斯定律
- 4、 反射光和折射光的偏振

第四部分 大学物理实验(12 学时)

第一模块 力学实验(6 学时)

项目一 单摆 (3 学时)

- 1、 实验类型： 验证性实验
- 2、 开设类别： 必修
- 3、 实验目的：

(1) 通过本次实验， 使学生掌握物理实验的基本要求。

- (2) 学习误差的分析以及数据处理方法。
- (3) 掌握利用单摆周期公式测当地重力加速度。

4、实验教学内容及学习要求：

- (1) 测量摆线的长度、小球的直径。掌握读数方法与精度。
- (2) 测量在小角摆动的情况下，连续摆动 n 次的时间 t 。多次测量，对测量数据进行统计分析。掌握测量误差的分析方法，思考提高测量精度的办法。
- (3) 利用公式求出重力加速度 g 值。适当选取 l 和 n 的值，争取使测得的 g 值得相对不确定度不大于 0.5%。了解误差传递函数。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：单摆、停表、钢卷尺、钢直尺。

项目二 惯性秤（3 学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：

- (1) 通过本次实验，使学生掌握用惯性秤测量物体质量的原理和方法；
- (2) 学习惯性秤的定标和使用方法。

4、实验教学内容及学习要求：

- (1) 介绍惯性秤的原理。使学生掌握惯性秤的使用方法和测量原理。
- (2) 安装和调整测量系统，包括惯性秤和计时系统。掌握惯性秤实验设备的调整方法。
- (2) 检查标准质量块的质量是否相等，可逐一将标准质量块置于秤台上测周期，如果各质量块的周期测定值的平均值相差不超过 1%，在这里就认为标准质量块的质量是相等的，并取标准质量块的质量的平均值为此实验中的质量单位。用所给质量大致相等的砝码作出惯性秤的定标曲线。理解定标曲线的意义与作用

(3) 测定以圆柱体为负载时秤的周期，并由定标曲线查出该圆柱体的惯性质量。掌握利用惯性秤测量质量的方法。

(4) 用天平称衡砝码和被测圆柱体的引力质量，分析它与惯性质量的关

系。了解实验分析方法和思路。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：惯性秤、周期测定仪、光电控制数字计时器、定标用的标准质量块、待测质量圆柱体，水平仪。

第二模块 电学实验(3 学时)

项目一 载流圆线圈和亥姆霍兹线圈磁场的测定（3 学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：

(1) 研究载流圆线圈轴线上磁场的分布，加深对毕奥—萨伐尔定律的理解；

(2) 掌握感应法测磁场的原理和方法；

(3) 考查亥姆霍兹线圈的磁场的均匀区；

4、实验教学内容及学习要求：

(1) 掌握利用毕奥—萨伐尔定律计算载流线圈的磁场分布。

(2) 测量圆形电流的磁场沿轴线的分布。

(3) 绘出各测试点的磁场方向位置，并计算磁感应强度相对值的实验值及其误差。

(4) 圆电流周围磁力线的描绘测试，作出相应曲线。

(5) 考查探测亥姆霍兹线圈中的磁场。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：亥姆霍兹线圈、低频信号发生器(或磁场描绘仪专用电源)、万用表（或交流毫伏表）、探测线圈和毫米方格纸等。

第三模块 光学实验(3 学时)

项目一 用迈克尔逊干涉仪测量光波的波长（3 学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：

(1) 了解迈克尔逊干涉仪的结构和干涉条纹的形成原理。

(2) 通过观察实验现象，加深对干涉原理的理解。

(3) 学会迈克尔逊干涉仪的调整和使用方法。

(4) 观察等倾干涉条纹，测量激光的波长。

4、实验教学内容及学习要求：

(1) 熟悉迈克尔逊干涉仪的结构与调整方法，学会调整迈克尔逊干涉仪。

(2) 用氦氖激光器作光源，观察干涉花纹与变化规律。

(3) 观察等倾干涉现象，观察分析等倾干涉条纹的特性和变化规

(4) 熟悉迈克尔逊干涉的读数方法，掌握通过测量条纹数涌出或陷入个数与平面镜移动距离的方法来计算光波的波长。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：迈克尔逊干涉仪、He-Ne 激光器。

三、教学方法与手段

教学以课堂讲授为主，充分利用教材、多媒体课件、参考书，尽可能多采取课堂讲授和学生自学相结合、课内与课外相结合、讲授与提问相结合的教学组织形式和方法。加强课外辅导、答疑，通过习题强化知识点。

建议教师通过多样化的教学方式，帮助学生构建物理图像，理解物理模型，提炼物理思想和科学思维及科学研究方法。倡导探究式的教学模式，培养其科学探究能力，使其逐步形成科学态度与科学精神。

四、课程考核方式

课程成绩由过程考核和期末考核两部分组成。

过程考核方式为：课堂表现、出勤情况、作业成绩、实验成绩等。期末考核方式为：闭卷理论笔试。

其中，过程考核成绩占课程成绩的 30%；期末考核成绩占课程成绩的 70%。

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

除第一章绪论部分以外，每一章教学内容学生至少完成一次作业。在教学过程中，建议教师选择一些内容让学生提前预习，要求他们在下次课中提交自己的学习心得或提出遇到的问题。给学生提供了一个自由探索的空间，让学生在教师的具体指导下亲身感受、学习新知识。

（二）课程资源

1、建议教材

《物理学（第六版）上册》，东南大学等七所工科院校 编 马文蔚 周雨青 改编，高等教育出版社，2014年第六版。

《物理学（第六版）下册》，东南大学等七所工科院校 编 马文蔚 周雨青 改编，高等教育出版社，2014年第六版。

2、主要参考书

《大学物理学（第三版）》，张三慧 编著，清华大学出版社，2014年第三版。

《物理学（第六版）习题分析与解答》，马文蔚 主编，高等教育出版社，2015年第一版。

《大学物理学学习辅导与习题解答》，张三慧 编著，清华大学出版社，2009年第三版。

大纲执笔：黄凯

教学基层组织负责人审核签字：肖啸

教学学院领导审核签字：肖志刚

制订（修订）时间：2016年8月22日

《点集拓扑》教学大纲

课程名称及代码：点集拓扑/04011308

课程学分与学时：2分/32时（课堂讲授45学时，实验实践0学时）

先修课程：数学分析、复变函数、实变函数

适用专业：数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《点集拓扑》是数学与应用数学专业的十分重要的专业选修课程之一。一方面，它是数学分析、复变函数、实变函数等课程基础理论的进一步提高，另一方面，点集拓扑是拓扑学的基础和分支之一，而具有高度概括的拓扑学又是现代数学的基础之一，现代数学的许多分支都采用拓扑学的语言来简化和表达其内容，同时，它还为数学专业其它后续课程，包括某些研究生课程如泛函分析、实分析、复分析、微分几何、代数拓扑等的学习打下基础。本课程具有较强的抽象性和逻辑性，有利于培养学生的数学素养、逻辑思维、分析问题和解决问题的能力。通过引入全新的概念和术语，以更高的观点来理解数学的一大门类——分析数学。

2、课程目的

本课程的教学目标是使学生获得点集拓扑的基本思想方法，掌握点集拓扑中最基本理论与方法，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，能够将已学的某些数学理论和方法，如数学分析、实变函数、复变函数的某些理论和方法统一到拓扑学的理论和方法中，同时，为某些后续课程的学习、学生进一步深造提供必要的知识储备和基础理论的支持。

3、课程任务

通过教学，要使学生掌握该课程的基本理论与基本方法，培养学生分析和解决问题的能力，并为相关课程的学习及进一步深造奠定必要的数学基础。

二、教学内容与学时分配

第一章拓扑空间与连续映射(16学时)

第一节 拓扑空间与连续映射

1. 拓扑空间、开集、闭集、聚点、导集、闭包、孤立点、稠密集
2. 邻域、邻域系、子空间、度量空间

第二节 点列的极限

1. 点列的极限、 T_0 、 T_1 、 T_2 分离性、 A_1 空间和 A_2 空间
2. 内点、外点、边界点

第三节 连续映射

1. 连续映射、同胚映射
2. 开映射、闭映射

第二章 连通性 (6 学时)

第一节 连通与道路连通

1. 连通空间与道路连通空间
2. 连通空间与道路连通空间的性质

第二节 连通分支与道路连通分支

第三章 紧致性与分离性 (10 学时)

第一节 紧致性

1. 紧致、可数紧致、列紧、序列紧致、Lindelof 性
2. 各种紧致之间的关系

第二节 分离性

1. 正则、正规、 T_3 、 T_4 空间

三、教学方法与手段

根据本课程逻辑性、抽象性强、概念多、教学时数少的特点，本课程采取以理论讲授为主，讨论为辅的教学方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、巩固练习现结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容可适当利用多媒体课件，采用计算机辅助教学。

四、课程考核方式

课程考核方式采取平时作业、平时测验与期末开卷考试的形式进行。课程成绩 100 分，建议按照平时成绩（含平时作业成绩、平时测验成绩、课堂表现）30%-40%，期末开卷考试 70%-60%的比例计算。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

作业要求：作业分成必做题和选做题两部分，必做题要求学生必须人人必须完成并且掌握，选做题作为扩展学习部分，学生可根据自己的实际情况，灵活掌握。

自主学习要求：作为本科高年级的专业课程，除要求学生学好教材的知识以外，还要求学生广泛阅读与本课程有关的其它参考书目或文献资料，做好读书笔记，撰写读书心得，作为平时成绩的构成项目之一。同时，教师要向学生提供或指定相关参考书目

（二）课程资源

1、建议教材

《点集拓扑学》，徐森林等，高等教育出版，2007年。

2、主要参考书

- (1) 《点集拓扑讲义》，熊金城，高等教育出版社，2011年第4版。
- (2) 《拓扑空间》，王曾贻，新疆大学出版社，2000年。
- (3) 《拓扑空间中的反例》汪林 杨富春，科学出版社，2000年。
- (4) 《一般拓扑学》，J. L. 凯莱，科学出版社，1985年。

3、课外学习资源

1. 漳州师范学院《点集拓扑》精品课程：

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833999-20a7dbd5-0120-a7dbd531-00a9&courseID=S0400367>

2. 陕西师范大学《拓扑学》精品课程：

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833999-1e4881f5-011e-4881fbeb-083d&courseID=S0600258>

3. 华南师范大学《点集拓扑》精品课程:

<http://202.116.45.198/dj/jcjj.html>

4. 河北师范大学《点集拓扑学》精品课程:

<http://dmt.hebtu.edu.cn/homepages/DJTP/kcms-3.html>.

大纲执笔: 宋际平

教学基层组织负责人审核签字: 李洪恒

教学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2018年1月17日

《多元统计分析》理论教学大纲

课程名称及代码：多元统计分析/04011321

课程学分与学时：3分/ 45学时

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《多元统计分析》是统计学中的一个重要分支，运用数理统计方法来研究解决多指标问题的理论和方法，其理论与方法已广泛应用于地质、气象、水文、医学、工业、工业和经济等众多领域，是一种非常重要和实用的多元数据处理方法课程。

本课程是应用数学方向的专业选修课程，要求学生在有微积分、线性代数、概率统计初步知识的基础上进行学习。了解和掌握多元统计的基本概念、统计思想和数据处理方法，培养他们解决某些相关实际问题的能力。教学上以统计思想为主线，结合统计软件为工具，深入浅出的介绍各种多元统计方法的理论和应用。

二、教学内容与学时分配

第一章 多元统计分析概述（3学时）

1.教学内容：

多元统计含义，应用背景，教学内容，计算机在统计分析中的应用。

2.教学目的及要求：

了解多元统计分析的研究对象和研究内容，了解多元统计分析的学习内容和课程体系，了解计算机在本课程中的应用。

第二章 多元正态分布的参数估计（6学时）

1.教学内容：

随机向量，一元分布与多元分布，随机向量的数字特征，多元正态分布

的定义和性质，多元正态分布的参数估计，实例分析与计算机实现。

2.教学目的及要求：

了解随机向量，多元分布，随机向量的数字特征等基本概念。掌握多元正态分布的定义和其性质。掌握多元样本的数字特征，均值向量与协方差阵的最大似然估计，以及威沙特分布。学会应用计算机计算多元指标。

第三章 多元正态均值向量和协方差阵的检验（6学时）

1.教学内容：

均值向量的检验，霍特林 T^2 分布，一个正态总体均值向量的检验，两个正态总体均值向量的检验，多个正态总体均值向量的检验，多元方差分析；协方差阵的检验。

2.教学目的及要求：

类似单一变量统计分析中的各种均值和方差的检验，相应的了解多元统计分析中的各种均值向量和协方差阵的检验。

第四章 判别分析（6学时）

1. 教学内容：

距离判别法，贝叶斯判别法，费希尔判别法，实例分析。

2. 教学目的及要求：

了解什么是判别分析，列举现实现象中需要判别的问题，距离判别法，距离判别法与假设检验的联系，Fisher 判别法，Fisher 判别法与距离判别法的区别与联系，单总体和多总体的 Fisher 判别法判别函数的建立，Bayes 判别法，判别函数的建立，逐步判别法，逐步判别法的基本步骤。

第五章 聚类分析（9学时）

1. 教学内容：

相似性的度量，系统聚类分析法，K 均值聚类分析，有序样品的聚类分析法，实例分析。

2. 教学目的及要求：

分组和分类与聚类分析方法比较，聚类标志的选择：距离和相似系数，八种系统聚类方法，谱系图的作法，系统聚类法的基本性质，各方法之间的

相互关系，方法的选择与结论的分析，聚类分析与假设检验的结合运用，简介动态聚类法，有序样本聚类法推荐。

第六章 主成分分析（6 学时）

1. 教学内容：

主成分的几何意义及其数学推导，主成分的性质，主成分方法应用中应注意的问题，实例分析。

2. 教学目的及要求：

主成分分析的基本思想，主成分分析的数学模型及几何意义，主成分的推导及性质，主成分的求解步骤，主成分与逐步判别法的区别和各自的适应范围，主成分分析与指标聚类的联系和区别，及各自的适应的范围。

第七章 因子分析（6 学时）

1. 教学内容：

因子分析模型的建立，因子载荷矩阵的求解，公因子重要性的分析，实例分析和计算机实现。

2. 教学目的及要求：

因子分析的定义，因子分析与主成分分析的关系，因子分析的数学模型，因子载荷阵的估计方法，因子旋转及其必要性，因子得分，回归模型的建立。

第八章 对应分析（3 学时）

1. 教学内容：

列联表，对应分析的基本理论，对应分析中应注意问题，实例分析。

2. 教学目的及要求：

对应分析的定义，对应分析方法的原理，对应分析结果的描述。

三、教学方法与手段

本课程是数学与应用数学（应用数学方向）的专业选修课程，教学内容包括多元正态分布的参数估计，多元正态分布均值向量和协方差矩阵的检验，判别分析，聚类分析，主成分分析，因子分析，对应分析等。

多元统计分析是研究客观事物中多个变量（或多个因素）之间相互依赖的统计规律性。其教学方式首先应注重引导式和案例相结合的方式，把握统

计实质，贯穿统计思想，从实际问题入手，体现多元统计分析的实用性。其次根据多元数据分析计算量大的特点，需要结合统计软件作为其计算工具，可以选择 SPSS 或者 R 语言，使学生在掌握统计软件的操作过程中，体会多元统计分析分析方法的意义，并提高解决实际问题的能力。

教学方法可采用讲授并讨论，课堂理论教学 45 学时，实验实践课 15 学时，考试 2 小时，每次课后可适当布置案例例题，让学生自己去练习如何运用知识去解决问题，实验实践课安排学生操作熟悉统计软件。

四、课程考核方式

本课程为考试课程，成绩构成如下：

- (1) 过程考核：课堂表现、出勤情况 10%；作业成绩 10%；课程实验 10%。
- (2) 期末考核：理论笔试 70%。

五、其他

1、作业及自主学习要求

本课程具有较强的操作性和实用性，应加强课内教师示范与课外学生自主练习。并结合统计软件操作，达到掌握巩固理论知识学习的目的。根据教学内容，合理安排时间，制定好自主学习计划，加强课前预习和课后巩固学习。

2、课程资源

(1) 建议教材

《应用多元统计分析》（第3版），朱建平主编，科学出版社，2016年1月第3版。（“十二五”规划教材）

(2) 主要参考书

- [1] 王学民编著《应用多元分析》，上海财经大学出版社，2009年8月第3版。
- [2] 何晓群编著《多元统计分析》，中国人民大学出版社，2015年4月第4版。
- [3] Johnson.R.A等编著《实用多元统计分析》，清华大学出版社，2008年11月第6版。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017年10月14日

《多元统计分析》实验教学大纲

课程名称及代码：多元统计分析/04011321

课程学分与学时：1 分/30 学时（实验实践 15 学时，自主学习 15 学时）

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

该课程是多元统计分析同步开设的实验课程，非独立设课。课程一般安排在课程中间理论每个部分结束后，每次 3 学时，共计 15 学时。该课程是应用统计导论的实践课程，是对理论课的延伸。

2. 教学目的

通过实验，深刻的理解统计方法的理论知识，将一些大量数据的统计计算问题变为机器运算。掌握数学软件的使用方法。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉统计软件，如R或SPSS等操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配

项目一 多元正态分析的参数估计和检验（3学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：多元正态分布的参数估计和检验

4、实验教学内容及学习要求：熟悉统计软件完成多维数据的参数估计计算、单个或者多个总体均值向量的检验。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件软件。

项目二 随机数的生成和概率计算（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握判别分析.
- 4、实验教学内容及学习要求：掌握判别分析的主要方法，如距离判别等方法的计算机实现.
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

项目三 聚类分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握聚类分析方法。
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件实现多维数据的聚类分析方法并理解其中的原理.
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件。

项目四 主成分分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握主成分分析.
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件完成多维数据的主成分降维技术，并理解其原理.
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

项目五 因子分析（3学时）

- 1、实验类型：设计性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握因子分析模型的构建.
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件完成因子分析模型的构建，并实现参数的估计和因子得分的计算.
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

自主学习 15 学时。

三、教学方法与手段

多元统计分析是数学与应用数学的专业方向课程，实验课程是配合理论课程，通过统计软件实现统计数据处理和推断。具体内容有多维正态分布的参数估计和检验、判别分析、聚类分析、主成分分析、因子分析等。要求学生通过实验课程能加强对多元统计理论的理解，另一方面能熟练掌握统计软件的使用。

四、课程考核方式

本课程的实验课程考核主要通过实验作业完成，通过作业布置，学生练习应用计算机解决统计数据处理的能力。实验报告作业作为平时成绩占 30%，结合学生平时课堂表现、出勤情况和理论课的期末考试综合给定成绩。

五、其他

1、建议教材

《应用多元统计分析》，朱建平主编，科学出版社，2016年第3版。

2、主要参考书

《应用多元分析》，王学民主编，上海财经大学出版社，2009年第3版。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2018年3月2日

《泛函分析》教学大纲

课程名称及代码：泛函分析/04011307

课程学分与学时：3分/45学时（课堂讲授45学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析、高等代数、复变函数、实变函数等

适用专业：数学与应用数学专业（基础数学方向）

一、课程性质、目的与任务

1. 课程性质

《泛函分析》是各大学数学系数学与应用数学专业（基础数学方向）重要的选修专业拓展课之一，它是数学分析的延续和发展，本课程的目的在于运用泛函分析的理论和方法进一步研究无限维空间的结构。

2. 课程目标

通过本课程的学习，要使学生获得度量空间、赋范线性空间和有界线性算子、连续线性泛函、希尔伯特空间以及巴拿赫空间中的基本定理等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为本专业其它相关后续课程的学习及进一步深造提供必需的数学理论和知识，培养学生的逻辑思维能力，发展学生的数学素质，为从事数学学科的教学和研究打下一定的理论基础。

3. 课程任务

本课程的主要内容是度量空间、赋范线性空间和有界线性算子、连续线性泛函、希尔伯特空间以及巴拿赫空间中的基本定理等方面的知识。本课程具有较强的抽象性和逻辑性，有利于培养学生的数学素养，逻辑思维，分析问题和解决问题的能力。通过教学，要使学生掌握该课程的基本理论与基本方法，培养分析和解决问题的能力，并为学习相关课程及继续深造提供必要的数学基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 度量空间和赋范线性空间(14学时)

第一节 度量空间的进一步例子

1. 理解泛函分析研究的对象，掌握度量空间的定义

第二节 度量空间的极限，稠密集，可分空间

1. 掌握度量空间中极限,稠密集,可分空间的概念，能够对具体的问题进行判断

第三节 连续映射

1. 进一步了解连续映射的概念

第四节 柯西点列和完备度量空间

1. 掌握完备的度量空间概念
2. 掌握柯西点列的定义

第五节 度量空间的完备化

1. 了解度量空间完备化的方法

第六节 压缩映射原理及其应用

1. 理解压缩映射原理，掌握压缩映射原理，能够应用压缩映射原理证明实际问题

第七节 线性空间

1. 掌握线性空间的定义，会证明某空间为线性空间

第八节 赋范线性空间和 Banach 空间

1. 掌握赋范线性空间和 Banach 空间的定义，会证明某空间为赋范线性空间和 Banach 空间

第二章 有界线性算子和连续线性泛函(4 学时)

第一节 有界线性算子和连续线性泛函

1. 掌握赋范线性空间的有界线性映射的概念
2. 掌握赋范线性空间 X 到赋范线性空间 Y 上的线性映射的全体也是一个赋范线性空间
- 3 掌握线性同构的概念

第二节 线性算子空间和共轭空间

1. 掌握线性算子空间的定义

2. 掌握共轭空间的定义

第三章 内积空间和希尔伯特空间(10 学时)

第一节 内积空间的基本概念

1. 熟练掌握内积空间中的基本概念
2. 掌握内积与希尔伯特空间中的范数之间的关系

第二节 投影定理

1. 了解逼近理论并熟练掌握投影定理及其应用

第三节 希尔伯特空间中的规范正交系

1. 了解每个 Hilbert 空间 X 都有完全规范正交系
2. 理解 Hilbert 空间 X 可分的充要条件是 X 存在一个可数的完全规范正交系

第四节 希尔伯特空间上的连续线性泛函

1. 掌握 Rieze 定理

第四章 巴拿赫空间中的基本定理(17 学时)

第一节 泛函延拓定理

1. 掌握泛函延拓定理内容及会运用解决问题

第二节 $C[a, b]$ 的共轭空间

1. 了解证明 $C[a, b]$ 的共轭空间的方法和步骤

第三节 共轭算子

1. 掌握共轭算子的定义

第四节 纲定理和一致有界定理

1. 掌握 Baie 纲定理和一致有界定理

第五节 强收敛、弱收敛和一致收敛

1. 掌握弱收敛和强收敛的概念
2. 掌握强收敛、弱收敛和一致收敛之间的关系

第六节 逆算子定理

1. 掌握逆算子定理内容及会运用解决问题

第七节 闭图像定理

1. 掌握闭图像定理及会运用解决问题

三、教学方法与手段

本课程主要通过课堂教学、辅导答疑、批改作业等教学环节加以实施。由于具有理论性强、思想性强、方法性强、与相关基础课及专业课联系较多等特点，教学中应把握以下几点：

1. 注意启发引导学生掌握重要概念的背景，理解重要概念的思想本质，避免死记硬背。

2. 注意各教学环节（理论教学、习题课、作业、辅导、参考资料查阅等）的有机联系，特别是强化作业与辅导环节，使学生加深对课堂教学内容的理解，提高解决问题的能力 and 运算能力。

4. 教学中要有计划的向学生介绍学习泛函分析与学习数学分析、实变函数等专业课之间的联系，使学生理解泛函分析是函数概念的推广。

5. 根据学科特点，本课程教学应突出教师的中心地位，通过教师的努力，充分调动学生的学习兴趣和学习积极性。

四、课程考核方式

课程考核方式采取平时作业、平时测验与期末集中闭卷考试的形式进行。课程成绩100分，建议按照平时成绩（含平时作业成绩、平时测验成绩、课堂表现）30%，期末集中闭卷考试70%的比例计算。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

作业：每次课均布置作业，每位同学独立完成并上交作业4次，注重锻炼学生的解题能力，并及时批改；适当布置思考题，培养学生分析问题的能力和创新能力。

自主学习要求：要求每位同学课前预习每一章节的内容，遇到不懂的问

题在课堂上认真听或课堂上集中讲解。由于本课程是基础数学专业的学生必修的专业课程，必须打下坚实的基础，所以要求学生除了学习好教材的知识以外，还要在参考书目中选读至少两本，做好读书笔记，撰写读书心得，作为平时成绩的构成项目之一。

（二）课程资源

1、建议教材

《实变函数与泛函分析基础》，程其襄等编，高等教育出版社，2010年第三版。

2. 主要参考书

- [1] 《实变函数与泛函分析》（上册），薛昌兴编，高等教育出版社，1993
- [2] 《泛函分析基础》，刘培德编，武汉大学出版社，2011年
- [3] 《泛函分析》，胡适耕，高等教育出版社，2001
- [4] 《实变函数与泛函分析》（下册），夏道行等编，高等教育出版社，1987
- [5] 《实变函数与泛函分析概要》，郑维行、王声望编，高等教育出版社，2002
- [6] 《实变函数与泛函分析》，柳藩、钱佩玲编，北师大出版社，1985
- [7] 《Functional Analysis》，W. Rudin, International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill, Inc., New York, 1991 (Second edition)

3、课外学习资源

1. 集美大学《泛函分析》精品课程，

<http://class.jmu.edu.cn/C774/Courseware/Declaration/zcr-1.htm>

2. 内蒙古大学《泛函分析》精品课程

http://www.icourses.cn/coursestatic/course_7021.html

大纲执笔：司中伟

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2015年11月7日

《复变函数》教学大纲

课程名称及代码：复变函数/04011109

课程学分与学时：4分/60学时（课堂讲授60学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《复变函数》是数学的重要分支之一，也是数学与应用数学专业学生必修的一门专业基础课程，它的理论和方法，对于数学的其他分支以及物理学中的一些问题，有许多重要的应用，在培养学生数学思维能力、提高数学素养有特别重要的作用。因此，复变函数是数学与应用数学专业的一门非常重要的、不可缺少的基础课程。

2、课程目的和任务

通过该门课程的教学，让学生正确理解复变函数的基本概念，掌握复变函数的基本思想方法，具备一定的计算能力和初步应用能力；能运用复变函数的思想方法去解决相关理论问题和实际问题。通过复变函数的学习使学生获得复变函数的基本思想方法，对复数的基本概念、解析函数、柯西积分定理、柯西积分公式、解析函数的泰勒展开与洛朗展开、留数理论等知识有比较系统的掌握。《复变函数》是微积分学在复数域上的推广和发展，通过课程的学习能使学生对微积分学的某些内容加深理解、提高认识，为进一步学习后续课程打下良好的基础。在培养具有扎实数学专业基础知识、较强专业能力、较高数学素养，有志于从事数学研究的专业人才，或从事数学研究、数学教学等工作的数学基础理论研究人员起着重要作用。

二、教学内容与学时分配

第一章 复数与复变函数 (8 学时)

第一节 复数

1. 复数的基本概念
2. 复数的运算
3. 复数在几何上的应用

第二节 复平面上的点集

1. 平面点集的基本概念
2. 区域与若尔当曲线

第三节 复变函数

1. 复变函数的概念
2. 复变函数的极限与连续性

第四节 复球面与无穷远点

1. 复球面
2. 扩充复平面上的几个基本概念

第二章 解析函数 (12 学时)

第一节 解析函数的概念与柯西—黎曼方程

1. 复变函数的导数与微分
2. 解析函数及其简单性质
3. 柯西—黎曼方程

第二节 初等解析函数

1. 指数函数
2. 三角函数与双曲函数

第三节 初等多值函数

1. 根式函数
2. 对数函数
3. 一般幂函数与一般指数函数
4. 具有多个有限支点的情形
5. 反三角函数与反双曲函数

第三章 复变函数的积分 (10 学时)

第一节 复积分的概念及其简单性质

1. 复变函数积分的定义
2. 复变函数积分的计算
3. 复变函数积分的基本性质

第二节 柯西积分定理

1. 柯西积分定理
2. 不定积分
3. 柯西积分定理的推广

第三节 柯西积分公式及其推论

1. 柯西积分公式
2. 解析函数的无穷可微性
3. 柯西不等式与刘维尔定理
4. 莫雷拉定理

第四节 解析函数与调和函数的关系

1. 调和函数
2. 解析函数与调和函数的关系

第四章 解析函数的幂级数表示法 (10 学时)

第一节 复级数的基本性质

1. 复数项级数
2. 一致收敛的复函数项级数
3. 解析函数项级数

第二节 幂级数

1. 幂级数的敛散性
2. 幂级数收敛半径的求法
3. 幂级数和的解析性

第三节 解析函数的泰勒展式

1. 泰勒定理
2. 幂级数的和函数在收敛圆周上的状况
3. 一些初等函数的泰勒展式

第四节 解析函数零点的孤立性及唯一性定理

1. 解析函数零点的孤立性
2. 唯一性定理
3. 最大模原理

第五章 解析函数的洛朗展式与孤立奇点(8 课时)

第一节 解析函数的洛朗展式

1. 双边幂级数
2. 解析函数的洛朗展式
3. 洛朗级数与泰勒级数的关系
4. 解析函数在孤立奇点邻域内的洛朗展式

第二节 解析函数的孤立奇点

1. 孤立奇点的三种类型及判断
2. 皮卡定理

第三节 解析函数在无穷远点的性质

1. 无穷远点为解析函数的孤立奇点的定义
2. 解析函数在无穷远点的性质

第四节 整函数与亚纯函数的概念

1. 整函数
2. 亚纯函数

第六章 留数理论及其应用 (12 学时)

第一节 留数

1. 留数的定义及留数定理
2. 留数的求法
3. 函数在无穷远点的留数

第二节 用留数定理计算实积分

1. 计算 $\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \sin \theta) d\theta$ 型积分
2. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} dx$ 型积分

3. 计算 $\int_{-\infty}^{-\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} e^{imx} dx$ 型积分

4. 计算积分路径上有奇点的积分

第三节 辐角原理及其应用

1. 对数留数

2. 辐角原理

3. 鲁歇定理

三、教学方法与手段

《复变函数》是数学专业的一门重要的必修课和专业基础理论课，课程难度较大，在课程教学中，应充分调动学生的学习积极性，发挥学生学习主体性。教学过程中建议以启发式教学为主，配合分组讨论等方法，注重培养学生的数学思维。利用好传统教学手段，适当应用现代教学手段，积极探索课堂教学新模式。

教学组织形式采取单班教学，主要以班级集中授课为主，学生课外自学、讨论和练习为辅。

课程教学方法运用建议：以讲授法为主，辅以分组讨论法，阅读自学法。

教学手段运用建议：以教材、板书为主要形式，适当利用多媒体课件演示。

四、课程考核方式

本课程是一门基础理论课，考核方式采用期末考核与过程考核相结合。课程考核方式采取平时作业、平时测验与期末集中闭卷考试的形式进行。课程成绩 100 分，按照平时成绩（含平时作业成绩、平时测验成绩、课堂表现）30%，期末集中闭卷考试 70%的比例计算。

1.过程考核：占30%，主要包括作业成绩、平时测试、课堂表现等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中闭卷笔试。

五、其他

1、作业及自主学习要求

通过课程作业能加深对知识的理解并形成技能，培养学生思维能力和解

决问题的能力。作业以教材习题为主，分为必做题和选做题两部分，必做题以书面作业形式完成，教师检查批改次数不少于 6 次，作业检查结果在记分册上以百分制做好登记。对于选做题，学生可根据自己情况灵活选做。

自主学习的形式能充分调动学生的主观能动性，有效激发学生的求知欲望，培养学生的学习能力，让学生学会学习。在课程的教学过程中，除课堂教学外，要求学生利用课程资源自主学习，以巩固知识、发展能力与拓宽知识面，并要求学生做好笔记或写出学习心得。

2、课程资源

(1) 建议教材

《复变函数论》，钟玉泉，高等教育出版社，2013年第4版。

(2) 主要参考书

[1] 《复变函数学习指导书》，钟玉泉，高等教育出版社，2005年第1版。

[2] 《复变函数》，余家荣，高等教育出版社，2007年11月第4版。

[3] 《简明复分析》，龚升，北京大学出版社，1996。

[4] 《复变函数简明教程》，谭小江，伍胜健，北京大学出版社，2006

[5] 《Complex variables: introduction and application》，M. J. Ablowitz, A. S. Forkas. Second edition. Cambridge university press, 2003.

(3) 课外学习资源

乐山师范学院校园网《复变函数》精品资源共享课。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月15日

《概率论与数理统计》理论教学大纲

课程名称及代码：概率论与数理统计/04011111

课程学分与学时：4分/64学时

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《概率论与数理统计》是高等院校数学与应用数学专业必修的专业基础课程，是研究随机现象存在的统计规律的学科，其理论与方法已广泛应用于工农业生产和科学技术等领域。课程内容侧重讲解概率论与数理统计的基本理论与方法。在教学中结合本专业的特点介绍性地给出在各领域中的具体应用。课程目的与任务是通过《概率论与数理统计》课程的教学，一方面使学生掌握处理随机现象的基本理论和方法，培养他们解决某些相关实际问题的能力；另一方面，概率与数理统计的基本知识现已成为中学数学课程的一部分，从而它也成为中学数学教师必须掌握的基础知识，因此通过本课程的教学为高等师范数学教育专业的学生打下坚实的基础；本课程学习结束后，学生可具备进一步学习相关课程的理论基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 随机事件与概率（10学时）

第一节 随机试验

第二节 样本空间 随机事件

一、样本空间

二、随机事件

三、事件间的关系与运算

1. 事件间包含关系
2. 两事件的相等关系
3. 和事件

4. 积事件
5. 差事件
6. 对立事件
7. 事件的运算性质

第三节 频率与概率

一、频率

二、概率

1. 定义
2. 概率的性质

第四节 等可能概型（古典概型）

一、古典概型的基本特征

二、古典概型的计算

第五节 条件概率

一、条件概率

1. 定义
2. 条件概率的性质
3. 条件概率的计算

二、乘法定理

三、全概率公式和贝叶斯公式

第六节 独立性

一、事件独立性的定义

二、事件独立性的定理

三、多个事件的相互独立

第二章 随机变量及其分布（12学时）

第一节 随机变量

一、随机变量定义

二、随机变量的种类

第二节 离散型随机变量及其分布

一、离散型随机变量的定义

二、离散型随机变量的分布列及其性质

三、三种常见离散型分布

1. 两点分布
2. 伯努力试验与二项分布
3. 泊松分布

第三节 随机变量的分布函数

一、分布函数的定义

二、分布函数的性质

三、离散型随机变量的分布函数

第四节 连续型随机变量及其概率密度

一、连续型随机变量的定义

二、连续型随机变量的概率密度及其性质

三、连续型随机变量的分布函数

四、三种常见连续型分布

1. 均匀分布
2. 指数分布
3. 正态分布

第五节 随机变量的函数的分布函数

一、离散型随机变量的函数的分布

二、连续型随机变量的函数的分布

第三章 多维随机变量及其分布（12学时）

第一节 二维随机变量

一、二维随机变量的概念

二、二维随机变量的联合分布函数

三、二维离散型随机变量及其联合分布律

四、二维连续型随机变量及其联合概率密度

第二节 边缘分布

一、二维随机变量的边缘分布函数

二、二维离散型随机变量的边缘分布律

三、二维连续型随机变量的边缘概率密度

第三节 条件分布

一、条件分布的概念

二、二维离散型随机变量的条件分布律

三、二维连续型随机变量的条件概率密度

第四节 相互独立的随机变量

一、相互独立的随机变量的概念

二、二维正态随机变量相互独立的充要条件

第五节 两个随机变量的函数的分布

一、两个随机变量和的分布

二、两个随机变量积、商的分布

三、最大、最小分布

第四章 随机变量的数字特征（10学时）

第一节 数学期望

一、数学期望的定义

二、离散型随机变量的数学期望的计算

三、连续型随机变量的数学期望的计算

四、随机变量的函数的数学期望的计算

五、数学期望的性质

第二节 方差

一、方差的定义

二、方差的简易计算公式

三、常见分布的方差的计算

四、方差的性质

五、切比雪夫不等式

第三节 协方差及相关系数

一、协方差及相关系数的定义

二、协方差的简易计算公式

三、协方差的性质

第四节 矩、协方差矩阵

一、K 阶原点矩的定义

二、K 阶中心矩的定义

三、协方差矩阵的概念

第五章 大数定律与中心极限定理 (4学时)

第一节 大数定律

一、依概率收敛的定义

二、辛钦大数定律

三、伯努力大数定理

第二节 中心极限定理

一、独立同分布的中心极限定理

二、李雅普诺夫中心极限定理

三、棣莫弗—拉普拉斯中心极限定理

第六章 样本及抽样分布 (8 学时)

第一节 随机样本

一、总体、个体、样本的概念

二、统计量的概念

第二节 直方图和箱线图

一、直方图

二、箱线图

第三节 抽样分布

一、统计量

二、经验分布函数

三、 χ^2 分布

四、 t 分布

五、 F 分布

六、正态总体的样本均值与方差的分布

第七章 参数估计 (9 学时)

第一节 点估计

- 一、点估计的概念
- 二、矩法估计法
- 三、极大似然估计法

第二节 估计量的评选标准

- 一、无偏性
- 二、有效性
- 三、相合性

第三节 区间估计

- 一、置信区间
- 二、枢轴量法

第四节 正态总体的均值与方差的区间估计

- 一、单个正态总体的均值的区间估计
- 二、两个正态总体的均值差的置信区间
- 三、单个正态总体的方差的置信区间
- 四、两个正态总体的方差比的置信区间

第五节 (0—1) 分布参数的区间估计和单侧置信区间

- 一、(0—1) 分布参数的区间估计
- 二、单侧置信区间

第八章 假设检验 (8 学时)

第一节 假设检验

- 一、假设检验的基本思想
- 二、假设检验的基本方法和步骤
- 三、假设检验可能产生的两类错误

第二节 正态总体的均值的假设检验

- 一、单个正态总体的均值 μ 的检验
- 二、两个正态总体的均值差的检验 (t 检验)

三、基于成对数据的检验（ t 检验）

第三节 正态总体的方差的假设检验

一、单个总体的情况

二、两个总体的情况

三、置信区间与假设检验的关系

第四节 分布拟合检验

一、单个分布的 χ^2 拟合检验法

二、分布族的 χ^2 拟合检验

三、偏度、峰度检验

四、夏皮罗—威尔克检验

三、教学方法与手段

本课程有其独特的数学概念和方法，并大量向各学科渗透并与之结合成不少边缘学科，其教学方式应注重启发式、引导式，课堂上注意经常列举本课程在各领域成功应用的实例，增强学生的学习热情，讲授时应注意善于联系已学过课程的有关概念、理论和方法，使学生加快对本课程的基本概念、基本理论和基本方法的理解。配合理论教学需要，在习题课中通过合适的例题和适当的讲解，使学生通过做题既加深对课堂讲授的内容的理解，又增强运用理论建立数学模型、解决实际问题的能力。

四、课程考核方式

本课程为考试课程，成绩构成如下：

(1) 过程考核：课堂表现、出勤情况 10%；作业成绩 10%；课程实验 10%。

(2) 期末考核：理论笔试 70%。

五、其他

1、作业及自主学习要求

本课程具有较强的操作性和实用性，应加强课内与课外练习，每学期作业批改次数不少于 6 次。结合教学内容，合理安排时间，制定好自主学习计划，加强课前预习和课后巩固学习。

2、课程资源

(1) 建议教材

《概率论与数理统计》（第四版），盛骤等主编，高等教育出版社，2009年8月第1版。

(2) 主要参考书

[1] 茆诗松等编著《概率论与数理统计教程》，高等教育出版社，2011年2月第二版。

[2] 茆诗松编著《概率论与数理统计教程习题与解答》，高等教育出版社，2005年6月。

[3] 范培华等编著的《概率论与数理统计中的典型例题分析与习题》，高等教育出版社，2009年7月（第2版）。

(3) 网络资源

本课程已建成乐山师范学院校级精品课程，建有网站，可供网上学习。

<http://sun480.lsnu.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1129>

课外学习资源, 国家精品课程资源网:

<http://course.jingpinke.com/area/details?uuid=8a833996-28668d1e-0128-668d1ec5-0063>。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月15日

《概率论和数理统计》实验教学大纲

课程名称及代码：概率论与数理统计/04011111

课程学分与学时：0.5分/16学时

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

该课程是概率论和数理统计课程同步开设的实验课程，非独立设课。课程一般安排在课程理论课讲完之后开授，也可安排在课程中间适当的位置，每次3学时，共计15学时。该课程是应用统计导论的实践课程，是对理论课的延伸。

2. 教学目的

通过实验，深刻的理解统计方法的理论知识，将一些大量数据的统计计算问题变为机器运算。掌握数学软件的使用方法。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉统计软件，如R或SPSS等操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配

项目一 统计软件操作简介（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握常用统计软件的基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：熟悉统计软件的基本操作，能独立完成常见的一些基本数学的计算。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件软件.

项目二 随机数的生成，常见分布的概率密度、分布函数生成和计算（3学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：随机数的生成，概率统计计算.

4、实验教学内容及学习要求：掌握常见各种概率分布的随机数的生成，会完成与概率统计相关的计算.

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

项目三 统计计算和统计作图（3学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握统计计算和统计作图

4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件实现统计量的计算，会完成常用的统计图形的制作，如直方图、箱线图.

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

项目四 大数定律和中心极限定理（3学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握大数定律和中心极限定理.

4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件辅助理解大数定律和中心极限定理等理论内容.

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

项目五 参数估计和假设检验（4学时）

1、实验类型：设计性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：掌握参数估计和假设检验.

4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件，结合现实数据资料，实现概率统计理论课程的参数估计和假设.

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件.

三、教学方法与手段

概率论和数理统计是数学与应用数学的专业基础课程，实验课程是配合理论课程，通过统计软件实现统计数据处理和推断。具体内容有熟悉常用统计软件操作，生成随机数，统计作图，中心极限定理、参数估计和检验等。要求学生通过实验课程能加强对概率统计理论的理解，另一方面能熟练掌握统计软件的使用。

五、课程考核方式

本课程的实验课程考核主要通过实验作业完成，通过作业布置，学生练习应用计算机解决统计数据处理的能力。实验报告作业作为平时成绩占30%，结合学生平时课堂表现、出勤情况和理论课的期末考试综合给定成绩。

五、其他

1、建议教材

《概率论与数理统计》（第四版），盛骤等主编，高等教育出版社，2009年8月第1版。

2、主要参考书

《概率论与数理统计教程》，茆诗松等主编，高等教育出版社，2011年2月第2版。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2018年3月2日

《高等代数》教学大纲

课程名称及代码：高等代数/（04011103， 04011106， 04061103， 04061106）

课程学分与学时：9.5 分/ 152 学时（课堂讲授 152 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：无

适用专业：数学与应用数学专业、应用统计学专业

一、课程性质、目的与任务

《高等代数》是数学与应用数学专业和应用统计学专业必修的一门专业基础课程。它是中学代数的继续与提高，其主要任务是使学生获得数学的基本思想方法，掌握代数中最基本的概念、理论与方法，培养学生的抽象思维、逻辑推理及运算能力，提高学生分析问题、解决问题的能力。本课程内容主要包括多项式理论、行列式、矩阵论、线性方程组、线性空间、线性变换、欧氏空间、二次型等方面的系统知识。本课程是数学专业的后继课程如近世代数、数论、离散数学、计算方法、微分方程、泛函分析等课程的先导课程和基础课程。高等代数理论在现实中也有重要应用，如矩阵理论、线性方程组理论被广泛应用于信号处理、系统控制、通信、航空等领域。通过本课程的学习，要使学生具有学好其它专业课程的扎实基础，也要具有一定的理论联系实际的能力。

二、教学内容与学时分配

《高等代数 1》

第一章 多项式(22 学时)

第一节 数域

一、数域的概念及性质

第二节 一元多项式

- 一、一元多项式的概念
- 二、一元多项式的运算
- 三、一元多项式的次数定理

第三节 整除的概念

- 一、多项式整除的概念及性质

第四节 最大公因式

- 一、最大公因式的概念及性质
- 二、最大公因式的计算
- 三、多项式互素的概念及性质

第五节 因式分解定理

- 一、不可约多项式的概念及性质
- 二、多项式的分解定理及典型分解式

第六节 重因式

- 一、重因式的概念及性质
- 二、重因式的计算

第七节 多项式函数

- 一、多项式的根的性质
- 二、余数定理

第八节 复数和实数域上的多项式

- 一、复数域上多项式的分解及根的特殊性质
- 二、实数域上多项式的分解及根的特殊性质

第九节 有理数域上的多项式

- 一、本原多项式
- 二、艾森施坦因判别法
- 三、有理数域上多项式的根的性质及求法

第二章 行列式(12 学时)

第一节 排列

一、 n 级排列的概念与性质

第二节 n 级行列式

一、 n 阶行列式的概念及一些特殊的行列式

第三节 行列式的性质

一、行列式的性质

第四节 行列式的计算

一、行列式的计算方法

第五节 行列式展开定理

一、行列式依行（列）展开定理

二、拉普拉斯定理

三、行列式的乘法

第六节 克莱姆法则

一、行列式与线性方程组的关系

二、克莱姆法则

第三章 线性方程组 (20 学时)

第一节 消元法

一、线性方程组的表示

二、消元法求解线性方程组的本质

第二节 n 维向量空间

一、 n 维向量的基本概念及运算

第三节 线性相关性

一、线性组合的概念

二、向量组等价的概念及性质

三、向量线性相关的概念及性质

四、向量组的极大无关组和秩

第四节 矩阵的秩

一、矩阵的秩的概念及性质

二、矩阵的秩的求法

第五节 线性方程组有解判定定理

- 一、 线性方程组有解的判定方法
- 二、 线性方程组解的个数定理
- 三、 线性方程组的求解

第六节 线性方程组解的结构

- 一、 齐次线性方程组的解的性质
- 二、 齐次线性方程组的解集结构
- 三、 非齐次线性方程组的解的性质
- 四、 非齐次线性方程组的解集结构

第四章 矩阵(18 学时)

第一节 矩阵的概念

- 一、 矩阵的基本概念

第二节 矩阵的运算

- 一、 矩阵的运算及运算性质

第三节 矩阵乘积的行列式与秩

- 一、 矩阵乘积行列式的性质
- 二、 非退化矩阵的概念

第四节 矩阵的逆

- 一、 可逆矩阵的概念与性质
- 二、 矩阵可逆的判定与逆矩阵的计算

第五节 矩阵的分块

- 一、 矩阵分块的概念
- 二、 分块矩阵的计算

第六节 初等矩阵

- 一、 矩阵的初等变换
- 二、 初等矩阵的概念与性质

第七节 分块矩阵的初等变换及应用

- 一、 分块矩阵的初等变换
- 二、 分块矩阵初等变换的应用

《高等代数 2》

第五章 二次型(12 学时)

第一节 二次型及其矩阵表示

- 一、二次型的概念与表示
- 二、二次型等价与矩阵合同

第二节 标准形

- 一、二次型的标准形的概念及性质
- 二、合同变换法与配方法化二次型为标准形

第三节 复二次型与实二次型

- 一、复二次型的标准形与典范形
- 二、实二次型的标准形与典范形
- 三、实二次型的正、负惯性指标及符号差

第四节 正定二次型

- 一、正定二次型的概念及性质
- 二、正定矩阵的概念及性质
- 三、正定二次型(矩阵)的判定

第六章 线性空间(22 学时)

第一节 集合与映射

- 一、映射的概念及特殊映射
- 二、映射的运算
- 三、代数运算

第二节 线性空间的定义和基本性质

- 一、线性空间的基本概念
- 二、线性空间的基本性质
- 三、子空间的概念及性质

第三节 基和维数

- 一、 线性空间的基的概念及性质
- 二、 线性空间的维数的概念及性质

第四节 坐标

- 一、 向量坐标的概念及性质
- 二、 过渡矩阵的概念及性质
- 三、 坐标变换公式

第五节 子空间的和与直和

- 一、 子空间的和与直和的概念及性质
- 二、 有限维线性空间的维数公式

第六节 线性空间的同构

- 一、 线性空间同构的概念及性质
- 二、 同构映射的性质

第七章 线性变换(22 学时)

第一节 线性变换的定义

- 一、 线性变换的概念及性质
- 二、 像空间与核空间

第二节 线性变换的运算

- 一、 线性变换的加法、数乘与乘法运算的概念及性质

第三节 线性变换的矩阵

- 一、 线性变换的矩阵的概念及性质
- 二、 矩阵相似的概念及性质

第四节 特征根与特征向量

- 一、 线性变换（矩阵）的特征根与特征向量的概念及性质
- 二、 特征根与特征向量的计算
- 三、 特征多项式的概念及性质

第五节 可对角化的矩阵

- 一、 可对角化矩阵（线性变换）的概念及性质
- 二、 可对角化矩阵的判定

第六节 线性变换的值域与核

- 一、线性变换值域与核的概念及性质

第七节 不变子空间

- 一、不变子空间的概念及性质
- 二、不变子空间在线性变换矩阵化简中的应用

第八节 若尔当标准形与最小多项式

- 一、若尔当矩阵的概念及性质
- 二、最小多项式

第八章 欧几里得空间(22 学时)

第一节 欧氏空间的基本概念

- 一、欧氏空间的概念及性质
- 二、向量的内积、长度、夹角、正交等概念

第二节 正交基与标准正交基

- 一、正交基与标准正交基的概念及性质
- 二、施密特正交化方法
- 三、欧氏空间的同构

第三节 正交变换与正交矩阵

- 一、正交变换的概念及性质
- 二、正交矩阵的概念及性质
- 三、正交变换与正交矩阵的关系

第四节 子空间的正交

- 一、子空间正交的概念及性质
- 二、子空间的正交补

第五节 对称变换与对称矩阵

- 一、对称变换的概念及性质
- 二、对称变换与实对称矩阵的关系

第九章 双线性函数与辛空间(2 学时)

三、教学方法与手段

本课程采取以理论讲授为主，讨论为辅的教学方法。采用单班教学，教师课堂讲授和教师指导下的自主学习相结合的组织形式。部分内容采用多媒体教学，把一些能够运用计算机计算的内容进行演示，提高学生的学习兴趣。

四、课程考核方式

本课程采用期末集中闭卷考试方式，平时成绩占 30%，期末卷面成绩占 70%。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

每学期每位学生上交书面作业 6-8 次，通过课外学习进一步了解高等代数的发展历史及广泛应用，理解高等代数的思想和方法，上交课外学习小结 1-2 份。

（二）课程资源

1、建议教材

《高等代数》，王萼芳，石生明，高等教育出版社，2013年，第4版。

2、主要参考书

（1）《高等代数》，张禾瑞，郝滨新，高等教育出版社，1999年，第4版。

（2）《高等代数》，徐德余等，四川大学出版社，2005年，第2版。

（3）《高等代数---大学高等代数课程创新教材》，丘维声，清华大学出版社，2010年，第1版。

3、课外学习资源

（1） 复旦大学《高等代数》精品课程，

<http://gdds.jpkc.fudan.edu.cn/>。

(2) 厦门大学《高等代数》精品课程, <http://gdjpkc.xmu.edu.cn/>。

(3) 电子科技大学公开课: 线性代数与信息科技,

<http://open.163.com/special/cuvocw/xianxingdaishu.html>。

大纲执笔: 屈小兵

教学基层组织负责人审核签字: 李洪恒

教学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2017年9月1日

《高等代数续论》理论教学大纲

课程名称及代码：高等代数续论/04011204

课程学分与学时：2 个学分/32 学时

先修课程：高等代数

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

本课程是数学与应用数学本科专业的基础方向的必修课程。它是高等代数的后续课程，可作为数学专业高等代数考研科目的辅导课程，本课程包括多项式，行列式，线性方程组，矩阵，二次型，线性空间及线性变换，欧氏空间及线性变换等。

2、课程目标

教育目标是使学生获得线性代数，多项式理论，以及群、环、域等方面的知识，进一步培养学生的代数基础理论和思想素质，熟练掌握代数中的论证方法，获得较熟练的演算技能和初步应用的技巧，提高分析问题、解决问题的能力，是进一步学习近世代数、代数数论、代数几何等课程的基础，为数学方向的考研打下坚实的基础。

课程任务

本课程的主要任务是通过教学的主要环节（课堂讲授与讨论、习题课、作业、辅导答疑等），使学生进一步学习和掌握多项式理论、线性代数的代数理论（行列式、线性方程组、矩阵、二次型、矩阵）及线性代数的几何理论（线性空间、线性变换、欧氏空间）。

二、教学内容与学时分配

第一章 多项式（8 学时：4+2+2）

- 1、多项式的运算
- 2、最大公因式与最小公倍数
- 3、多项式的根

4、三个常用数域上的多项式

第二章 行列式 (8 学时: 4+2+2)

- 1、基础知识和常用公式
- 2、行列式计算的常用方法
- 3、递归行列式与递推法
- 4、三对角线形行列式
- 5、范德蒙德行列式
- 6、加边行列式与升阶法
- 7、循环行列式与特征值法

第三章 线性方程组 (8 学时:4+2+2)

- 1、线性相关性
- 2、线性方程组的解与同解
- 3、线性方程组解的结构

第四章 矩阵 (8 学时:4+2+2)

- 1、方阵的幂
- 2、可逆矩阵
- 3、矩阵的秩
- 4、列满秩矩阵
- 5、矩阵的分解
- 6、矩阵等式与矩阵方程

第五章 二次型 (4 学时:2+1+1)

- 1、标准形与规范形
- 2、正定二次型
- 3、二次型的应用

第六章 线性空间 (8 学时:4+2+2)

- 1、线性空间的定义
- 2、子空间
- 3、基和维数
- 4、线性空间的同构

第七章 线性变换 (8 学时:4+2+2)

- 1、线性变换与矩阵
- 2、特征值和特征向量
- 3、线性变换的对角化
- 4、值域、核与不变子空间

第 8 章 欧几里得空间 (8 学时:4+2+2)

- 1、欧几里得空间的度量和基
- 2、正交变换和正交矩阵
- 3、对称变换和对称矩阵
- 4、正交补与内射影

第九章 双线性函数 (4 学时:2+1+1)

- 1、线性函数
- 2、双线性函数

三、教学方法与手段

本课程的教学方式以教师讲授为主，教师和学生互动交流为辅。教学过程中，以多媒体教学和板书相结合的方式进行。教学中，实践学习和自主学习相结合。

四、课程考核方式

(1) 过程考核

课堂表现和出勤情况：30%

(2) 期末考核

理论考试：70%

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

1. 作业要求每周上交一次，争取做到全批全改；定期进行作业评讲和辅导；
2. 课程中适当安排了部分章节和内容为学生自学内容，要求学生自主学习，并完成课后相关练习，定期抽查和评讲；

(二) 课程资源

1、建议教材

于增海《高等代数考研选讲》，国防工业出版社（第六版）

2、主要参考书

(1) 王品超，高等代数新方法（下册），江苏徐州，中国矿业大学出版社，2003年6月

(2) 郭育红，高等代数选讲，国防工业出版社，2012.

(3) 朱世平，郭曙光，张勇，高等代数选讲，南京：南京大学出版社，2016.

(4) 陈利国，高等代数选讲，徐州:中国矿业大学出版社, 2002.

(5) 王正文，高等代数分析与研究，山东:山东大学出版社，1994.

3、课外学习资源

视频资料 1:

<http://www.icourse163.org/course/YCTC-1001753080?tid=100184106>

3

大纲执笔：孙海

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月1日

《高等代数续论》实验教学大纲

课程名称及代码：高等代数续论/04011204

课程学分与学时：1 个学分/32 学时（实验实践 16 学时，自主学习 16 学时）

先修课程：高等代数

适用专业：数学与应用数学（基础方向）

二、课程性质、目的与任务

1、课程性质

本课程是数学与应用数学本科专业的基础方向的必修课程。它是高等代数的后续课程，可作为数学专业高等代数考研科目的辅导课程，本课程包括多项式，行列式，线性方程组，矩阵，二次型，线性空间及线性变换，欧氏空间及线性变换等。

2、课程目标

教育目标是使学生获得线性代数，多项式理论，以及群、环、域等方面的知识，进一步培养学生的代数基础理论和思想素质，熟练掌握代数中的论证方法，获得较熟练的演算技能和初步应用的技巧，提高分析问题、解决问题的能力，是进一步学习近世代数、代数数论、代数几何等课程的基础，为数学方向的考研打下坚实的基础。

3、课程任务

本课程的主要任务是通过教学的主要环节（课堂讲授与讨论、习题课、作业、辅导答疑等），使学生进一步学习和掌握多项式理论、线性代数的代数理论（行列式、线性方程组、矩阵、二次型、矩阵）及线性代数的几何理论（线性空间、线性变换、欧氏空间）。

二、教学内容与学时分配

项目一 多项式的相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

1、实验类型：验证性实验

- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询多项式的相关理论结果的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目二 行列式计算方法的相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询行列式计算的相关理论结果的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目三 线性方程组相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询线性方程组相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目四 矩阵相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询矩阵相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目五 二次型相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询二次型的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目六 线性空间相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询线性空间的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目七 线性变换相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询线性变换的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目八 欧几里得空间相关理论结果和应用的查询及分析（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询欧几里得空间的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

自主学习 16 学时。

三、课程考核方式

(1) 过程考核

课堂表现和出勤情况：30%

(2) 期末考核：闭卷笔试

理论考试：70%

四、其他

(一) 作业及自主学习要求

1. 作业要求每周上交一次，争取做到全批全改；定期进行作业评讲和辅导；
2. 课程中适当安排了部分章节和内容为学生自学内容，要求学生自主学习，并完成课后相关练习，定期抽查和评讲；

(二) 课程资源

1、建议教材

于增海《高等代数考研选讲》，国防工业出版社（第六版）

2、主要参考书

(1) 王品超，高等代数新方法（下册），江苏徐州，中国矿业大学出版社，2003年6月

(2) 郭育红，高等代数选讲，国防工业出版社，2012.

(3) 朱世平，郭曙光，张勇，高等代数选讲，南京：南京大学出版社，2016.

(4) 陈利国，高等代数选讲，徐州：中国矿业大学出版社，2002.

(5) 王正文，高等代数分析与研究，山东：山东大学出版社，1994.

3、课外学习资源

视频资料：

<http://www.icourse163.org/course/YCTC-1001753080?tid=1001841063>

大纲执笔：孙海

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2018年3月18日

《高等几何》教学大纲

课程名称及代码：高等几何/04011306

课程学分与学时：2分/32学时（课堂讲授32学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：高等代数、解析几何

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

高等几何的主要内容是具有悠久历史，至今仍富生命力的射影几何。它不仅在提高学生空间几何直观想象能力方面有独特的作用，而且在论证方法、思维方式方面还具有不同于初等几何、解析几何、高等代数的巧妙灵活的特点。

2、课程目的

通过高等几何（或射影几何）的学习，可以使学生从较高的观点处理初等几何、解析几何的一些问题，以便更深入地理解中学几何教材，并掌握近代几何知识与方法，这对学生在几何方面观点的提高、思维的灵活、方法的多样性的培养都起着特别重要的作用，从而有助于学生数学素质的提高和科研能力的培养。

本课程在研究方法上利用代数法和综合法，目的之一是便于学生进一步学习高维空间上的射影几何，目的之二是加强直观性，以便开发智力，启迪思维。在内容编排上应做到由浅入深，由易到难，循序渐进，要特别注意理论基础的系统性与严密性，尽可能做到与中学数学实际相结合，本课程应特别注意对概念及解题方法的分析。

3、课程任务

通过本课程的学习，要求学生理解并熟练掌握平面射影几何的基本概念和理论。了解几何学的群论观点和各种几何学之间的联系和差别。学会统一处理几何问题的方法特别要学会利用二次曲线的射影理论处理仿射几何和度量几何方面的有关问题，以便提高学生分析问题和解决问题的能力。

二、教学内容与学时分配

第一章 仿射坐标与放射变换 (4 学时)

- 1、透视仿射对应
- 2、仿射对应与仿射变换
- 3、仿射坐标
- 4、仿射性质

第二章 射影平面 (6 学时)

- 1、射影直线和射影平面
- 2、齐次点坐标
- 3、齐次线坐标
- 4、对偶原则
- 5、复元素

第三章 射影变换与射影坐标 (8 学时)

- 1、点列的交比
- 2、线束的交比
- 3、一维射影变换
- 4、一维基本形的对合
- 5、一维射影坐标系
- 6、二维射影变换
- 7、二维射影变换的代数表示

第四章 变换群与几何学 (2 学时)

- 1、变换群
- 2、变换群与几何学

第五章 二次曲线的射影理论 (6 学时)

- 1、二次曲线的射影定义
- 2、Pascal 和 Brianchon 定理
- 3、极点与极线，配极原则
- 4、二阶曲线的射影分类

第六章 二次曲线的仿射性质和度量性质 (6 学时)

- 1、二次曲线的仿射性质
- 2、二次曲线的仿射分类
- 3、二次曲线的度量性质
- 4、二次曲线的度量分类

三、教学方法与手段

本课程的教学方法：根据具体的课程内容，灵活运用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下的学生讨论等多种方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、巩固练习现结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件，采用计算机辅助教学。

四、课程考核方式

课程考核方式采取平时作业、期末集中开卷考试的形式进行。考试内容可以灵活处理，比如除了考一部分常规的题目外，试卷中对某个专题，可以让学生写出自己的见解。课程成绩 100 分，建议按照平时成绩（含平时作业成绩、平时考勤、课堂表现）30%，期末集中开卷考试 70%的比例计算。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

作业要求：作业分成必做题和选做题两部分，必做题要求学生必须人人必须完成并且掌握，这些题可以考察一些最基本的知识点，不强调复杂的习题。课外题作为扩展学习部分，学生针对某个知识点，让学生自主加深学习，教会学生查资料同时，也使学生深化对某个知识的理解，灵活掌握。

课外自主学习要求：在参考书目中选读至少两本，做好读书笔记，撰写读书心得，作为平时成绩的构成项目之一。

4. 课程资源

1、建议教材

梅向明，刘增贤，王汇淳，王智秋编：《高等几何》（第二版），高等教育出版社出版，2000.

2、主要参考书

- 1、朱德祥：《高等几何》，高等教育出版社出版，1995.
- 2、李杰、姬春秋、张勇：《高等几何》，黑龙江朝鲜民族出版社, 2001.

大纲执笔：牟谷芳

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月27日

《高观点下的中学数学》教学大纲

课程名称及代码：高观点下的中学数学/04011313

课程学分与学时：3分/45学时（课堂讲授45学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析 高等代数

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《高观点下的中学数学》是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业拓展课程，是中学初等数学、大学高等数学课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学理论知识的基础上，整合中学与大学数学，进一步提升数学素养和数学思维品质的一门理论性课程。

2、目的与任务

《高观点下的中学数学》在中学数学教师职前培养课程中占有较为重要的地位，作为专业课程的后续拓展课程，基于中学实际教学的需求，进一步提升职前教师的专业素养。它的任务是把高等数学的思想、观点和方法渗透到中学数学中去；揭示中学数学内容中某些不容易解释和处理的问题的高等数学背景。以达到提升学生对中学数学的认识，拓展思维能力，提高数学修养的目的。

通过本课程的教学，使学生站在高等数学的视角下，进一步理解中学数学的主要内容，熟悉中学数学内容的高等数学背景，在提升专业理论素养的同时，认识高等数学对中学数学教学的指导意义，为毕业后能够担任中学数学教学工作打下坚实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 集合观点下的中学数学（4学时）

第一节 集合论的发展

第二节 笛卡儿积与关系

第三节 集合论观点下中学数学问题

第二章 数学分析观点下的中学数学（12 学时）

第一节 数学分析发展简介

第二节 从实数公理看中学数学

第三节 辩证观对中学数学解题策略的指导

第四节 数学分析的方法在中学数学中的应用

第五节 e 的超越性的证明

第三章 代数观点下的中学数学（10 学时）

第一节 代数学发展简介

第二节 代数学观点下的中学数学问题

第三节 伽罗华理论与代数方程的公式解

第四节 多项式理论与中学数学

第四章 几何学观点下的中学数学（10 学时）

第一节 几何学发展简介

第二节 高等几何的基本内容和方法

第三节 高等几何与初等几何的区别与联系

第四节 利用高等几何解决中学几何问题

第五章 数理逻辑观点下的中学简易逻辑（4 学时）

第一节 数理逻辑的产生简介

第二节 命题逻辑和谓词逻辑

第三节 数理逻辑观点下的中学简易逻辑问题

第六章 组合数学观点下的中学数学（5 学时）

第一节 计数问题与中学数学

第二节 图论问题与中学数学

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

1、课堂讲授

作为理论性课程，以课堂讲授为主，通过六个系列专题，让学生用高等

数学的思想、方法认识中学数学，理解中学数学问题的高等数学背景。建议结合中学教学实际、易错问题进行讲授，具体授课内容适当向数学竞赛靠近。

2、交流互动

在教学中重视学生的参与，注意让学生提出自己的问题，讨论交流，展现不同的思维成果，也可以依据学生能力或者课堂需要让学生参与教。

（二）教学手段运用建议

作为理论性课程，总体上不宜过多采用计算机辅助教学，但可以利用多媒体课件呈现问题，引发学生思考与探究。

四、课程考核方式

本课程建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占30%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成等。

（2）期末考核（占70%）。对教学内容进行闭卷笔试。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

1、作业

全期6次作业左右，包括以下形式作业：（1）解题型作业。目的在于提升思维能力，把握高等数学指导下数学的解题；（2）阅读型作业。目的在于通过阅读高观点下对中学数学认识的研究成果，提高对中学数学的认识；（3）讨论性型作业。依据自己特点，以小组形式对某一数学专题形成讨论性成果。目的在于提升合作意识，提高思维的深刻性。

2、自主学习要求

本课程没有设定自主学习课时，教师可依据学生特点设定自主学习要求，建议包括以下内容：（1）相关数学发展史。目的在于提升文化视野。（2）高观点下中学数学的相关研究。目的在于拓展视野，了解高观点下中学数学的研究成果。

（二）课程资源

1、建议教材

李三平编，《高观点下的中学数学》，陕西师范大学出版社出版，2013

年7月第1版。

2、主要参考书

1. 《高观点下的中学数学分析学》，高夯，高等教育出版社出版，2001年3月第1版。

2. 《高观点下的初等数学》，陈月兰，华东师范大学出版社出版，2011年1月第1版。

3. 《高观点下的初等数学》，克莱因，复旦大学出版社出版，2008年9月第1版。

3、课外学习资源

知网中关于“高观点下的中学数学”的研究成果。

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年10月11日

《几何画板与课件制作》理论教学大纲

课程名称及代码：几何画板与课件制作/04011210

课程学分与学时：2 学分/30 学时

先修课程：常用工具软件、现代教育技术、中学数学教学设计

适用专业：数学与应用数学专业(数学教育方向)

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质：该课程是数学与应用数学专业数学教育方向的学科专业方向课程，属于一门专业限选课。几何画板是一个适合于数学教学和学习的工具软件平台，它可以用于平面几何，平面解析几何，代数，三角，立体几何等学科的教学和学习。本课程主要介绍几何画板软件的基本功能、有关的操作及几何画板的技巧与应用。

2、目的与任务：通过课程学习，学生能掌握软件基本操作，学会一些特殊功能和技巧，能利用软件进行几何问题探究。能将教学设计和计算机辅助教育的理论知识与课件编制的实践结合起来，加深对专业课程的理解和认识，能灵活利用几何画板和其他软件进行数学课件制作，达到提高课件制作能力，强化师范技能的目的。在教学过程中，教师教授相关的软件操作知识和课件制作原理，学生上机实际操作完成教学任务。

二、教学内容与学时分配

第一模块 几何画板软件功能和技巧(19 学时)

- 1 几何画板基本功能（6学时）
- 2 迭代设计（2学时）
- 3 图形的任意性和移动变化（2学时）
- 4 轨迹问题（4学时）
- 5 函数图象绘制（4学时）

6 自定义工具（1学时）

第二模块 几何画板软件应用范例(7 学时)

- 1 立体几何课件制作（2学时）
- 2 旋转体的形成（1学时）
- 3 立体图形的表面展开图（2学时）
- 4 最值问题课件制作（2 学时）

第三模块 数学问题解决和数学课件制作(4 学时)

- 1 中学数学课件的设计和制作（2 学时）
- 2 利用几何画板探究数学问题（2 学时）

三、教学方法与手段

课程理论讲授和项目实验应结合进行，并针对学生在操作过程中的问题及时指导。大纲中的章节课时为建议课时，任课教师可根据实际学情适当调整。

基本形式为综合运用多媒体手段，由教师教授相关的软件操作知识，演示具体的操作步骤，学生上机实际操作完成教学任务并完成相关的实验题目，填写实验报告。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的认知基础，合理选用多样化的教学组织形式和方法，最大程度地激发学生兴趣，挖掘学生提出问题、分析问题、解决问题、团结合作和沟通交流的潜能，不断提高他们的实践动手能力。

软件基本操作部分教学以传统的讲练结合式、自学-辅导式为主；既具有时效性，又有利于培养学生自学能力。教师通过辅导中的师生交流，了解到各人的水平和特点，为后续分组提供参考。

软件特殊功能和技巧部分的教学采用小组讨论式、互动式、研究式、任务驱动式等多种教学方法；通过上机实验，学生能够熟练演掌握几何画板软件的基本用法，学会一些特殊功能和技巧，能利用软件进行几何问题探究；加深对几何思想的理解，培养其运用几何思想发现问题、解决问题的思维，提高其软件操作能力，激发兴趣和创新意识。

数学问题解决和数学课件制作的范例教学，以案例教学法为主，并在教

学中注重对方法的总结和提炼，主要培养学生问题解决能力、软件综合运用能力和课件制作能力，应注意教育理论课程的贯穿和其他软件的融汇。

实践创新环节采用“自主——探究”的教学模式。教学方法上，以任务驱动法为主，注重实际问题情境的创设和学习过程，教师是组织者，引导者，学生主动追求知识，主动发现信息、加工信息、寻求解决方案，获得丰富的学习体验，从体验中学习。通过“做数学”，有助于学生发掘初等几何元素之间关系不变的几何规律，提高几何素养。

此外，建立学习共同体，将班级分成几个大组，分别讨论完成不同课题，并进行交流。这样，既培养了学生的合作意识和竞争意识，增强了责任感，提高了组织管理能力，同时也锻炼了学生收集和筛选信息的能力、独立思考和解决问题的能力。

四、课程考核方式

《几何画板与课件制作》课程侧重培养学生的技能操作能力和课件制作能力，目的在于考察学生能否熟练演掌握几何画板软件使用的基本用法，能否熟练利用几何画板制作学习和教学课件。属于技能考试。

考核方式包括过程考核和期末考核。建议参考的百分比是6：4。

过程考核范围包括课堂表现、出勤情况、实验报告成绩、项目考核等；期末考试也以开放题的形式呈现上机完成，旨在考察学生综合运用软件的能力和课件制作的能力。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课内需要独立完成并提交的项目。至少5次。一般由教师出示制作效果，学生操作完成。

2、实验报告

综合性、设计性实验项目上机练习后，完成实验报告。报告写明实验目的、制作步骤、基本原理。

3、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的任务，如课件设计与制作。学生通过课外查阅资料和练习，完成相关任务。

（二）课程资源

1、建议教材

《几何画板课件制作教程》，刘胜利，科学出版社出版，2010年第3版。

2、主要参考书

《几何画板新版特色与实用技巧》，陶维林，清华大学出版社出版，2003年11月第1版。

《轻松学做几何画板课件》，方舟工作室，人民邮电出版社出版，2005年2月第1版。

《数学工具软件及应用》，赵继源，北京理工大学出版社出版，2005年3月第1版。

3、课外学习资源

几何画板教程：

http://www.iqiyi.com/w_19rszfzp29.html

几何画板精品课程：

<http://jpkc.lygsf.cn/book-show/flex/book.html?courseNumber=725>

362

大纲执笔：罗天琦

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

制订（修订）时间：

教学院领导审核签字：李木华

2017年 9 月 30 日

《几何画板与课件制作》实验教学大纲

课程名称及代码：几何画板与课件制作/04011210

课程学分与学时：1分/30学时

先修课程：常用工具软件、现代教育技术、中学数学教学设计

适用专业：数学与应用数学专业(数学教育方向)

一、课程性质、教学目的与要求

1、课程性质

该课程是数学与应用数学专业数学教育方向的学科专业方向课程，属于一门专业限选课。几何画板是一个适合于数学教学和学习的工具软件平台，它可以用于平面几何，平面解析几何，代数，三角，立体几何等学科的教学和学习。本课程主要介绍几何画板软件的基本功能、有关的操作及几何画板的技巧与应用。

2、课程教学目标

几何画板软件是一个适合于数学教学和学习的工具软件平台，在中学数学教学中倍受青睐。通过课程学习，学生能将教学设计和计算机辅助教育的理论知识与课件编制的实践结合起来，加深对专业课程的理解和认识，并能灵活利用几何画板和其他软件进行数学课件制作，达到提高课件制作能力，强化师范技能的目的。

3、课程教学要求

通过上机实验,学生能够熟练演掌握几何画板软件的基本用法,学会一些特殊功能和技巧,能利用软件进行几何问题探究。掌握实用的学科工具类软件的优秀范例,并将教学设计和计算机辅助教育的理论知识与课件编制的实践结合起来,能灵活地利用几何画板和其他软件进行数学课件制作。

二、教学内容与学时分配

第一模块 几何画板软件功能和技巧(15学时)

项目一 几何画板基本功能(2学时)

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握几何画板的基本功能，学会绘制基本几何图形，掌握各项菜单的基本命令。

4、实验教学内容及学习要求：掌握几何画板文件操作，能绘制基本几何图形和正确使用标签。熟悉对象的基本操作，掌握度量长度、距离、角度、面积、计算的基本操作方法，掌握变换功能。能利用几何关系的构造绘制基本几何图形，验证一些初等几何问题，如画圆的内接多边形、两圆的公切线、“任意等分线段”作图方法等。能利用颜色参数的变化设计一些简单的动画如彩色气泡。能结合其他软件制作简单的数学课件，如三角形内角和定理。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目二 迭代设计（2学时）

1、实验类型：演示性、设计性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：能理解迭代的基本原理，原像和初像的概念，能根据迭代原理绘制简单的迭代图形。掌握带参数的迭代。

4、实验教学内容及学习要求：通过运用迭代的基本原理，绘制简单的迭代图形。掌握带参数的迭代，设计创作带颜色参数的迭代，如摇曳的勾股树、KOCH 雪花、二元树、风火轮等，感受数学中的分形。能根据迭代原理绘制圆的内接正多边形随边数增加逼近圆的动画。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目三 图形的任意性和移动变化（2学时）

1、实验类型：演示性、设计性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握几何画板的动画和移动功能，及利用画板使图形移动变化的技巧。掌握如何制作动画按钮，利用画板中的动画、移动功能制作动画课件的一般制作步骤，了解“系列按钮”的使用方法，掌握对象“显示/隐藏”动画按钮的使用方法，能绘制简单的运动动画，绘制主从运动动画。

4、实验教学内容及学习要求：理解动画制作规则。能利用几何画板的动

画和移动功能，制作点在圆上运动的动画；能制作点在线段，射线，直线上运动的动画；能够控制多个点同时运动。实现几何图形的移动和变化，制作出形象、直观的演示课件，如两圆的位置关系、任意三角形等。完成三角形的对折、平移、轴对称、中心对称等动画设计制作。能结合 PPT 制作轴对称演示的课件。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目四 轨迹问题（4学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：明确探求点的轨迹的思维的出发点，初步理解解决这类问题的基本思路，掌握探求绘制轨迹的两种基本方法，熟悉构造-轨迹菜单的运用技巧，从中体会几何画板的动态性特点及其在解决数学问题的工具性。

4、实验教学内容及学习要求：掌握追踪形成轨迹、及由定义构造轨迹的方法。理解制作思路和原理，认识两种作轨迹的用途区别。掌握函数参数的设置方法，掌握“新建函数”功能的使用方法。绘制踪迹动画，绘制函数图象变换动画。通过轨迹功能实现数学问题的探究，利用此功能构造圆锥曲线：椭圆、双曲线、抛物线，掌握不同绘制方法，能构造正弦波、含参二次函数曲线等。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目五 函数图象绘制（4学时）

1、实验类型：演示性、设计性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握绘制函数图像的各种方法。包括基本法、轨迹法，熟练掌握利用脚本工具绘制美观的函数图像。

4、实验教学内容及学习要求：能根据数学课件制作需要，准确熟练地绘制参数方程、极坐标方程、区间内的函数图象，包括静态图像和利用参数构造动态的函数式、绘制动态函数图像。熟悉蚂蚁坐标系绘制函数图像的方法。了解数学课件制作中一些常用的函数绘制技巧，如字体显示、给函数曲线内

部填充颜色、求函数曲线的交点、绘制函数曲线上任一点的切线和法线、将函数曲线限定在矩形区域内、分情况显示函数图象、控制函数曲线的翻转等。能根据数学课件需要绘制出精准美观动态的函数图像。了解区间套绘制函数图像的方法。创作解析式绘制特别函数图像，体验数学符号的几何形态。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目六 自定义工具（1学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握动态文本的输入方法、分离合并功能。掌握自定义工具的原理及使用。

4、实验教学内容及学习要求：通过分离合并功能修改课件。通过查看脚本，熟悉自定义工具中的各种工具。创建并保存自定义工具。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

第二模块 几何画板软件应用范例(7 学时)

项目七 立体几何课件制作（2学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：理解立体几何课件制作的原理，学会构造可转动的空间直角坐标系，掌握画空间直线、平面、立体图形的技巧。

4、实验教学内容及学习要求：通过对立体几何课件制作原理的分析，构造控制台，绘制可转动的空间直角坐标系，画简单的空间几何图形，如平面、平行线、异面直线等，并在此基础上制作立体几何教学展示课件，如三垂线定理、二面角的平面角、空间直线的投影等。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目八 旋转体的形成（1学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握制作动态的旋转体形成课件的技巧。

4、实验教学内容及学习要求：理解旋转体课件制作的原理，熟练掌握利用动画和追踪功能动态演示旋转体形成的方法和步骤。制作相关课件，如圆柱、圆台、圆锥的形成。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台，安装几何画板软件。

项目九 立体图形的表面展开图（2学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：理解立体图形的表面展开的绘制原理，能完成简单的表面展开设计。

4、实验教学内容及学习要求：通过分析制作原理，绘制四棱锥侧面的打开。了解立体图形保形展开（折叠展开）、滚动展开、拉动展开、卷动展开的原理，并选择部分进行绘制。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机100多台，安装几何画板软件。

项目十 最值问题课件制作（2学时）

1、实验类型：演示性、验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：能利用几何画板作图、计算和动画功能，对最值问题进行计算、验证和直观展示。

4、实验教学内容及学习要求：利用几何画板作图、计算、动画功能，及轨迹法绘制函数图像，探讨最值问题，并能就某些极值问题，制作动态演示的课件，使代数问题几何化，抽象问题具体化、形象化。如圆锥内接圆柱的体积的极值问题，通过圆锥内接圆柱的体积及追踪曲线的动态演示，直观、准确的描述体积与各参数变化的几何和数量关系。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机100多台，安装几何画板软件。

第三模块 数学问题解决和数学课件制作（8学时）

项目十一 中学数学课件的设计和制作（4学时）

1、实验类型：综合性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握中学数学课件设计制作的主要步骤，能将几何画板和其他工具软件合理地运用到课件制作中。提高综合运用软件的能力和数学课件制作的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握中学数学课件设计制作的主要步骤：需求分析、教学设计、多媒体CAI课件系统设计、素材准备制作、课件制作实现、评价反思。选择初、高中教学课题，并综合利用几何画板和其他软件合理制作数学教学课件，从而实现教学设计。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机100多台，安装几何画板软件。

项目十二 利用几何画板探究数学问题（4学时）

1、实验类型：综合性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：通过动态几何探究的案例教学，了解一些常规的作图思路和特殊技巧，能利用几何画板探究数学问题。在图形运动变化的过程中，体验、把握、认知数学的美和数学解题的精髓，提高综合运用软件的能力。

4、实验教学内容及学习要求：利用几何画板，探究中考、高考数学中的一些动态变化题。把握数学问题本质，正确剖析解题思路，合理运用笔算求解与软件探究，提高综合运用软件的能力和数学问题解决的能力。如圆的内摆线相关问题，通过动画和追踪功能，探索轨迹。如最值问题，正确绘制动态过程的动画演示，并通过轨迹法绘制函数图像，探索动态过程中的最值问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：实验室配备有较高性能个人计算机100多台，安装几何画板软件。

三、教学方法与手段

课程理论讲授和项目实验应结合进行，并针对学生在操作过程中的问题及时指导。大纲中的章节课时为建议课时，任课教师可根据实际学情适当调整。

基本形式为综合运用多媒体手段，由教师教授相关的软件操作知识，演示具体的操作步骤，学生上机实际操作完成教学任务并完成相关的实验题目，填写实验报告。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的认知基础，合理选用多样化的教学组织形式和方法，最大程度地激发学生兴趣，挖掘学生提出问题、分析问题、解决问题、团结合作和沟通交流的潜能，不断提高他们的实践动手能力。

软件基本操作部分教学以传统的讲练结合式、自学-辅导式为主；既具有时效性，又有利于培养学生自学能力。教师通过辅导中的师生交流，了解到各人的水平和特点，为后续分组提供参考。

软件特殊功能和技巧部分的教学采用小组讨论式、互动式、研究式、任务驱动式等多种教学方法；通过上机实验，学生能够熟练掌握几何画板软件的基本用法，学会一些特殊功能和技巧，能利用软件进行几何问题探究；加深对几何思想的理解，培养其运用几何思想发现问题、解决问题的思维，提高其软件操作能力，激发兴趣和创新意识。

数学问题解决和数学课件制作的范例教学，以案例教学法为主，并在教学中注重对方法的总结和提炼，主要培养学生问题解决能力、软件综合运用能力和课件制作能力，应注意教育理论课程的贯穿和其他软件的融汇。

实践创新环节采用“自主——探究”的教学模式。教学方法上，以任务驱动法为主，注重实际问题情境的创设和学习过程，教师是组织者，引导者，学生主动追求知识，主动发现信息、加工信息、寻求解决方案，获得丰富的学习体验，从体验中学习。通过“做数学”，有助于学生发掘初等几何元素之间关系不变的几何规律，提高几何素养。

此外，建立学习共同体，将班级分成几个大组，分别讨论完成不同课题，并进行交流。这样，既培养了学生的合作意识和竞争意识，增强了责任感，提高了组织管理能力，同时也锻炼了学生收集和筛选信息的能力、独立思考和解决问题的能力。

四、课程考核方式

《几何画板与课件制作》课程侧重培养学生的技能操作能力和课件制作

能力，目的在于考察学生能否熟练掌握几何画板软件使用的基本用法，能否熟练利用几何画板制作学习和教学课件。属于技能考试。

考核方式包括过程考核和期末考核。建议参考的百分比是6: 4。

过程考核范围包括课堂表现、出勤情况、实验报告成绩、项目考核等；期末考试也以开放题的形式呈现上机完成，旨在考察学生综合运用软件的能力和课件制作的能力。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课内需要独立完成并提交的项目。至少5次。一般由教师出示制作效果，学生操作完成。

2、实验报告

综合性、设计性实验项目上机练习后，完成实验报告。共计5次。报告写明实验目的、制作步骤、基本原理。

3、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的任务，如课件设计与制作。学生通过课外查阅资料和练习，完成相关任务。

（二）课程资源

1、建议教材

《几何画板课件制作教程》，刘胜利，科学出版社出版，2010年第3版。

2、主要参考书

《几何画板新版特色与实用技巧》，陶维林，清华大学出版社出版，2003年11月第1版。

《轻松学做几何画板课件》，方舟工作室，人民邮电出版社出版，2005年2月第1版。

《数学工具软件及应用》，赵继源，北京理工大学出版社出版，2005年3月第1版。

3、课外学习资源

几何画板教程：

http://www.iqiyi.com/w_19rszfzp29.html

几何画板精品课程:

<http://jpkc.lygsf.cn/book-show/flex/book.html?courseNumber=725>

362

大纲执笔: 罗天琦

教学基层组织负责人审核签字: 杨建辉

教学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2017 年 9 月 30 日

《计算方法》理论教学大纲

课程名称及代码：计算方法/04011211

课程学分与学时：2 分/30 学时

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《常微分方程》

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1. 课程性质

《计算方法》是我校数学与应用数学专业应用数学方向学生必修的专业方向课。该课程在学习《数学分析》、《高等代数》、《常微分方程》等专业基础课程之后开设，是研究用计算机求解各种数学问题的数值方法及其理论的一门学科，随着计算科学与技术的进步和发展，科学与工程计算的应用范围已扩大到许多的学科领域，如：计算物理学、计算力学、计算化学、计算金融学等等，新的、有效的数值方法不断出现，形成了许多新型交叉学科。该课程通过上机实习熟悉数值计算方法与一些数学软件的结合运用，达到理论与实践的和谐统一，是应用数学解决实际问题的重要手段和途径。为解决科学与工程中的实际问题打好基础，同时为后继课程的学习提供必要的知识。

2. 课程目的与任务

通过本课程的学习，使学生了解和掌握这门课程所涉及的各种常用的数值计算公式、数值方法的构造原理及适用范围，并能通过编写程序代码来实现相应的理论知识。总的来说，学生通过理论和实践的学习达到如下课程目标：

(1) 了解算法的基本技术，掌握常用计算方法的基本理论和方法，包括构造原理、适用范围及与此相关的理论（例如，方法的收敛性，稳定性以及误差分析）。

(2) 能够借助于某种计算机软件将常用的算法在计算机上实现。通过根据计算方法进行程序设计、编程上机计算，解决一些实际问题，积累计算经验，提高学生理论联系实际的能力和分析问题解决问题的能力。

二、教学内容与学时分配

第一章 绪论 (2 学时)

1. 算法重在设计
2. 误差的分类及避免

第二章 Matlab 基础 (2 学时)

1. Matlab 基本介绍
2. 数组与矩阵及运算
3. Matlab 绘图
4. Matlab 编程

第三章 插值与拟合 (8 学时)

1. Lagrange 插值方法
2. Newton 插值方法
3. 分段插值
4. 曲线拟合的最小二乘法

第四章 数值积分方法 (4 学时)

1. 代数精度与插值型求积公式
2. 复合求积算法
3. Gauss 求积公式

第五章 非线性方程求根 (6 学时)

1. 二分法
2. 迭代法
3. Newton 迭代法

第六章 常微分方程数值解 (4 学时)

1. 实例：捕食者和被捕食者模型
2. Euler 方法
3. Runger-Kutta 方法
4. 微分方程组与二阶微分方程

第七章 线性方程组求解 (4 学时)

1. 直接法（Gauss 消去、列主元、三角分解）
2. Jacobi 迭代法
3. Gauss-Seidel 迭代法
4. 收敛性讨论

三、教学方法与手段

采用多媒体手段，课堂上就将理论和实践结合在一起，用直观的图形演示，让学生更好的理解算法的原理，在课堂上充分调动学生的学习积极性和主动性，引导学生进行研究性学习、探究性学习、协作性学习。一部分实验现在由我和学生在课堂上完成。

三段式的实验课继续实施。第一阶段为老师提供本次实验中会用到的基本命令，基本函数等，这些为 Matlab 中的一些内容，老师结合一些例子和练习让学生更快的理解用法。这部分内容占整个实验课 15%的时间。第二阶段为实验主体，老师提供本次实验算法的理论内容复习，和要完成的实验内容，必要求学生在规定时间内提交。实验内容一部分在讲课时做很好的铺垫，一部分由第一阶段提供语法和技术支持。让学生在难中求易，改变实验课两极分化的局面。这部分内容占整个实验课的 55%的时间。第三阶段为评价、反馈、评优。在学生提交实验内容后，老师对实验的关键点进行讲解和说明并给出相应的参考程序。最后在完成所有程序的批改后，反馈这些实验的基本情况。

四、课程考核方式

该课程是对各种算法理论、算法分析和算法的计算机实现的综合考察，既涉及理论学习，又涉及数学软件的操作，因此在考核时需要兼顾理论及数学软件操作。

课程考核方式采取理论考核与上机考核相结合的方式进行，其中理论成绩与上机考核成绩的比例为 1: 1，期末考核方式采用综合考试方式完成。理论开卷笔试占 40%，主要内容涉及算法的基本理论，目的在于掌握基本原理，所以试题难题简单但广泛，实验上机考试占 40%，重点考查学生应用计算机解决算法的能力。平时成绩占 20%，由平时课堂表现、出勤情况、作业成绩（含实验作业）等综合评定。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

由于计算方法的题目计算量非常大，所以一般要借助计算机来完成，作业每 2 周完成一次。每周均适当布置学习任务，让学生充分准备后能在课堂案例讨论中积极参与。

(二) 课程资源

1、建议教材

《计算方法与Matlab实现》，刘徽 主编，西安交通大学出版社，2015年第1版。

2、主要参考书

电子科技大学应用数学系，实用数值计算方法. 北京：高等教育出版社，2001。

周建兴等. MATLAB 从入门到精通（第二版）. 北京：人民邮电出版社，2012

王能超等. 计算方法---算法设计及其 MATLAB 实现. 华中科技大学出版社，2010。

3、课外学习资源

中国石油大学 数值计算方法 精品课程

<http://jpkc.upc.edu.cn/jpkc/C120/Course/Index.htm>

大连工业大学 计算方法 精品课程

<http://jsff.dlpu.edu.cn/zcr-1.htm>

大纲执笔： 刘徽

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2016年 8月 28日

《计算方法》实验教学大纲

课程名称及代码：计算方法/04011211

课程学分与学时：0.5 分/15 学时

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《常微分方程》

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

该课程是计算方法课同步开设的实验课程，非独立设课。课程一般间隔一周安排一次实验，每次两学时，共计 15 学时。该课程是计算方法的实践课程，是对理论课的延伸。

2. 教学目的

通过实验，深刻的理解算法的理论知识，将一些不能手算的问题变为机器运算。掌握数学软件的使用方法。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉 Matlab 软件操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配

项目一 matlab 的使用（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉 Matlab 的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：熟悉 matlab 的工作环境，掌握常见的基本命令，会编写简单的程序。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目二 多项式插值（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握多项式插值基本算法.
- 4、实验教学内容及学习要求：编写多项式插值的 matlab 函数，通过具体问题验证.
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件.

项目三 数据拟合（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握求解数据拟合的基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写超定方程组的 matlab 函数，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目四 数值积分（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握数值积分的基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写数值积分的 matlab 函数，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目五 常微分方程数值解（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握欧拉和龙格-库塔的基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写欧拉格式和龙格-库塔算法的 matlab 函数，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目六 非线性方程求根（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验

- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握二分法、迭代法基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写二分法、迭代法基本算法的 matlab 函数，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目七 解线性方程组迭代法（2学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握 Jacobi 及 G-S 迭代法基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写 Jacobi 及 G-S 迭代法的 matlab 函数，通过具体问题验证。

- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目八 解线性方程组的直接法（1学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握列主元消元法基本算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：编写列主元消元法的 matlab 函数，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

三、教学方法与手段

三段式的实验课方式。第一阶段为老师提供本次实验中会用到的基本命令，基本函数等，这些为 Matlab 中的一些内容，老师结合一些例子和练习让学生更快的理解用法. 这部分内容占整个实验课 15%的时间。第二阶段为实验主体，老师提供本次实验算法的理论内容复习，和要完成的实验内容，必要求学生在规定时间内提交。实验内容一部分在讲课时做很好的铺垫，一部分由第一阶段提供语法和技术支持。让学生在难中求易，改变实验课两极分化的局面。这部分内容占整个实验课的 55%的时间。第三阶段为评价、反馈、评优. 在学生提交实验内容后，老师对实验的关键点进行讲解和说明并给出相应

的参考程序. 最后在完成所有程序的批改后, 反馈这些实验的基本情况。

六、课程考核方式

该课程是对各种算法理论、算法分析和算法的计算机实现的综合考察, 既涉及理论学习, 又涉及数学软件的操作, 因此在考核时需要兼顾理论及数学软件操作。

课程考核方式采取理论考核与上机考核相结合的方式进行, 其中理论成绩与上机考核成绩的比例为 1: 1, 期末考核方式采用综合考试方式完成. 理论开卷笔试占 40%, 主要内容涉及算法的基本理论, 目的在于掌握基本原理, 所以试题难题简单但广泛, 实验上机考试占 40%, 重点考查学生应用计算机解决算法的能力。平时成绩占 20%, 由平时课堂表现、出勤情况、作业成绩 (含实验作业) 等综合给定。

五、其他

(一) 作业布置及课外学习要求

完成 8 个实验任务, 可独立或小组协同完成。

(二) 课程资源

1、建议教材

《计算方法与Matlab实现》, 刘徽 主编, 西安交通大学出版社, 2015 年第1版.

2、主要参考书

《精通 Matlab 7》, Duane Hanselman, Bruce Littlefield, 清华大学出版社, 2006 年.

《MATLAB 从入门到精通 (第二版)》. 周建兴等, 北京: 人民邮电出版社, 2012.

《计算方法---算法设计及其 MATLAB 实现》. 王能超等, 华中科技大学出版社, 2010.

3、课外学习资源

中国石油大学 数值计算方法 精品课程

<http://jpkc.upc.edu.cn/jpkc/C120/Course/Index.htm>

大连工业大学 计算方法 精品课程

<http://jsff.dlpu.edu.cn/zcr-1.htm>

大纲执笔： 刘徽

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙

教学院领导审核签字：李

木华

制订（修订）时间： 2016 年 8 月 28 日

《解析几何》教学大纲

课程名称及代码：解析几何/04011104

课程学分与学时：4 学分/ 60 学时（课堂讲授 60 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程： 中学数学

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

解析几何是高等师范院校数学与应用数学专业的一门专业必修基础理论课程，是初等数学通向高等数学的桥梁，是数学专业课的基石。空间解析几何用坐标法把数学的基本对象与数量关系密切联系起来，对整个数学的发展起了很大的作用。

2、课程目的和任务

解析几何课程内容丰富，方法系统，体系完备，应用广泛，为后续课程和进一步学习数学和专业基础知识奠定必要的数学知识、方法和思维基础。本课程主要包括的内容和方法有：向量代数、平面与空间直线、空间特殊曲面和常见二次曲面、二次曲线的分类等。

通过本课程的教学，使学生理解和掌握《空间解析几何》的基本知识和基本理论，基本内容，基本运算方法和分析方法；培养学生空间想象能力，娴熟的向量代数的计算能力、逻辑思维能力和解决问题的能力，为后续课程的学习和进一步深造打下良好基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 向量代数（15 学时）

第一节 向量的概念

1. 从有向线段到向量
2. 向量的模、特殊向量、向量间的夹角

3. 向量与直线的关系
4. 向量与平面的关系

第二节 向量的线性运算

1. 向量的加法
2. 数乘向量

第三节 向量间的线性关系

1. 向量间的共线关系
2. 向量间的共面关系

第四节 空间坐标系

1. 空间坐标系的概念
2. 向量与点的坐标
3. 用坐标表示向量的线性运算和线性关系

第五节 向量的数量积

1. 向量在向量上的射影
2. 数量积的定义与性质
3. 数量积的坐标表示、方向余弦

第六节 向量的向量积

1. 向量积的概念
2. 向量积的性质
3. 向量积的坐标表示

第七节 向量的混合积

1. 混合积的定义及几何表示
2. 混合积的性质
3. 混合积的坐标表示

第八节 二重向量积

第二章 平面与直线 (20 学时)

第一节 平面方程与两平面的位置关系

1. 平面的点位式方程
2. 平面的一般方程

3. 平面的三点式方程
4. 平面的截距式方程
5. 两平面的位置关系

第二节 直线方程与两直线的位置关系

1. 直线的点向式方程
2. 直线的标准方程
3. 直线的两点式方程
4. 直线的一般方程
5. 两直线的相关位置

第三节 直线与平面以及点与平面的位置关系

1. 直线与平面的位置关系
2. 点与平面的位置关系

第四节 平面束

1. 有轴平面束
2. 平行平面束

第五节 直线、平面之间的交角

1. 平面的点法式方程
2. 两平面的交角
3. 两直线的交角
4. 直线与平面的交角

第六节 点到平面、直线的距离与两异面直线间的距离

1. 点到平面的距离
2. 点到直线的距离
3. 两异面直线的距离

第三章 常见曲面及二次曲面 (15 学时)

第一节 球面和旋转面

1. 球面的一般方程
2. 球面的参数方程
3. 曲面和曲线的方程

4. 旋转曲面

第二节 柱面和锥面

1. 柱面
2. 射影柱面和射影曲线
3. 锥面

第三节 二次曲面

1. 椭球面
2. 单叶双曲面和双叶双曲面
3. 椭圆抛物面和双曲抛物面
4. 二次曲面的种类

第四节 直纹面

1. 单叶双曲面的直纹性
2. 双曲抛物面的直纹性

第五节 空间区域作图举例

第四章 二次曲线的分类（10 学时）

第一节 平面的坐标变换

1. 移轴变换
2. 转轴变换
3. 一般的坐标变换
4. 代数方程的次数与坐标系的选取无关

第二节 二次曲线的分类

1. 二次曲线及其分类问题
2. 利用转轴分离变量
3. 利用移轴化为标准型
4. 二次曲线方程化简举例

第三节 二次曲线的不变量

1. 三个不变量
2. 利用不变量研究二次曲线
3. 用不变量化简二次曲线方程的实例

三、教学方法与手段

《解析几何》是数学专业的一门重要的必修课和专业基础理论课，课程学习难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议以启发式教学为主，配合分组讨论等方法，注重培养学生的数学思维；另外，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下的学生讨论等多种方法。

教学主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、课后思考与课后练习相结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件演示，并配合实物教具的方式。

四、课程考核方式

由于本课程是一门基础理论课，考核方式采取闭卷理论考试与平时测验相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用平时思考题撰写小论文等形式。

1.过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

自主预习、复习教材内容，阅读相关参考资料巩固、拓展。每次课后均布置作业，保证每期每生作业至少批改4次。

2. 课程资源

(1) 建议教材

《解析几何》，吕杰 陈奇斌 李建全 俞海波，科学出版社，2009年7月第一版。

(2) 主要参考书

[1]《解析几何》（第四版），吕林根（作者），高等教育出版社（出版社），

2006年5月第四版。

[2] 《高等代数与解析几何》（第二版），陈志杰，高等教育出版社，2008年12月第2版。

[3] 《解析几何》，王智秋，人民教育出版社，2008年5月第1版。

[4] 《解析几何学习辅导书》，吕林根，高等教育出版社，2006年4月。

(3) 课外学习资源

网络资源 <http://210.41.160.7/>精品课程《解析几何》

大纲执笔：黄学军

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2015年8月15日

《竞赛数学》教学大纲

课程名称及代码：竞赛数学/04011312

课程学分与学时：3分/45学时（课堂讲授45学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：初等代数研究 初等几何研究

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《竞赛数学》是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业拓展课程，是中学初等数学、大学高等数学课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学理论知识的基础上，进一步提升数学素养和数学思维品质的一门理论性课程。

2、目的与任务

《竞赛数学》在中学数学教师职前培养课程中占有较为重要的地位，与数学专业课程和初等数学的后续课程等共同提升职前教师的专业素养。它的任务是系统展现竞赛数学的基本理论、思想和方法，以及数学竞赛的解题技巧，以达到拓展思维能力，提高数学修养的目的。

通过本课程的教学，使学生了解中学数学竞赛的开展情况，了解数学竞赛的基本内容，掌握竞赛数学的基本思维方法，开拓发展学生的思维能力与探究问题的能力，为毕业后能够担任中学数学竞赛的辅导工作打下坚实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 竞赛数学概述（2学时）

第一节 竞赛活动

第二节 竞赛数学

第三节 竞赛教育

第四节 数学竞赛的命题与解题

第二章 几何篇（10 学时）

第一节 几何解题途径的探求

第二节 几何典型问题

第三节 几个重要定理

第四节 三角形的五心

第五节 几何不等式

第六节 立体几何选讲

第三章 代数篇（10 学时）

第一节 函数

第二节 函数方程

第三节 数列

第四节 不等式

第五节 复数

第六节 不定方程

第四章 组合篇（10 学时）

第一节 组合计数

第二节 组合几何

第三节 图形覆盖

第四节 图论初步

第五章 方法篇（13 学时）

第一节 五个基本方法

第二节 三大基本原理

第三节 四化一性两分析

第四节 六大基本技巧

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

1、课堂专题讲授

作为理论性课程，以课堂讲授为主，通过系列专题讲解的形式对典型内

容、典型问题、典型策略、典型方法进行总结提炼。建议结合学生中学基础与就业现实，具体授课内容向初中数学竞赛靠近。

2、交流互动

在教学中重视学生的参与，注意让学生讨论交流，展现不同思维成果，也可以依据学生能力或者课堂需要让学生参与教。

(二) 教学手段运用建议

总体上本课程不宜过多采用计算机辅助教学，但可以利用多媒体课件辅助呈现讲授内容。

四、课程考核方式

本课程是理论课程，但在教学中又有强化实践性的举措，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

(1) 过程考核（占30%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成、解题研究等。

(2) 期末考核（占70%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

1、作业

全期5次作业左右，包括以下形式作业：（1）解题型作业。目的在于提升思维能力，把握竞赛数学的解题规律与方法；（2）阅读型作业。目的在于通过阅读某一竞赛数学解题较好的研究成果，提高对某数学竞赛专题的认识；

（3）讨论性型作业。依据自己特点，以小组形式对某一竞赛数学专题形成讨论性成果。目的在于提升合作意识，提高思维的深刻性。

2、自主学习要求

本课程没有设定自主学习课时，教师可依据学生特点设定自主学习要求，建议包括以下内容：（1）竞赛数学活动的开展与意义。目的在于认识竞赛数学开展的情况与意义。（2）竞赛数学某一专题解题研究。目的在于拓展视野，了解竞赛数学的研究成果。

(二) 课程资源

1、建议教材

陈传理 张同君编，《竞赛数学教程》，高等教育出版社出版，2013年9月第3版。

2、主要参考书

1. 《中学数学竞赛的内容与方法》，罗增儒，广西教育出版社出版，2012年4月第1版。

2. 《高中数学竞赛标准教材》，马兵，浙江大学出版社出版，2007年6月第1版。

3. 《高中数学竞赛培优教程》，李胜宏，浙江大学出版社出版，2009年8月第2版。

3、课外学习资源

学习资源网：

1. 中学数学竞赛网，网址：<http://www.cmo1980.org.cn/>

2. 学科奥林匹克竞赛，网址：<http://cso.xiaoxiaotong.org/>

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年10月15日

《就业与创业指导》教学大纲

课程名称及代码：就业与创业指导/21000001

课程学分与学时：1分/15学时（课堂讲授15学时）

先修课程：专业导论

适用专业：数学与应用数学、信息与计算科学、金融数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《就业与创业指导》课程是全体学生的一门公共必修课。

2、课程目的和任务

目的：使学生了解当前的就业形势和就业政策，掌握求职择业的基本知识和技能，树立正确的就业观和创业精神，具备正确的就业程序和途径，提高全面素质，增强适应职业变化的能力。并注意渗透思想教育，培养学生的辩证思维能力，增强学生的职业道德观念。

基本理论和基本知识教学目标：

- 1、专业就业发展方向及知识技能准备；
- 2、职业道德及就业素质要求；
- 3、就业制度与形势、政策；
- 4、就业准备；
- 5、求职过程及就业面试技巧；
- 6、求职策略；
- 7、就业权益保护；
- 8、自主创业。

基本技能培养目标：

- 1、了解毕业生就业制度与就业市场；
- 2、完成就业准备工作；

- 3、掌握就业程序与途径；
- 4、掌握择业求职技巧和方法；
- 5、进行就业心理培养,促进职业适应；
- 6、了解就业权益保护。

任务：通过择业观指导、就业政策指导、就业形势指导、就业心理指导、择业技巧指导和社会适应指导、择业过程指导、创业指导、劳动法规及就业权益保障等基本内容的教学，使学生具备求职择业所必需的基本知识和基本技能。

二、教学内容与学时分配

理论教学(15 学时)

第一节 就业形势

1. 国内就业形势
2. 专业就业形势

第二节 就业市场、就业政策

1. 就业市场
2. 就业政策

第三节 就业准备、就业过程

1. 就业准备

树立正确的就业观

知识和能力的准备

心理准备

就业信息的准备

2. 就业过程：信息收集、投递简历、笔试、面试、录取

第四节 就业素质

1. 硬件素质
2. 软件素质

第五、六节 自荐材料制作

1. 封面

2. 自荐信
3. 个人简历
4. 推荐表
5. 获奖证书、成绩单等材料

第七、八节 求职面试技巧

1. 求职材料的准备
2. 面试的技巧及常见问题的处理
3. 笔试准备

第九、十节 创业教育

1. 创新思维及其养成
2. 创业的途径与作用
3. 创业者必备的素质
4. 创业的条件与程序
5. 典型案例分析

第十一节 就业权益保护

1. 劳动者的权利和义务
2. 就业协议书和劳动合同
3. 社会保障制度
4. 劳动争议

第十二节 职场适应

1. 职场环境、规则
2. 职场适应

三、教学方法与手段

本课程采用教学与训练相结合的方式进行，主要采取典型案例分析、情景模拟训练、小组讨论、师生互动、角色扮演、模拟比赛等方法。

1、结合需求，全程指导。根据市场需求，针对不同专业学生的发展需要，分阶段循序渐进地组织、渗透和强化就业指导，突出就业指导的教育和服务的功能。

2、加强就业形势和政策的宣传教育，帮助学生树立正确的就业观念。针

对当前学生就业中面临的各种问题，结合学生自身特点，介绍就业形势，讲解就业政策，指导学生树立竞争就业和自主创业观念，掌握就业政策，学会依法维护劳动权益。

3、充分运用现代化训练技术和手段，采取灵活多样的方式组织就业指导教学与训练，动员学生全身心地参与。

4、强化整体教学训练效果。注重训练内容和训练方法的结合，保障训练内容的系统性和完整性；加强课堂训练和课外指导的结合，保证就业指导的训练时间；注意团体指导与个体指导有机结合，强调有针对性地个别指导。

5、因地制宜，创造性地开展训练和指导。在按照规定的程序和内容开展就业指导教学训练的同时，要结合实际，探索新的就业指导形式和方法。

四、课程考核方式

本课程是一门公共必修课，考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为6:4，任课教师可根据需要适当调整该比例。

1.过程考核：占60%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、参与讨论、参加比赛等。

2.期末考核：占40%，主要形式为上交一份精美自荐书。

五、其他

主要参考书

[1] 职业准备与就业指导(第2版)，张武超,李俊琦 编，清华大学出版社，2013年11月。

[2] 就业与创业指导，蒋乃平，杜爱玲 主编，北京师范大学出版社，2010年9月。

大纲执笔：赵元

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年8月15日

《离散数学》教学大纲

课程名称及代码：离散数学/04011311

课程学分与学时：3 学分/45 学时（课堂讲授 45 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：高等代数/数学分析

适用专业：数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

伴随着计算机技术的迅猛发展，作为支撑学科的《离散数学》变得越来越重要，《离散数学》属于现代数学的范畴，是研究离散量的结构及相关关系的学科。本课程是数学与信息科学学院信计专业学生的必修课和数学与应用数学专业的专业拓展课，是两个专业必需的数学基础。掌握离散数学这门课程中所体现的数学思想及数学方法，掌握算法的设计与实现，对于提高学生的素质教育，培养学生的抽象思维和逻辑表达能力，提高发现问题、分析问题、解决问题的能力有着不可替代的作用。

2、课程目标与任务

本课程以研究离散量的结构和相互关系为主要目标。通过教学，要使学生掌握该课程的基本理论与基本方法，培养分析和解决问题的能力，并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。学生通过本课程的学习，能了解集合论及图论的基本知识，理解数理逻辑的基本概念和推理、演算方法，培养抽象思考能力，从而进一步掌握对离散对象的基本研究方法。并为应用这些知识或进一步学习有关的内容打好基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数学语言与证明方法（4 学时）

第一节 常用的数学符号

1. 集合符号
2. 运算符号
3. 逻辑符号

第二节 集合及其运算

1. 集合及其表示法
2. 集合之间的包含与相等
3. 集合的幂集
4. 集合的运算
5. 基本集合恒等式及其应用

第三节 证明方法概述

1. 直接证明和归谬法
2. 分情况证明和构造性证明
3. 数学归纳法

第四节 递归定义

第二章 命题逻辑(10 学时)

第一节 命题逻辑基本概念

1. 命题与联结词
2. 命题公式及其分类

第二节 命题逻辑等值演算

1. 等值式与等值演算
2. 联结词完备集

第三节 范式

1. 析取范式与合取范式
2. 主析取范式与主合取范式

第四节 推理

1. 推理的形式结构
2. 推理的证明
3. 归结证明法

第三章 一阶逻辑 (6 学时)

第一节 一阶逻辑基本概念

1. 命题逻辑的局限性
2. 个体词、谓词与量词
3. 一阶逻辑命题符号化
3. 一阶逻辑公式与分类

第二节 一阶逻辑等值演算

1. 一阶逻辑等值式与置换规则
2. 一阶逻辑前束范式

第四章 关系 (4 学时)

第一节 关系的定义及其表示

1. 有序对与笛卡尔积
2. 二元关系的定义
3. 二元关系的表示

第二节 关系的运算

1. 关系的基本运算
2. 关系的逆运算

第三节 关系的性质

1. 关系性质的定义与判别
2. 关系的闭包

第四节 等价关系与偏序关系

1. 等价关系
2. 等价类和商集
3. 集合的划分
4. 偏序关系
5. 偏序集与哈斯图

第五章 函数 (2 学时)

第一节 函数的定义及其性质

1. 函数的定义
2. 函数的像与完全原像

第二节 函数的复合与反函数

1. 函数的复合
2. 反函数

第六章 图 (6 学时)

第一节 图的基本概念

1. 无向图与有向图
2. 顶点的度与握手定理
3. 简单图、完全图、正则图、圈图、轮图、方体图
4. 子图、补图
5. 图的同构

第二节 图的连通性

1. 通路和回路
2. 无向图的连通性与连通度
3. 有向图的连通性及其分类

第三节 图的矩阵表示

1. 无向图的关联矩阵
2. 有向无环图的关联矩阵
3. 有向图的邻接矩阵
3. 有向图的可达矩阵

第四节 几种特殊的图

1. 二部图
2. 欧拉图
3. 哈密顿图
4. 平面图

第七章 树及其应用 (4 课时)

第一节 无向树

1. 无向树的定义及其性质
2. 生成树

第二节 根树及其应用

1. 根树及其分类
2. 最优树与哈夫曼算法
3. 最佳前缀码
4. 根树的周游及其应用

第八章 组合计数基础（4 课时）

第一节 基本计数规则

1. 加法法则
2. 乘法法则
3. 分类处理与分步处理

第二节 排列与组合

1. 集合的排列与组合
2. 多重集的排列与组合

第三节 二项式定理与组合恒等式

1. 二项式定理
2. 组合恒等式

第四节 多项式定理与多项式系数

1. 多项式定理
2. 多项式系数

第九章 容斥原理（5 课时）

第一节 容斥原理及其应用

1. 容斥原理的基本形式
2. 容斥原理的应用

第二节 对称筛公式及其应用

1. 对称筛公式
2. 棋盘多项式与有限条件的排列

三、教学方法与手段

本课程的教学原则是逻辑推理和理论分析相结合，所以教学方法应根据具体的课程内容，灵活运用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下

的学生讨论等多种方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、巩固练习现结合的教学组织形式。

教学以讲授为主的，使用讨论、练习等，仔细推敲概念间的相互联系和差异，必要时采用以多媒体为辅助的教学手段。

四、课程考核方式

课程考核方式采取平时作业、平时测验与期末集中闭卷考试的形式进行。课程成绩 100 分，建议按照平时成绩（含平时作业成绩、平时测验成绩、课堂表现）30%，期末集中闭卷考试 70%的比例计算。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

作业要求：作业分成必做题和选做题两部分，必做题要求学生必须人人必须完成并且掌握，选做题作为扩展学习部分，学生可根据自己的实际情况，灵活掌握。

自主学习要求：由于本课程概念定理多且抽象，学生初学时容易，然后会感觉抽象难懂，所以要求学生课后及时总结有关概念、定理和方法，另外除了学习好本教材的知识以外，还要在参考书目中选读至少两本，做好读书笔记，撰写读书心得，作为平时成绩的构成项目之一。

（二）课程资源

1、建议教材

《离散数学（第3版）》 屈婉玲 耿素云 张立昂编 清华大学出版社

2、主要参考书

[1] 《离散数学及其应用》，Kenneth H.Rosen 编，机械工业出版社

[2] 《离散数学 理论 分析 题解》，左孝凌等编，上海科学技术文献出版社

[3] 《离散数学》胡延忠 主编，机械工业出版社

[4] 《离散数学》陈光喜 丁宣浩 古天龙编 电子工业出版社

3、课外学习资源

一是在上述主要参考书中自选两本。

二是网络学习资源：

http://www.icourses.cn/coursestatic/course_6106.html

<http://www.wljy8.com/wljs/oa/Html/2225.html>

大纲执笔：黄宽娜

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

制订（修订）时间：

教学学院领导审核签字：李木华

2017年8月30日

《实变函数》教学大纲

课程名称及代码：实变函数/04011202

课程学分与学时：3分/48学时（课堂讲授48学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析、复变函数

适用专业：数学与应用数学专业（基础数学方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《实变函数》是各大学数学系数学与应用数学专业（基础数学方向）重要的必修（或限选）专业方向课之一，它是数学分析的延续和发展，它主要应用点集分析的方法建立 n 维欧氏空间中点集的 Lebesgue 测度理论和点集上定义的 Lebesgue 积分理论。

2、课程目标

通过这门课程的教学应使学生掌握近代抽象分析的基本思想，系统掌握 Lebesgue 测度和 Lebesgue 积分理论，着重培养学生的思维能力和逻辑推理能力，为进一步钻研现代数学理论打下坚实的基础。通过本课程的学习，要使学生获得 n 维欧氏空间中点集、测度、可测函数及积分论等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能。为本专业其它相关后续课程的学习提供必需的数学理论和知识，培养学生的逻辑思维能力，发展学生的数学素质。

3、课程任务

本课程的主要内容是 n 维欧氏空间中点集、测度、可测函数及积分论等方面的知识。本课程具有较强的抽象性和逻辑性，有利于培养学生的数学素养，逻辑思维，分析问题和解决问题的能力。通过教学，要使学生掌握该课程的基本理论与基本方法，培养分析和解决问题的能力，并为学习相关课程及继续深造提供必要的数学基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 集合(6 学时)

第一节 集合及其运算

- 1、掌握集合的基本概念和集合的并、交、差（余）等运算的概念和法则。
- 2、理解上限集、下限集的定义，并能运用它及并交表示式解题。

第二节 映射，对等与基数（势）

- 1、理解映射、对等和基数概念，理解并能应用伯恩斯坦定理。
- 2、掌握并会验证二集对等的基本方法。

第三节 可数集合

- 1、深刻理解可数集及其基数的定义，理解“可数集是最小的无限集”的确切含义。
- 2、掌握本节中几个定理及其证明方法，并能运用它们证明一个集合为可数集。

第四节 不可数集合

- 1、理解不可数集合的确切定义，了解 $(0, 1)$ 的基数大于可数基数的证明方法。
- 2、了解连续基数概念，并了解本节中几个定理的证明方法。

第二章 欧氏空间中的点集(8 学时)

第一节 度量空间，n 维欧氏空间

- 1、理解 R^n 中的距离、邻域、点列收敛等概念。
- 2、了解距离的性质、点到集合的距离、两集合之间的距离、集合的直径等概念，理解有界集、无界集、区间及区间的体积等概念。
- 3、了解邻域的四条性质。

第二节 内点、聚点、界点

- 1、深刻理解内点、外点、界点、聚点、孤立点的概念，弄清它们的区别与联系。

2、理解并掌握开核、导集、闭包、边界及孤立点集等概念，对一个已知的点集 E ，会求这些相关的点集。

3、了解 Bolzano--Weierstrass 定理。

第三节 开集、闭集、完备集

1、掌握开集、闭集和完备集的概念、性质及相关定理（对偶性定理及运算方面的定理）。

2、理解 Heine--Borel 有限覆盖定理（证明只要求了解）。

第四节 直线上开集、闭集及完备集的构造

1、掌握直线上开集、闭集、完备集的构造。

2、理解稠密与疏朗的概念，深入理解 Cantor 集的构造与性质。

3、了解 \mathbb{R}^n ($n > 1$) 中开集的构造性质。

第三章 勒贝格 (Lebesgue) 测度 (10 学时)

第一节 外测度

1、掌握外测度的定义及其基本性质。

2、理解区间及有理点集的外测度及其证明方法。

第二节 可测集

1、深刻理解可测集的定义，学会用 Caratheodory 条件验证集合的可测性。

2、掌握并能运用可测集的性质。

第三节 可测集类

1、熟悉并掌握用开集、闭集、 G_δ 型集、 F_σ 型集刻画可测集的几个定理，弄清可测集类和 Borel 集类之间的关系。

2、了解一些集合可测的充要条件。

第四节 不可测集 (选学)

1、了解不可测集的构造思路和步骤。

注：本章内容是为了建立 Lebesgue 积分准备的，概念抽象难懂，必须多下功夫，在讲外测度时，重点复习下确界特性（两点）。关于不可测集，可以安排学生自学，由于课时偏少原因，可以作为选学内容。

第四章 可测函数(10 学时)

第一节 可测函数的概念和性质

1、掌握可测函数的定义及其充要条件以及可测函数的基本性质，并运用它们讨论函数的可测性。掌握用集合可测性解决函数可测性的方法。

2、理解可测函数的简单函数列逼近定理。

第二节 叶果洛夫定理

1、深刻理解“几乎处处收敛”，“近一致收敛”（由叶果洛夫定理结论引出）等概念，弄清它们之间的区别与联系。

2、理解叶果洛夫定理，了解定理的证明。

第三节 可测函数的结构

1、理解可测函数与连续函数的关系——鲁津定理，并能够简单的应用。

2、理解集合 E 上连续函数概念。

第四节 依测度收敛

1、掌握依测度收敛概念。

2、理解勒贝格定理，黎斯定理的条件和结论，并能运用它们。借助这几个定理和叶果洛夫定理以及适当的反例，弄清可测函数列的这几种不同类型收敛性之间的内在联系。

第五章 积分理论(14 学时)

第一节 黎曼 (Riemann) 积分

1、理解 Riemann 积分的确界式定义及可积条件，了解有界函数 R 可积的充要条件是一切不连续点成一零测度集。

第二节 测度有限，函数有界时 Lebesgue 积分的定义

1、理解并掌握测度有限、函数有界条件下 Lebesgue 积分定义。

2、掌握在此条件下可积的充要条件。

第三节 Lebesgue 积分的性质

1、掌握并能运用积分的性质。

2、掌握测度有限、函数有界条件下 Lebesgue 积分与 Riemann 积分之间的关系。

第四节 一般函数的 Lebesgue 积分

1、弄清由 § 2 中积分定义到一般可测集上非负可测函数的情形，再到一般可测函数的逐步扩充定义的基本思想。

2、掌握一般意义下积分的性质，并能熟练地加以运用它。

第五节 积分的极限定理

1、理解并能应用积分的极限定理，弄清三大收敛定理之间关系。

2、了解 Lebesgue 积分的极限定理比 Riemann 积分极限定理优越。

第六节 积分的几何意义，Fubini 定理

1、了解截口、下方图形等概念，理解 Fubini 定理，并能简单地应用它。

注：本章内容是实变函数的核心内容，要采用启发式与讨论式相结合的教学方法，精讲多练，必须多下功夫。第一节与第六节可以安排学生先行自学，然后在与学生进行探讨。

三、教学方法与手段

本课程主要通过课堂教学、辅导答疑、批改作业等教学环节加以实施。由于具有理论性强、思想性强、方法性强、与相关基础课及专业课联系较多等特点，教学中应把握以下几点：

1. 注意启发引导学生掌握重要概念的背景，理解重要概念的思想本质，避免死记硬背。

2. 注意各教学环节（理论教学、习题课、作业、辅导、参考资料查阅等）的有机联系，特别是强化作业与辅导环节，使学生加深对课堂教学内容的理解，提高解决问题的能力 and 运算能力。

4. 教学中要有计划的向学生介绍学习实变函数与学习数学分析等专业课之间的联系，使学生理解实变函数与数学分析课程的关联性。。

5. 根据学科特点，本课程教学应突出教师的中心地位，通过教师的努力，充分调动学生的学习兴趣和学习积极性。

四、课程考核方式

课程考核方式采取平时作业、平时测验与期末集中闭卷考试的形式进行。课程成绩100分，建议按照平时成绩（含平时作业成绩、平时测验成绩、课堂表现）30%，期末集中闭卷考试70%的比例计算。

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

作业：每次课均布置作业，每位同学独立完成并上交作业4次，注重锻炼学生的解题能力，并及时批改；适当布置思考题，培养学生分析问题的能力和创新能力。

自主学习要求：要求每位同学课前预习每一章节的内容，遇到不懂的问题在课堂上认真听或课堂上集中讲解。由于本课程是基础数学专业的学生必修的专业课程，必须打下坚实的基础，所以要求学生除了学习好教材的知识以外，还要在参考书目中选读至少两本，做好读书笔记，撰写读书心得，作为平时成绩的构成项目之一。

(二) 课程资源

1、建议教材

《实变函数与泛函分析基础》，程其襄等编，高等教育出版社，2003年第二版。

2、主要参考书

- [1] 《实变函数与泛函分析》（上册），薛昌兴编，高等教育出版社，1993
- [2] 《实变函数论》，江泽坚、吴智泉编，高等教育出版社，1994 第二版
- [3] 《实变函数》，周民强，北京大学出版社，1985
- [4] 《实变函数与泛函分析》（上册），夏道行等编，高等教育出版社，1987
- [5] 《实变函数与泛函分析概要》，郑维行、王声望编，高等教育出版社，2002
- [6] 《实变函数与泛函分析》，柳藩、钱佩玲编，北师大出版社，1985
- [7] 《实变函数》，胡适耕，高等教育出版社，1999；

3、课外学习资源

1. 华东师范大学《实变函数》精品课程，

<http://jpkc.ecnu.edu.cn/0820/>

2. 宁德师范学院《实变函数》精品课程

<http://www.ndsy.cn/jpkc/courseInfo.asp?id=59&chn=322>

3. 泰山学院《实变函数》精品课程

<http://jwc.tsu.edu.cn/sbhs/sbs.html>

大纲执笔：司中伟

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年11月7日

《数据结构》教学大纲

课程名称及代码：数据结构/04011315

课程学分与学时：3分/48学时（课堂讲授48学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：《C语言程序设计》

适用专业：数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

《数据结构》课程是数学与应用数学专业必修的专业拓展课程之一。属于理论课程加部分上机实验。本课程系统地介绍了各种类型的数据结构和查找、排序的各种方法。对每一种数据结构，除了详细阐述其基本概念和具体实现外，并尽可能对每种操作给出相应的算法。

通过本课程的学习使学生掌握数据的基本的逻辑结构和存储结构、一些典型的数据结构算法及程序设计方法和技巧，学会分析数据对象特征，掌握数据组织方法和计算机的表示方法，为数据选择适当的逻辑结构、存储结构以及相应的处理算法，具备算法分析的基本技术和能力，并培养良好的程序设计风格，掌握开发复杂、高效程序的技能。

此课程的学习需要具备一定的编程基础，先修课程为C语言程序设计等编程语言课程，同时该课程为操作系统、算法设计与分析、数据挖掘等后续课程的学习打下基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数据结构基本概念（2学时）

第一节 数据库的作用及相关概念

- 1、数据结构的概念
- 2、算法描述
- 3、算法分析、时间复杂度、空间复杂度

第二章 线性表（6学时）

第一节 线性表的基本概念

- 1、线性表的类型定义
- 2、线性表的逻辑结构
- 3、线性表的基本操作

第二节 线性表的顺序存储

- 1、顺序表存储结构
- 2、顺序表上的基本运算

第三节 线性表的链式存储结构

- 1、单链表及其单链表上的基本运算
- 2、循环链表
- 3、双向链表
- 4、顺序表和链表的比较

第三章 栈和队列（6 学时）

第一节 栈

- 1、栈的概念、定义及运算
- 2、顺序栈的概念、定义及运算
- 3、链栈的概念、定义及运算

第二节 队列

- 1、队列的概念、定义及运算
- 2、队列的链式表示和实现
- 3、队列的顺便表示和实现

第四章 串（4 学时）

第一节 串的实现和表示

- 1、串的定义
- 2、定长顺序存储结构
- 3、堆分配存储结构
- 4、串的块链存储表示

第二节 串的模式匹配算法

- 1、求子串位置的定位函数

- 2、模式匹配改进算法

第五章 多维数组和广义表（6 学时）

- 1、多维数组的定义
- 2、数组的顺序表示和实现
- 3、特殊矩阵及稀疏矩阵的压缩存储
- 4、广义表的定义及存储结构
- 5、 m 元多项式的表示

第六章 树（8 学时）

第一节 二叉树

- 1、树的定义及二叉树的定义
- 2、二叉树的性质
- 3、二叉树的存储

第二节 二叉树的遍历

- 1、遍历二叉树
- 2、线索二叉树

第三节 树和森林

- 1、树的存储结构
- 2、树、森林与二叉树的转换
- 3、树和森林的遍历

第四节 哈夫曼树及其应用

- 1、最优二叉树（哈夫曼树）
- 2、哈夫曼编码

第七章 图（6 学时）

第一节 图的存储

- 1、图的定义和表示
- 2、图的数组表示法
- 3、图的邻接表表示法
- 4、图的邻接矩阵表示法
- 5、图的十字链表

第二节 图的遍历

- 1、连通图深度优先搜索遍历
- 2、连通图广度优先搜索遍历
- 3、非连通图的遍历

第三节 图的应用

- 1、最小生成树
- 2、单源最短路径
- 3、所有顶点之间的最短路径
- 4、拓扑排序
- 5、关键路径

第八章 排序（6 学时）

第一节 插入排序

- 1、直接插入排序
- 2、希尔排序

第二节 交换排序

- 1、冒泡排序
- 2、快速排序

第三节 选择排序

- 1、直接选择排序
- 2、堆排序

第四节 归并排序

第五节 内部排序方法的比较和选择

第九章 查找（4 学时）

第一节 线性表的查找

- 1、顺序表的查找
- 2、二分法查找
- 3、分块查找树

第二节 动态表查找

- 1、二叉排序树和平衡二叉树

2、B-和 B+树

3、键树

三、教学方法与手段

1、采用以原理为中心的讲课模式，即：

一般性概括→对一般性概括的证明→解释、类比、例证、统计、证据→对一般性概括的复述→总结

2、处理教材

讲课前要深入钻研教学大纲、教材，分析教学重点、难点，在了解学生的学习基础、兴趣、学风、纪律等各种因素的基础上，从实际出发，确定相应的教学手段，根据教学内容本身的逻辑体系，深入研究教法，确定如何做到教师的讲解、学生的练习与教学手段的有机结合，并且应当及时地收集反馈信息，进行总结，改进教法。

3、教学方法

采用讲授课和上机实践相结合的模式，讲授课以多媒体教学的形式进行，上机课以作业布置加个人辅导的形式进行，再辅以一定量的习题课和讨论课。

采用讲授与讨论相结合的交互教学手段，调动学生积极性；采用案例教学法，增加学生兴趣；使用网络教学环境，将授课从课堂延伸到课外；教学资料的电子化，提高教学效果。

四、课程考核方式

成绩考核以期末考核成绩、实验综合成绩和平时综合成绩综合而定，其中期末成绩占 50%，实验综合成绩占 40%，课堂综合成绩占 10%，期末考试采用“闭卷笔试”的形式。具体分配见下表。

平时成绩				期末考试	课程成绩
课堂表现	上机 实践	其他	小计	50%	100%
10%	40%		50%	50%	100

五、其他

（一）作业及自主学习要求

课外作业的内容选择基于对基本理论、基本原理和基本方法的理解和巩固，每章都应选择一定的题目让学生练习，另外，可增加一些综合练习题，培养学生的分析问题和综合能力。

（二）课程资源

1、建议教材

《数据结构（C语言版）》严蔚敏编著，清华大学出版社，2011年第1版。

2、主要参考书

（1）《数据结构（C语言版）》，秦玉平、马靖善，清华大学出版社 2012年第2版；

（2）《数据结构（C语言版）》，陈倩诒、邓红卫，华中科技大学出版社，2013年第1版。

3、课外学习资源

慕课网：<http://www.imooc.com/>；

极客学院：<http://www.jikexueyuan.com/>

大纲执笔：江志华

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：

2017年9月30日

《数据挖掘》理论教学大纲

课程名称及代码：数据挖掘/04021205，04011216

课程学分与学时：3 学分/45 学时

先修课程：《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 3》、《数学建模与数学实验》、《大数据分析》、《应用统计软件(SPSS)》。

适用专业：信息与计算机专业、数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数据挖掘》是数学与应用数学专业(应用数学方向)的一门重要的必修课程，是《概率论与数理统计》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数学分析 3》、《数学建模与数学实验》、《大数据分析》、《应用统计软件(SPSS)》等课程的后继课程。本课程的主要内容是数据挖掘的概念、数据预处理、挖掘频繁模式、构造分类器和聚类器等主要数据挖掘技术。它为学生学习专业课程和解决实际问题提供必要的数据挖掘技术和知识。本课程具有较强的实践性质，有利于培养学生将数学与计算机技术进行有机的结合，培养学生的数据分析问题和解决实际问题的能力。

2、课程目标

通过学习，使学生理解数据挖掘的基本流程，掌握数据挖掘的基本理论和技术，熟悉数据挖掘成果的显示；能设计问卷和采集数据；掌握数据挖掘的基本方法，能熟练地应用数据挖掘技术对数据进行有效的分析；结合相关软件、相关编程技术和其它技术能从大量统计数据中获取有价值的信息。

3、课程任务

通过教学，要使学生掌握该课程的基本理论与基本方法，系统掌握数据采集、数据预处理、挖掘频繁集、构造分类器和聚类器等等方面的基本知识和基本方法，培养数据分析和解决问题的能力，并为学习相关课程奠定必要的数据处理基础。

二、教学内容与学时分配

第1章 数据挖掘简介（2学时）

第2章 挖掘软件的安装与使用（2学时）

- 2.1 挖掘软件安装与升级
- 2.2 挖掘软件使用入门
- 2.3 挖掘软件数据分析包

第3章 数据对象与数据读写（3学时）

- 3.1 数据类型
- 3.2 数据结构
- 3.3 数据文件的读写

第4章 挖掘软件常用数据管理（6学时）

- 4.1 变量的重命名
- 4.2 缺失值分析
- 4.3 数据排序
- 4.4 随机抽样
- 4.5 数据运算函数
- 4.6 字符串处理
- 4.7 数据整合
- 4.8 控制流
- 4.9 函数的编写

第5章 图形探索（6学时）

- 5.1 图形元素
- 5.2 图形组合
- 5.3 图形保存
- 5.4 图形函数

第6章 分类与预测（9学时）

- 6.1 回归分析
- 6.2 决策树
- 6.3 人工神经网络
- 6.4 KNN 算法
- 6.5 朴素贝叶斯分类
- 6.7 分类与预测算法评价

第7章 聚类分析（8学时）

- 7.1 K-Means 聚类分析函数
- 7.2 层次聚类算法
- 7.3 其他聚类分析函数

第8章 关联规则（5学时）

- 8.1 Apriori 关联规则

第9章 可视化数据挖掘工具简介（4学时）

三、教学方法与手段

1、本课程的教学方法以课堂讲授为，课堂讨论、实验、社会调查和实践为辅。

2、教学组织形式为：单班教学，进行学生分组实验、社会调查，用所获得的数据进行数据挖掘。

3、教学手段运用建议：根据课程具体内容利用多媒体课件、用计算机操作、实验与实践等教学。

四、课程考核方式

由于本课程的主要考核是学生能运用数据挖掘相关技术对大量的统计数据数据分析与处理，从统计数据获取有价值的信息，因此课程考核方式采取平时实验，实践与期末集中开卷考试的形式进行。课程成绩 100 分，建议按照平时成绩（含平时课程实验、实践能力、考勤）50%左右，期末集中开卷考试(数据分析报告)占 50%左右的比例计算。

五、其他

(一) 实验与实践的要求

实验：要求数据挖掘的 4 个实验报告。

实践：要求熟悉调查分析的基本流程,特别是获取数据的实践能力和数据分析能力,要会写数据分析报告。

(三) 课程资源

1、建议教材

(1) Jiawei Han, Micheline Kamber, 《数据挖掘概念与技术》，机械工业出版社，2010 年第 1 版。

(2) 张良均, 《R 语言与数据挖掘》，机械工业出版社, 2014

2、主要参考书

(1) 马超群, 《金融数据挖掘》，科学出版社, 2007 年第 1 版。

(2) 邓纳姆 (Dunham, M.H), 《数据挖掘教程》，清华大学出版社，2005 年第 1 版。

(3) 刘世平, 《数据挖掘技术与应用》，高等教育出版社，2010 年第 1 版)。

(4) 蒋盛益, 《数据挖掘原理与实践》，电子工业出版社，2011 年第 1 版)。

3、课外学习资源

(1) 北京师范大学《数据挖掘软件介绍》

<http://video.chaoxing.com/s?order=0&sw=数据挖掘&type=all2>.

(2) 教育部数据挖掘-网上课堂

<http://sist.sysu.edu.cn/DM-course/>

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 12 月 1 日

《数据挖掘》实验实践教学大纲

课程名称及代码：数据挖掘/04021205，04011216

课程学分与学时：0.5 学分/15 学时

先修课程：《统计学》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数据库原理》、《数据结构》、《SPSS 统计分析方法及应用》。

适用专业：信息与计算机专业、数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数据挖掘》是高校信息与计算机和数学与应用数学专业一门重要的必修课程，是《统计学》、《数学分析 1》、《数学分析 2》、《数据库原理》、《数据结构》、《SPSS 统计分析方法及应用》等课程的后继课程。本课程实验教学的主要内容是运用数据挖掘技术对实际的小数据分进行数据处理和分析。对本课程具有较强的实践性质，

2、课程目标

通过学习，使学生理解数据挖掘的基本流程，掌握数据挖掘的基本理论和技术，熟悉数据挖掘成果的显示；能设计问卷和采集数据；能熟练地应用数据挖掘技术对数据进行有效的分析；结合相关软件、相关编程技术和其它技术能从大量统计数据中获取有价值的信息。

3、课程任务

通过教学，要使学生应用数据采集、数据处预处理、挖掘频繁集、构造分类器和聚类器等方法，培养小数据处理和分析的能力。

二、教学内容与学时分配

第一模块 数据预处理(4 学时)

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：学会数据采集的方法和数据清理各种方法。
- 4、实验教学内容及学习要求：学会小数据的采集方法，掌握用挖掘软件对数据进行数据清理的方法。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，数据挖掘软件。

第二模块 分类算法(5 学时)

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握分类任务的流程。
- 4、实验教学内容及学习要求：要求能对所采集和经过数据清理的数据集利用不同的分类算法进行分类，并对模型结果进行评价。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称。计算机，数据挖掘软件。

第三模块 聚类分析(2 学时)

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握对数据进行聚类分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：要求对经过数据清理的数据进行聚类，并对聚类结果进行分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，数据挖掘软件。

第四模块 小案例报告(4 学时)

- 1、实验类型：综合性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握数据挖掘的基本流程，能利用软件对实际案例进行挖掘分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：对给定的数据集进行标准的数据挖掘，挖掘目标、数据预处理、挖掘建模、模型评价。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：计算机，数据挖掘软件。

三、教学方法与手段

1. 在对应的理论课学习之后，把所学的内容上机进行，每个实验都有明确的实验目的，并根据实验要求提供若干难度不同的实验题，学生上机时根据教师的具体安排、学时要求，选择每个实验的部分内容作为练习。

2. 在实验过程中，有针对性的指导学生，并把做的好的当堂让学生演示，讨论好的方面和做的不好的方面，分析原因。

3. 要求学生按照实验要求，上机前做好实验准备工作，内容包括了解实验目的、实验内容、实验步骤。上机实验时按实验要求完成每一个实验内容，课后认真书写实验报告

四、课程考核方式

由于本课程的主要考核是学生能运用数据挖掘相关技术对小数据进行处理分析的能力。课程考核方式：以“利用数据分析进行实证研究”形式进行考核。

五、其他

（一）实验与实践的要求

实验：要求数据挖掘的 4 个实验报告以上。

实践：要求熟悉调查分析的基本流程，特别是获取数据的实践能力和数据分析能力，要会写数据分析的实证研究报告。

（四）课程资源

1、建议教材

(1) Jiawei Han, Micheline Kamber, 《数据挖掘概念与技术》，机械工业出版社，2010 年第 1 版。

(2) 张良均, 《R 语言与数据挖掘》，机械工业出版社，2014

2、主要参考书

(1) 马超群, 《金融数据挖掘》，科学出版社，2007 年第 1 版。

(2) 邓纳姆 (Dunham, M. H), 《数据挖掘教程》，清华大学出版社，2005 年第 1 版。

(3) 刘世平, 《数据挖掘技术与应用》, 高等教育出版社, 2010 年第 1 版)。

(4) 蒋盛益, 《数据挖掘原理与实践》, 电子工业出版社, 2011 年第 1 版)。

3、课外学习资源

(1) 北京师范大学《数据挖掘软件介绍》。

<http://video.chaoxing.com/s?order=0&sw=数据挖掘&type=all2>.

(2) 教育部数据挖掘-网上课堂

<http://sist.sysu.edu.cn/DM-course/>

大纲执笔: 李洪恒

教学基层组织负责人审核签字: 高仕龙

教学学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2017 年 12 月 1 日

《数学分析》教学大纲

课程名称及代码：数学分析/（04011102、04011105、04011107、04061102、04061105、04061108）

课程学分与学时：16.5 分/264 学时（课堂讲授 264 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：中学数学

适用专业：数学与应用数学，应用统计学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数学分析》是数学与应用数学专业和应用统计学专业的学生必修的一门专业基础课程，它提供了利用函数分析解决实际问题的方法，培养学生严谨的抽象思维能力，在培养具有良好数学素养的专业及其应用人才方面起着特别重要的作用。

2、课程目的和任务

通过该门课程的教学，让学生正确理解数学分析的基本概念，掌握数学分析的论证方法，具备较熟练的演算技能和初步应用能力；能运用自己所学的数学分析思想方法去解决工作中所遇到的实际问题。通过数学分析的学习使学生获得极限论、一元和多元微分学、积分学和无穷级数等方面的系统知识。《数学分析》是进一步学习复变函数、实变函数、泛函分析、微分方程、概率论、点集拓扑以及其它课程的基础。在培养具有扎实数学专业基础知识、较强专业能力，品德优良、身心健康，有志于从事数学研究的专业人才，或从事数学教学、研究、管理等工作的数学基础理论研究人员起着重要作用，同时，也对中学数学起着高屋建瓴的指导作用。

二、教学内容与学时分配

《数学分析 1》

第一章 实数集与函数(6 学时)

第一节 实数

1. 实数及其性质
2. 绝对值与不等式

第二节 数集 确界定理

1. 区间与领域
2. 有界集 确界定理

第三节 函数概念

1. 函数的定义
2. 函数的表示法
3. 函数的四则运算
4. 复合函数
5. 反函数
6. 初等函数

第四节 具有某些特征的函数

1. 有界函数
2. 单调函数
3. 奇函数和偶函数
4. 周期函数

第二章 数列极限(12 学时)

第一节 数列极限的概念

第二节 收敛数列的性质

第三节 数列极限存在的条件

第三章 函数的极限(12 学时)

第一节 函数极限的概念

1. x 趋于 ∞ 时函数的极限
2. x 趋于 x_0 时函数的极限

第二节 函数极限的性质

第三节 函数极限存在的条件

第四节 两个重要极限

1. 证明 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
2. 证明 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$

第四章 函数的连续性(10 学时)

第一节 连续性的概念

1. 函数在一点的连续性
2. 间断点及其分类
3. 区间上的连续函数

第二节 连续函数的性质

1. 连续函数的局部性质
2. 闭区间上连续函数的基本性质
3. 反函数的连续性
4. 一致连续性

第三节 初等函数的连续性

1. 指数函数的连续性
2. 初等函数的连续性

第五章 导数与微分(12 学时)

第一节 导数的概念

1. 导数的定义
2. 导函数
3. 导数的几何意义

第二节 求导法则

1. 导数的四则运算
2. 反函数的导数
3. 复合函数的导数
4. 基本求导法则与公式

第三节 参变量函数的导数

第四节 高阶导数

第五节 微分

1. 微分的概念
2. 微分的运算法则
3. 高阶微分
4. 微分在近似计算中的应用

第六章 微分中值定理及其应用(14 学时)

第一节 拉格朗日定理和函数的单调性

1. 罗尔定理与拉格朗日定理
2. 单调函数

第二节 柯西中值定理和不定式极限

1. 柯西中值定理
2. 不定式极限

第三节 泰勒公式

1. 带有佩亚诺型余项的泰勒公式
2. 带有拉格朗日型余项的泰勒公式
3. 在近似计算上的应用

第四节 函数的极值与最大(小)值

1. 极值判别
2. 最大值与最小值

第五节 函数的凸性与拐点

第六节 函数图像的讨论

第七章 实数完备性 (6 学时)

第一节 关于实数集完备性的基本定理

1. 区间套定理
2. 聚点定理与有限覆盖定理

《数学分析 2》

第八章 不定积分(12 学时)

第一节 不定积分概念与基本积分公式

1. 原函数与不定积分

2. 基本积分表

第二节 换元积分法与分部积分法

1. 换元积分法

2. 分部积分法

第三节 有理函数和可化为有理函数的不定积分

1. 有理函数的不定积分

2. 三角函数有理式的不定积分

3. 某些无理根式的不定积分

第九章 定积分 (18 学时)

第一节 定积分概念

1. 问题提出

2. 定积分的定义

第二节 牛顿莱不尼茨公式

第三节 可积条件

1. 可积的必要条件

2. 可积的充分条件

3. 可积函数类

第四节 定积分的性质

1. 定积分的基本性质

2. 积分中值定理

第五节 微积分学基本定理 定积分的计算 (续)

1. 变限积分与原函数的存在性

2. 换元积分法与分部积分

3. 泰勒公式的积分型余项

第十章 定积分应用 (6 学时)

第一节 平面图形的面积

第二节 由平行截面面积求体积

第三节 平面曲线的弧长与曲率

1. 平面图形的弧长

2. 曲率

第四节 旋转曲面的面积

1. 微元法

2. 旋转曲面的面积

第五节 定积分在物理中的某些应用

1. 液体静压力

2. 引力

3. 功与平均功率

第十一章 反常积分 (12 学时)

第一节 反常积分的概念

1. 问题提出

2. 两类反常积分的定义

第二节 无穷积分的性质与收敛判别

1. 无穷积分的性质

2. 非负函数无穷积分的收敛判别法

3. 一般无穷积分的收敛判别法

第三节 瑕积分的性质与敛判别

第十二章 数项级数 (12 学时)

第一节 级数的收敛性

第二节 正项级数

1. 正项级数收敛性的一般判别原则

2. 比式判别法和根式判别法

3. 积分判别法

第三节 一般项级数

1. 交错级数

2. 绝对收敛级数及其性质

3. 阿贝尔判别法和狄利克雷判别法

第十三章 函数列与函数项级数 (12 学时)

第一节 一致收敛性

1. 函数列及其一致收敛性
2. 函数项级数及其一致收敛性
3. 函数项级数的一致收敛判别法

第二节 一致收敛函数列与函数项级数的性质

第十四章 幂级数(12 学时)

第一节 幂级数

1. 幂级数的收敛区间
2. 幂级数的性质
3. 幂级数的运算

第二节 函数的幂级数展开

1. 泰勒级数
2. 初等函数的幂级数展开

第十五章 傅里叶级数(12 学时)

第一节 傅里叶级数

1. 三角级数 正交函数系
2. 以 2π 为周期的函数的傅里叶级数
3. 收敛定理

第二节 以 $2l$ 为周期的函数的展开式

1. 以 $2l$ 为周期的函数的展开式
2. 偶函数与奇函数的傅里叶级数

第三节 收敛定理的证明

《数学分析 3》

第十六章 多元函数极限与连续(12 学时)

第一节 平面点集与多元函数

1. 平面点集
2. \mathbf{R}^2 上的完备性定理
3. 二元函数
4. n 元函数

第二节 二元函数的极限

1. 二元函数的极限
2. 累次极限

第三节 二元函数的连续性

1. 二元函数的连续性概念
2. 有界闭域上的连续函数的性质

第十七章 多元函数的微分学(14 学时)

第一节 可微性

1. 可微性与全微分
2. 偏导数
3. 可微性条件
4. 可微性几何意义及其应用

第二节 复合函数微分法

1. 复合函数的求导法则
2. 复合函数的全微分

第三节 方向导数与梯度

第四节 方向导数与梯度

1. 高阶偏导数
2. 中值定理和泰勒公式
3. 极值定理

第十八章 隐函数定理及其应用(16 学时)

第一节 隐函数

1. 隐函数的概念
2. 隐函数存在性条件的分析
3. 隐函数定理
4. 隐函数求导举例

第二节 隐函数组

1. 隐函数组的概念

2. 隐函数组定理
3. 反函数组与坐标变换

第三节 几何应用

1. 平面曲线的切线与法线
2. 空间曲线的切线与法平面
3. 曲面的切平面与法线

第四节 条件极值

第十九章 含参量积分 (10 学时)

第一节 含参量正常积分

第二节 含参量反常积分

1. 一致收敛性及其判别法
2. 含参量反常积分的性质

第三节 欧拉积分

1. Γ 函数
2. B 函数
3. Γ 函数和 B 函数之间的关系

第二十章 曲线积分 (10 学时)

第一节 第一型曲线积分

1. 第一型曲线积分的定义
2. 第一型曲线积分的计算

第二节 第二型曲线积分

1. 第二型曲线积分的定义
2. 第二型曲线积分的计算
3. 两类曲线积分的联系

第二十一章 重积分(22 学时)

第一节 二重积分的概念

1. 平面图形的面积
2. 二重积分的定义及其存在性
3. 二重积分的性质

第二节 直角坐标下二重积分的计算

第三节 格林公式 曲线积分与路径无关性

1. 格林公式
2. 曲线积分与路线的无关性

第四节 二重积分的变量代换

1. 二重积分的变量变换公式
2. 用极坐标计算二重积分

第五节 三重积分

1. 三重积分的概念
2. 化三重积分为累次积分
3. 三重积分换元法

第六节 重积分的应用

1. 曲面的面积
2. 质心
3. 转动惯量
4. 引力

第二十二章 曲面积分 (12 学时)

第一节 第一型曲面积分

1. 第一型曲面积分的概念
2. 第一型曲面积分的计算

第二节 第二型曲面积分

1. 曲面的侧
2. 第二型曲面积分的概念
3. 第二型曲面积分的计算
4. 两类曲面积分的联系

第三节 高斯公式与斯托克斯公式

1. 高斯公式
2. 斯托克斯公式

三、教学方法与手段

《数学分析》是数学专业的一门重要的必修课和专业基础理论课，课程学习难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议以启发式教学为主，配合分组讨论等方法，注重培养学生的数学思维；另外，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下的学生讨论等多种方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、课后思考与课后练习相结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件演示，并配合实物教具的方式。

四、课程考核方式

由于本课程是一门基础理论课，考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用课堂思考题、撰写小论文等形式。

1.过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对数学分析课程的理解，每学期作业批改次数不少于6次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

《数学分析》，华东师范大学数学系，高等教育出版社，2010年7月第4版。

(2) 主要参考书

[1] 《数学分析》，徐森林等编，清华大学出版社，2006年第二版。

[2] 《数学分析》，陈纪修等编，高等教育出版社，2004年第二版。

[3] 《数学分析》，A. 卓里奇著，高等教育出版社，2006年第四版。

[4] 《Advanced Calculus (A Course in Mathematical Analysis)》，
Fitzpatrick, P. M.，机械工业出版社，2003年第一版。

[5] 《微积分学教程》，F.M. 菲赫金歌菲，人民教育出版社，1980第一版。

(3) 课外学习资源

参阅上述参考书；利用我院网上习题库进行习题练习和平时考核。

大纲执笔：高仕龙

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年8月15日

《数学分析续论》理论教学大纲

课程名称及代码：数学分析续论/04011205

课程学分与学时：3分/64学时（课内讲授48学时，自主学习16学时）

先修课程：数学分析

适用专业：数学与应用数学（基础方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数学分析续论》是数学与应用数学本科专业（基础方向）方向课的必选课程。由于《数学分析》是数学各专业的硕士研究生入学考试的必考科目。由于《数学分析》课程的内容多，有一些理论问题和解题的方法与技巧在该门课中不能充分展开，因此在高年级开设这门课十分必要。特别报考硕士研究生的学生通过这门课的学习，对参加研究生的入学考试打下基础。当然，对于不考研的学生，通过学习这门课程，加深了对数学分析基本理论与方法的理解。

2、课程目的和任务

本课程的教学目的和任务是通过本课程的教学，使学生对已学过的《数学分析》课程中的知识点进行巩固、加深、提高，并扩大所学的知识，更好地掌握数学分析的基本思想、基本方法，使对所学的数学分析知识能做到触类旁通，提高学生的数学分析学的思维和解题能力，培养具有扎实数学分析的基础知识、较强专业能力，使学生掌握数学科学的基本理论和方法，具有较强的分析问题、解决问题的能力 and 一定的创新能力，培养有志于攻读研究生的应用型数学专业后备人才，具备进一步深造和从事数学专业基础研究的潜能，或具备在中小学从事数学教学、研究、管理等工作的基本能力。

二、教学内容与学时分配

《数学分析续论》

第一章 极限(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 数列极限

第二节 函数的极限

1

第二章 一元函数的连续性(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 连续性的证明

第二节 连续性的应用

第三章 一元函数微分学(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 导数

第二节 微分中值定理

第三节 参变量函数的导数

第四章 一元函数的积分学(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 积分极限

第二节 积分值估计

第三节 积分不等式证明

2

第五章 级数(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 数项级数

第二节 一致收敛

第三节 幂级数

第四节 傅里叶级数

第六章 含参变量的积分(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 含参变量的常义积分

第二节 含参变量的反常积分

第三节 欧拉积分

第七章 多元函数的微分学(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 极限与连续

第二节 偏导数与微分

第三节 反函数与隐函数及应用

第八章 多元函数的积分学(课堂讲授 6 学时, 自主学习 2 学时)

第一节 重积分

第二节 格林公式、高斯公式与斯托克斯公式

三、教学方法与手段

《数学分析续论》是数学与应用数学专业基础方向的一门重要的方向必修课程，课程学习难度大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议以启发式教学为主和分组讨论相结合等方法，注重培养学生的数学思维能力和解题能力；另外，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，加强学生的自学能力。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，实践教学（习

题训练、不定期测验等) 与学生课外自学为辅, 课后自主讨论、课后思考与课后练习相结合的教学组织形式。

教学手段运用建议: 根据课程具体内容适当利用多媒体课件演示, 并配合实物教具的方式。

四、课程考核方式

由于本课程是一门专业方向理论课, 考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定, 其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7, 任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用课堂思考题、撰写小论文等形式。

1.过程考核: 占30%, 主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、平时测验等。

2.期末考核: 占70%, 主要形式为: 期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度, 让学生在练习中加深对数学分析课程的理解, 每学期作业批改次数不少于 5 次。每周均适当布置课后思考题, 让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

《数学分析选讲》, 徐新亚、夏海峰编, 同济大学出版社, 2008 年第一版。

(2) 主要参考书

1). 《微积分学教程》(三卷八分册), F.M.菲赫金歌菲,路见可等译, 人民教育出版社, 1980 年第一版。

2). Fitzpatrick, P. M., *Advanced Calculus (A Course in Mathematical Analysis)*, 机械工业出版社, 2003 年。

3). 《数学分析》, 陈纪修等编, 高等教育出版社, 2004 年第二版。

4). 《数学分析》, B.A.卓里奇著, 高等教育出版社, 2006 第四版。

- 5) . 《数学分析》，徐森林等编，清华大学出版社, 2006 年第一版。
- 6) . 《数学分析》，华东师范大学数学系编，高等教育出版社, 2010 年第四版，
- 7) . 《数学分析中的典型问题与方法》，裴礼文编，高等教育出版社，2005 年第一版。
- 8) . 《Advanced Calculus (A Course in Mathematical Analysis)》，Fitzpatrick, P. M.，机械工业出版社，2003 年第一版。

3) 课外学习资源

参阅上述参考书。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：高仕龙

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 12 月 1 日

《数学分析续论》实验教学大纲

课程名称及代码：数学分析续论/04011205

课程学分与学时：1分/16学时

先修课程：数学分析

适用专业：数学与应用数学（基础方向）

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

该课程是《数学分析续论》课程中的理论课同步开设的实验课程，非独立设课。课程一般间以分块安排实验课程共5次，每次3学时，共计15学时。该课程是《数学分析续论》的实践课程，是对理论课的延伸。

2. 教学目的

通过实验，深刻的理解数学分析相关理论的研究背景和应用。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉相关查询软件的操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配

项目一 一元函数微分学的相关理论结果和应用的查询及分析（3学时）

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作

4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询相关一元函数微分学的相关理论结果和应用的文献与分析。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目二 一元函数积分学的相关理论结果和应用的查询及分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询相关一元函数积分学的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目三 级数的相关理论结果和应用的查询及分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询相关级数的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目四 多元函数微分学的相关理论结果和应用的查询及分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询相关多元函数微分学的相关理论结果和应用的文献与分析。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

项目五 多元函数积分学的相关理论结果和应用的查询及分析（4学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉相关查询软件的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会熟悉查询相关多元函数积分学的相关理论结果和应用的文献与分析。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，相关查询软件。

七、课程考核方式

该课程是对各种数学分析相关理论及应用的综合考察，既涉及理论学习，又涉及相关理论研究进展及应用的查询。

课程考核方式采取理论考核与实验课程考核成绩（作为平时成绩的一部分）的方式进行，其中理论成绩与实验课程考核成绩的比例为 7：3，期末考核方式采用综合考试方式完成. 理论开卷笔试占 70%，主要内容涉及算法的基本理论，目的在于掌握基本原理，所以试题难题简单但广泛，实验上机考试占 30%，重点考查学生对理论的应用的应用了解情况。平时成绩占 30%，由平时课堂表现、出勤情况、作业成绩（含实验作业）等综合给定。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

完成 5 个实验任务，可独立或小组协同完成，有实验分析报告（数学分析学理论进展和应用情况分析）。

（二）课程资源

（1）建议教材

《数学分析选讲》，徐新亚、夏海峰编，同济大学出版社，2008 年第一版。

（2）主要参考书

1). 《微积分学教程》(三卷八分册)，F.M.菲赫金歌菲,路见可等译，人民教育出版社，1980 年第一版。

2). Fitzpatrick, P. M., Advanced Calculus (A Course in Mathematical Analysis), 机械工业出版社, 2003 年。

3). 《数学分析》，陈纪修等编，高等教育出版社, 2004 年第二版。

4). 《数学分析》，B.A.卓里奇著，高等教育出版社, 2006 第四版。

5). 《数学分析》，徐森林等编，清华大学出版社, 2006 年第一版。

6). 《数学分析》，华东师范大学数学系编，高等教育出版社, 2010 年第四版，

7). 《数学分析中的典型问题与方法》，裴礼文编，高等教育出版社，2005

年第一版。

8).《Advanced Calculus (A Course in Mathematical Analysis)》, Fitzpatrick, P. M., 机械工业出版社, 2003 年第一版。

3) 课外学习资源

参阅上述参考书。

大纲执笔: 李洪恒

教学基层组织负责人审核签字: 高仕龙

教学学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2017 年 12 月 1 日

《数学建模与数学实验》理论教学大纲

课程名称及代码：数学建模与数学实验/ 04011112, 04061111

课程学分与学时：4 分/ 60 学时

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《概率论与数理统计》、《常微分方程》

适用专业：数学与应用数学、应用统计学

一、课程性质、目的与任务

1. 课程性质

《数学建模与数学实验》是我校数学与应用数学专业、应用统计学的专业基础必修课。该课程在学习《数学分析》、《高等代数》、《概率论与数理统计》、《常微分方程》等专业基础课程之后开设，是我校在长期从事传统的数学建模课程和数学实验课程教学基础上，对两门课程优化组合的结果。

《数学建模与数学实验》将数学方法和计算机知识结合起来用于解决实际生活中的问题，集经典数学、现代数学、数学软件和实际问题为一体，是应用数学解决实际问题的重要手段和途径。

2. 课程目的与任务

《数学建模与数学实验》以实际问题为载体，通过数学方法和计算机知识的结合来解决实际问题，旨在培养并提高学生应用数学知识解决实际问题的能力。

通过对初等模型、简单优化模型、规划模型、线性代数模型、微分方程模型、离散模型、数据处理模型的建模案例的学习，使学生掌握建立数学模型的基本步骤和方法，并能运用所学建模有关知识解决一些不复杂的实际问题；使学生在分析问题能力方面、数学知识的综合运用方面、将实际问题转化为数学问题的能力方面、自学能力与创新能力方面、发散性思维能力方面、利用计算机及各种资料解决实际问题动手能力方面都得到一定程度的提高。

二、教学内容与学时分配

第一章 绪论 (6 学时)

1. 数学建模的含义、步骤及意义, 数学模型的分类, 数学建模课程的特点及学习方法。
2. 简单数学建模示例。

第二章 初等模型 (8 学时)

1. 初等数学模型的含义及解决方法。
2. 比例方法建模、类比方法建模、图示方法建模、定性分析方法建模。

第三章 简单的优化模型 (6 学时)

1. 优化模型的一般意义、要素和分类。
2. 无约束的简单优化模型。
3. 有约束的简单优化模型。

第四章 数学规划模型 (10 学时)

1. 数学规划模型简介。
2. 线性规划模型。
3. 整数规划模型。
4. 0-1 规划模型。
5. 非线性规划模型。

第五章 线性代数模型 (8 学时)

1. 线性代数模型简介。
2. 简单线性代数模型。
3. 量纲分析模型。
4. 投入产出模型。

第六章 微分方程模型 (8 学时)

1. 微分方程模型简介。
2. 简单微分方程模型。
3. 综合微分方程模型。

第七章 离散模型 (8 学时)

1. 层次分析法建模。
2. 图论方法建模，如最小生成树、最短路径问题等。

第八章 数据处理（6 学时）

1. 数据拟合的原理和典型案例。
2. 一维插值和二维插值的原理和典型案例。
3. 统计回归分析法建模。

四、教学方法与手段

《数学建模与数学实验》是不同于其他数学课程的一门综合性、实践性课程，课程学习难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议以启发式教学为主，配合讲授法、讨论法等，注重培养学生分析问题的能力；注重展示实际问题数学化的过程；尽量选取与学生学习、生活有关的实际建模案例，让学生乐于参与到案例的分析讨论中；注重数学模型的类比、对比及总结；培养学生的数学建模思维及习惯，培养学生用数学的意识，让学生产生“用数学的眼光看待周围的事与物”的意识和共鸣。教学组织形式：采用单班教学，按照 4:1 的比例开展理论课教学和课内实验；在布置课堂讨论任务或课后作业时，可考虑将学生分组，三人一组，共同协作完成布置的任务。教学方式建议使用多媒体教学，以便在有限时间内提供足够的信息量和必要的实验演示。

四、课程考核方式

该课程是对各种数学知识、方法的综合应用，既涉及数学知识的运用，又涉及数学软件的操作，因此在考核该课程时需要兼顾数学建模理论及数学软件操作。

课程考核方式采取过程考核与期末考核相结合的方式进行，其中过程考核成绩与期末考核成绩的比例为3:7或4:6，其中过程考核成绩由平时课堂表现、出勤情况、作业成绩（含实验作业）等综合给定；期末考核方式采用理论闭卷笔试（试题中涉及数学实验且实验分数约占总成绩的20%）或综合考试（完成指定题目并形成建模论文）。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

为检验学生对已学习模型的掌握程度，让学生在练习中加深对数学建模的理解，作业每 3 周完成一次。每周均适当布置学习任务，让学生充分准备后能在课堂案例讨论中积极参与。

（二）课程资源

1、建议教材

《数学建模与数学实验》，汪天飞 等，科学出版社，2013年第1版。

2、主要参考书

《数学模型》，姜启源 等，高等教育出版社，2011年第4版。

《数学建模与数学实验》，赵静，但琦，高等教育出版社，2003 年。

《A First Course in Mathematical Modeling》（《数学建模》），Frank R. Giordano, Maurice D. Weir, William P. Fox 著，叶其孝，姜启源译，机械工业出版社，2005 年第三版。

4、课外学习资源

《数学建模与数学实验》四川省精品课程：

中国数学建模网：<http://www.shumo.com>

中国科技大学大数学建模站：<http://mcm.ustc.edu.cn/>

美国数学建模资源网：<http://www.mathmodels.org>

电子科技大学建模网：<http://202.115.21.138/wlxt/ncourse/model/web/math/>

浙江大学数学建模网站：<http://www.css.zju.edu.cn/mmb/index.php>

西北工大精品课程：<http://jpkc.nwpu.edu.cn/jp2008/05/index.htm>

大纲执笔： 孙峰

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 11 月 6 日

《数学建模与数学实验》实验教学大纲

课程名称及代码：数学建模与数学实验 04011112, 04061111

课程学分与学时： 0.5 分/ 15 学时

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《概率论与数理统计》、《常微分方程》

适用专业：数学与应用数学、应用统计学

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

《数学建模与数学实验》将数学方法和计算机知识结合起来用于解决实际生活中的问题，集经典数学、现代数学、数学软件和实际问题为一体，是应用数学解决实际问题的重要手段和途径。《数学建模与数学实验》实验课是《数学建模与数学实验》的实验部分，主要讲授Matlab、Lingo等数学软件的操作，并针对《数学建模与数学实验》中的模型进行计算机求解，是对理论课的延伸和拓展，非独立设课。实验课程一般每两周安排一次，每次两学时，共计15学时。

2. 教学目的

培养学生的数学软件操作能力，能利用Matlab、Lingo等数学软件，进行一些简单的编程，并能综合应用数学建模方法与这些软件解决各种实际问题。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉Matlab及Lingo软件操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配

第一模块 MATLAB (12 学时)

项目一 Matlab 初步应用

1、实验类型：验证性实验

- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉 Matlab 的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：熟悉 Matlab 环境、矩阵的基本运算、绘图、符号运算等。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目二 Matlab 程序设计

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉 Matlab 的循环结构、选择分支结构、函数调用、输入输出等
- 4、实验教学内容及学习要求：能利用循环结构、分支结构及函数调用等进行程序设计。完成布店查账问题程序实现，公平席位问题程序实现。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目三 Matlab 优化工具箱

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉 Matlab 的优化工具箱
- 4、实验教学内容及学习要求：能熟练掌握 Matlab 优化工具箱的使用，能用于解决一些实际综合问题，要求在建立模型基础上进行求解，并对结果进行分析。完成食谱搭配问题程序实现。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目四 Matlab 微分方程数值求解

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：了解微分方程数值求解的原理，能熟练用 Matlab 相关工具求解微分方程的数值解
- 4、实验教学内容及学习要求：熟练使用 Matlab 对复杂微分方程进行数值求解，包括高阶方程和方程组，能对求解结果进行相关分析。完成导弹追踪问题程序实现。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

项目五 Matlab 数据处理

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：熟悉并掌握 Matlab 统计工具箱的使用

4、实验教学内容及学习要求：能熟练使用 Matlab 进行曲线的拟合、插值、多项式回归分析等操作，并能用该工具协助分析一些综合问题。完成人口模型程序实现。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件。

第二模块 LINGO (3 学时)

项目六 Lingo 软件求解规划模型

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：能用 Lingo 软件求解规划模型

4、实验教学内容及学习要求：能熟练掌握 Lingo 的基本操作，熟悉集的概念及使用，熟悉集操作函数。完成奶制品生产计划程序设计，自来水输送案例程序设计。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Lingo 软件。

三、教学方法与手段

教学方法上采取讲练结合的方式，教师讲解一些基本实验操作后，由学生针对布置的实验任务进行实验操作。实验操作以学生自己操作为主，教师主要起监督、引导和答疑的作用。教学组织形式上可将学生分组，三人一组，共同协作、学习并完成布置的实验任务。

八、课程考核方式

《数学建模与数学实验》课程考核方式采取过程考核与期末考核相结合的方式进行，其中过程考核成绩与期末考核成绩的比例为 3:7 或 4:6，其中过程考核成绩由平时课堂表现、出勤情况、作业成绩（含实验作业）等综合给定；期末考核方式采用理论闭卷笔试（试题中涉及数学实验且实验分数约占总成绩的 20%）或综合考试（完成指定题目并形成建模论文）。

五、其他

(一) 作业布置及课外学习要求

完成 5 个实验任务，可独立或小组协同完成。

(二) 课程资源

1、建议教材

《数学建模与数学实验》，汪天飞 等，科学出版社，2013年第1版。

2、主要参考书

《精通 Matlab 7》，Duane Hanselman, Bruce Littlefield，清华大学出版社，2006 年。

《数学建模与数学实验》，赵静，但琦，高等教育出版社，2003 年。

4、课外学习资源

《数学建模与数学实验》四川省精品课程：

<http://sun480.lsnu.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1083>

MIT 公开课（MATLAB 编程介绍）：

<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-s997-introduction-to-matlab-programming-fall-2011/library/videos/>

中国数学建模网：<http://www.shumo.com>

中国科技大学大数学建模站：<http://mcm.ustc.edu.cn/>

美国数学建模资源网：<http://www.mathmodels.org>

电子科技大学建模网：<http://202.115.21.138/wlxt/ncourse/model/web/math/>

浙江大学数学建模网站：<http://www.css.zju.edu.cn/mmb/index.php>

西北工大精品课程：<http://jpkc.nwpu.edu.cn/jp2008/05/index.htm>

大纲执笔： 孙峰

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 11 月 6 日

《数学解题研究》理论教学大纲

课程名称及代码：数学解题研究/04011206

课程学分与学时：1分/ 16学时

先修课程：

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数学解题研究》是研究解题方法、规律、思维的一门学科，是数学与应用数学专业数学教育方向必修的专业方向课程，是中学初等数学和大学高等数学课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学理论知识的基础上，根据中学数学教学工作的实际需要而开设的升华性课程，是中学数学职前教师树立正确解题观，提高数学解题能力的一门理论与实践相结合的课程。

2、目的与任务

《数学解题研究》与《初等代数研究》《初等几何研究》课程共同构建中学数学专业教师的解题能力。它对于职前教师树立正确的解题观，把握各种解题策略，提升分析解决数学问题的能力，进而促进数学教师专业的发展有着不可替代的作用。它有利于促进职前教师从纯粹的解题向引领学生解题转变，真正认识解题教学的价值。

它的任务是对数学解题方法、思维、策略、规律进行提炼与总结，对解题理论进行剖析与梳理，进而使认识解题教学的价值，掌握数学解题的基本策略和解决数学问题的一般方法，提升对解题理论的认识，提高思维能力、解题能力和数学修养。使之具有熟练的分析和解决问题的能力，为毕业后能够较好的实施数学解题教学打下坚实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数学解题理论概述（1学时）

第一节 数学解题的价值

第二节 新课程下的数学解题观

第三节 问题与数学问题

第四节 数学解题的一般模式

第五节 数学解题的要素

第二章 数学解题一般过程（2 学时）

第一节 阅读审题过程

第二节 特征分析过程

第三节 联想转化过程

第四节 规范解答过程

第五节 反思提炼过程

第三章 数学解题的思维过程（2 学时）

第一节 解题的思维过程分析

第二节 数学解题的思维监控

第三节 解题坐标系

第四章 数学解题策略（5 学时）

第一节 模型化策略

第二节 化归转化策略

第三节 归纳演绎策略

第四节 类比联想策略

第五节 数形结合策略

第六节 差异分析策略

第七节 正难则反策略

第五章 数学解题思想（5 学时）

第一节 系统思想

第二节 辩证思想

第三节 运动变化思想

第四节 建模思想

第五节 审美思想

第六节 最简元思想

第六章 数学解题能力的培养（1 学时）

第一节 数学解题与数学教师解题的能力结构

第二节 影响学生解题能力的因素

第三节 如何提高学生的解题能力

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

1、课堂专题讲授

作为理论为主的课程，以课堂讲授为主，通过系列专题讲解的形式对解题方法、解题思维、解题策略、解题理论进行总结提炼。建议具体内容向中学数学接轨。

2、交流互动

在教学中重视学生的参与，注意让学生先做、先思、先说，突出学生的思路，展现不同思维成果，也可以依据学生能力或者课堂需要让学生参与教。

3、指导下研究

基于研究的课程观点，教师应注意引导学生对中学数学的一些重难点问题、典型考题等进行解题研究。

（二）教学手段运用建议

总体上本课程不宜过多采用计算机辅助教学，但可以利用多媒体课件辅助呈现讲授内容。

四、课程考核方式

本课程是理论与实践结合的课程，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占40%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成、实践训练成果、研究小论文等。

（2）期末考核（占60%）。对教学内容进行闭卷式笔试。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

1、作业

全期5次作业左右，包括以下形式作业：（1）解题型作业。目的在于提

升解题能力，把握解题的一些重要思想方法；（2）阅读型作业。目的在于通过阅读了解一些解题策略，积累解决问题的经验；（3）研究型作业。依据自己特点，对某一数学专题形成解题小论文。目的在于了解解题研究论文的一般写作方法，提高研究能力。

2、自主学习要求

本课程设定 16 课时的自主学习，教师可依据学生特点设定自主学习要求，建议包括以下内容：（1）数学解题观。目的在于树立新的解题教学观。（2）数学解题理论。目的在于拓展视野，进一步理解数学解题理论。（3）解题能力培养。目的在于了解一些提高学生解题能力方法，为日后教学奠定基础。（4）解题优秀论文。目的在于了解写作方法，提升解题能力。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学数学解题研究》，王林全、王光明、吴有昌编，科学出版社出版，2009年3月第1版。

2、主要参考书

（1）《数学方法论与解题研究》，张雄，高等教育出版社出版，2003年1月第1版。

（2）《中学数学解题研究》，张同君，东北师范大学出版社出版，2009年3月第1版。

（3）《中学数学解题研究》，马波，北京师范大学出版社出版，2011年3月第1版。

3、课外学习资源

近四年一些期刊杂志，如《数学通报》、《中学数学教与学》等

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月6日

《数学解题研究》实验教学大纲

课程名称及代码：数学解题研究/04011206

课程学分与学时：1.5 分/ 32 学时

先修课程：无

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、教学目的与要求

1、课程性质

《数学解题研究》是研究解题方法、规律、思维的一门学科，是数学与应用数学专业（数学教育方向）必修的专业方向课程，是中学初等数学和大学高等数学课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学理论知识的基础上，根据中学数学教学工作的实际需要而开设的升华性课程，是中学数学职前教师树立正确解题观，提高数学解题能力的一门理论与实践结合的课程。

2、课程教学目标

数学解题研究的内容主要是学习解题理论，研究解题策略，因此受到中学教师的广泛关注。通过本课程的学习，学生能正确认识解题理论，并能将解题理论运用于解题的实践，领悟解题的基本策略与思想方法，积累解题经验，提高分析解决问题的能力，进而实现通过提高解题能力促进解题教学能力的提高。

3、课程教学要求

通过数学解题实验，学生能进一步熟悉中学数学的内容，能够把握中学各部分内容重要的解题策略；能够养成良好的解题习惯，能够灵活运用转化、分类讨论、数形结合等重要的思想方法解决问题；能够进一步领悟解题理论，形成较好的解题能力；能够进一步认识解题教学的价值，促进解题教学能力的提升。

二、教学内容与学时分配

第一模块 数学解题策略（23 学时）

项目一 平面几何解题策略（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解平面几何的基本题型，掌握解决平面几何问题的主要策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高解决平面几何问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决平面几何问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的平面几何问题。了解平面几何试题的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。例如添加辅助线策略、旋转变化策略、对称变化策略、类比联想策略、特殊化策略、代数化策略、分割补形策略、基本模型策略等等，能够较好的应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机 1 台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台。

项目二 立体几何解题策略（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解立体几何的基本题型，掌握解决立体几何问题的主要策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高解决立体几何问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决立体几何问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的立体几何问题。了解立体几何试题的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在内容上包括证明平行策略、证明垂直策略、求角的策略、求距离的测量、求体积的策略。在思维上包括转化策略、补形策略、代数化策略、展开策略、平移策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机 1 台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机 100 多台。

项目三 解析几何解题策略（4学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解解析几何的基本题型，掌握解决解析几何问题的主要

策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高解决解析几何问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决解析几何问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的解析几何问题。了解解析几何试题的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在内容上包括最值问题、定值问题、轨迹问题、弦长问题量、切线问题、参数范围问题、向量问题、探索性问题等等。在思维上包括活用定义策略、设而不求策略、整体代换策略、向量代数化略、数形结合策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目四 函数与导数解题策略（4学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解函数与导数的基本题型，掌握解决函数与导数问题的主要策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高分析解决函数与导数问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决函数与导数问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的问题。了解函数与导数的综合性题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在内容上包括最值问题、极值问题、切线问题、不等式问题、交点（或者零点）问题、参数范围问题、存在问题等等。在思维上包括数形结合策略、转化策略、构造函数策略、分类讨论略、抓住特殊点策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目五 数列解题策略（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解数列问题的基本题型，掌握解决数列问题的主要策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高分析解决数列问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决数列问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的数列问题。了解中学数列的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在内容上包括求通项问题、求和问题、证明等差（或者等比）问题、证明不等式问题、恒成立问题、交汇性问题等等。在思维上包括活用定义策略、联立方程策略、构造函数策略、放缩策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目六 三角函数与不等式解题策略（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：选修。

3、实验目的：了解三角函数与不等式问题的基本题型，掌握解决三角函数与不等式问题的主要策略，能较好地运用各种策略解决问题，提高分析解决问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决三角函数与不等式问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的问题。了解中学三角函数与不等式的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在内容上包括三角函数化简与求值问题、三角函数的性质问题、解三角形问题、证明不等式问题、恒成立问题等等。在思维上包括数形结合策略、降幂升角策略、边角互变策略、整体代换策略、构造形式策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目七 排列组合解题策略（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：了解计数问题的基本题型，掌握解决计数问题的主要策略，

能较好地运用各种策略解决问题，提高分析解决计数问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握解决排列组合问题的主要策略，能较好的运用各种策略解决具体的问题。了解中学排列组合问题的基本题型，对于不同的题型能够运用各种策略解决问题。在思维上包括合理分步分类策略、优先策略、捆绑策略、插空策略、隔板策略、先选后排策略、树图策略、分类讨论、构造模型策略等等，能够较好应用这些策略解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

第二模块 数学解题思想方法（9学时）

项目八 符号、集合与函数思想（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握运用符号思想、集合思想、函数与方程思想解决问题的方法，提高分析解决问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握运用符号思想、集合思想、函数与方程思想解决问题的方法，领悟解决问题的基本思想，积累解题经验。了解符号思想、集合思想、函数思想的含义，树立运用上述思想方法解决问题的意识，能够灵活应用上述思想方法解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目九 数形结合与分类讨论思想（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握运用数形结合思想、分类讨论思想解决问题的方法，提高分析解决问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握运用数形结合思想、分类讨论思想解决问题的方法，领悟解决问题的基本思想，积累解题经验。了解数形结合思

想、分类讨论思想的含义，树立运用上述思想方法解决问题的意识，能够灵活应用上述思想方法解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

项目十 转化、整体与数学美学法（3学时）

1、实验类型：验证性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握运用整体思想、转化思想、数学美学方法解决问题的方法，提高分析解决问题的能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握整体思想、转化思想、数学美学方法解决问题的方法，领悟解决问题的基本思想，积累解题经验。了解整体思想、转化思想、数学美学方法的含义，树立运用上述思想方法解决问题的意识，能够灵活应用上述思想方法解决问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：若在普通教室展开实验，需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器），每人一份规范纸质试题；若在专门实验室进行，实验室配备有较高性能个人计算机100多台。

三、教学方法与手段

课程理论讲授和项目实验应结合进行，并针对学生在解题过程中的问题及时指导。大纲中的章节课时为建议课时，任课教师可根据实际学情适当调整。

基本形式为教师进行理论讲授后，由教师提供具体的实验试题，学生在纸质试卷上完成，或者通过计算机内的试题，学生书面解答完成，学生提交书面解答或者上传解答结果。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的认知基础，合理选用多样化的教学组织形式和方法，最大程度地激发学生兴趣，挖掘学生提出问题、分析问题、解决问题、团结合作和沟通交流的潜能，不断提高他们的分析解决问题的能力。

具体实验流程为：教师提供试题——学生独立解答——小组互评结果——

—小组讨论解答——教师集中指导——小组总结提炼。

实践创新环节采用“自主实验——合作交流——反思提炼”的教学模式。教学方法上，以任务驱动法为主，注重针对中学数学，展开解题训练，解题研究。掌握重要的解题策略与思想方法，积累解题经验，形成解题成果。

此外，建立学习共同体，将班级分成几个学习组，在独立完成解题训练后，相互评阅，进行讨论交流。这样，既培养了学生的合作意识和竞争意识，增强了责任感，提高了组织管理能力，同时也提高了反思能力与指导能力。

四、课程考核方式

本课程是理论与实践结合的课程，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占40%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、作业完成、实践训练成果、研究小论文等。

（2）期末考核（占60%）。对教学内容进行闭卷式笔试。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课内需要独立完成并提交的项目。至少5次。一般由教师提供试题，学生操作完成。

2、反思成果

学生每个项目自主完成解答后，完成相互评阅，提供具体实验成绩。不低于5次。小组成员每人完成1次实验总结材料。

3、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的任务，如文章阅读，资料查阅等。学生通过课外查阅资料和练习，完成相关任务。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学数学解题研究》，王林全、王光明、吴有昌编，科学出版社出版，2009年3月第1版。

2、主要参考书

1. 《数学方法论与解题研究》，张雄，高等教育出版社出版，2003年1月第1版。

2. 《中学数学解题研究》，张同君，东北师范大学出版社出版，2009年3月第1版。

3. 《中学数学解题研究》，马波，北京师范大学出版社出版，2011年3月第1版。

3、课外学习资源

近四年一些期刊杂志，如《数学通报》、《中学数学教与学》等

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月6日

《数学史》教学大纲

课程名称及代码：数学史/04011207

课程学分与学时：2 分/ 30 学时（课堂讲授 30 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数学史》是数学与应用数学专业数学教育方向的专业任选课程，属于理论课。数学史主要研究数学概念、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。

2、目的与任务

本课程是在学生已经修完专业基础课、部分专业必修课和专业方向课后开设的数学专业后续课程。数学史中的数学文化观念、数学思想方法的历史理解与其他数学教育类课程相互渗透，并且将以前学习的初等数学、高等数学和有关近现代数学课程从宏观上串联起来，展示出以前学习的数学知识的历史发生过程和面貌。

通过教学，使学生对数学科学的整体发展有一个全面概括的了解，了解各个时期主要数学家的生平事迹和对数学发展的贡献，掌握主要的数学事件，理解主要的数学理论的形成过程以及历史文化背景。

通过教学，使学生能够以数学的、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，通过对数学史的学习来认识数学及其教育的本质，以及今后从事中学数学教育教学奠定基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数学史概述（2 课时）

第一节 数学史研究概述

第二节 数学史发展概述

第三节 数学史与数学教育

第四节 数学团体与数学奖

第二章 早期数学（2 课时）

第一节 古埃及的数学

第二节 古巴比伦的数学

第三章 古希腊数学（4 课时）

第一节 论证数学的发端。

第二节 希腊数学的黄金时代

第三节 希腊数学的衰落

第四章 中国古代数学（4 课时）

第一节 先秦时期——中国古代数学的萌芽

第二节 汉唐时期——中国传统数学体系的形成

第三节 宋元时期——中国传统数学的兴盛

第四节 明清时期——中国传统数学的衰落与复苏

第五章 东方数学（2 课时）

第一节 印度数学

第二节 阿拉伯数学

第六章 文艺复兴前后的欧洲数学（2 课时）

第一节 欧洲中世纪的回顾

第二节 欧洲文艺复兴时期的数学

第七章 解析几何的诞生（3 课时）

第一节 解析几何学产生的背景

第二节 笛卡儿与他的《几何学》

第三节 费马与他的解析几何

第四节 解析几何的完善和发展

第八章 微积分的创立（5 课时）

第一节 微积分产生的背景

第二节 先驱们的探索

第三节 科学的巨人——牛顿

第四节 多才多艺的数学大师——莱布尼茨

第五节 微积分的进一步发——分析时代

第九章 概率论的产生与发展（2 课时）

第一节 赌徒的难题

第二节 来自保险业的推动

第三节 概率论的进一步发展

第四节 应用举例

第十章 几何学的突破和发展（2 课时）

第一节 关于第五公设的思考

第二节 高斯、波尔约和罗巴切夫斯基的突破性工作

第三节 非欧几何学

第四节 黎曼对非欧几何的贡献

以下为学生自学内容，教师可依据实际现状选讲

※第十一章 代数学抽象化

第一节 代数方程的可解性与群的发现。

第二节 代数学的扩张

※第十二章 发展中的现代纯粹数学

第一节 更抽象的现代纯粹数学

第二节 第三次数学危机与三大学派。

※第十三章 发展中的现代应用数学

第一节 应用数学的崛起

第二节 计算机与计算数学

第三节 中国数学的现代化

三、教学方法与手段

课程的教学以讲授为主，辅以讨论、阅读与写作、课题探究和实践教学。一般采用单班教学。每一节的内容主要按“历史背景、史实概述、历史评论、人文典故、专题探讨”等项目来设计教学。教师在课堂教学讲述时，应全程

辅以多媒体进行展示。并适当地用历史比较的方式介绍一些专题。此外，教师应给学生推荐大量的课外阅读材料，指导学生完成1—2个课题探究。学生按教师布置的数学史论述题、思考题收集资料、制作课件，在课堂上试讲，教师点评。在教师的指导下，就数学史问题查阅资料、展开讨论。实践性教学内容可以是观看历史资料音像制品，或是阅览历史图书资料。

四、课程考核方式

由于该课程是对各种数学知识的历史背景和发生过程的串联，而且考试内容一般信息量大，所以考试方式不能过于理论化，因此考核一般采用过程考核与期末考试相结合的方式。将过程考核包括课堂表现、考勤和平时作业等，作为平时成绩；将期末作业考核和闭卷理论考试作为期末成绩。其中平时成绩、期末成绩的分数比例约为4:6，任课教师可根据需要适当调整该比例。鉴于该课程包容性、实践性很强，教师可灵活采用不同考核方法，也包括课程研究型小论文等形式。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

根据教学内容布置不少于4次书面作业，作业全批每生不少于4次。学习时应注意以下几点：

- 1、学与思的结合：既要了解各数学历史知识，又要对此进行深入的思考与分析；
- 2、听与说的结合：要求学生既要在课内认真听老师的讲解，又要通过自主学习，勇于单独发表他们自己的见解；
- 3、知与做的结合：通过对数学历史中出现的数学方法的掌握，来解决有关数学问题；
- 4、理论与实际的结合：把通过本课程理论的学习而形成的数学思想方法，应用于中学数学教育之中，同时加深对其他数学专业课的理解。

（二）课程资源

1、建议教材

《数学简史》，张红，科学出版社出版，2007年第1版。

2、主要参考书

- (1) 《数学史概论》，李文林，高等教育出版社，2002. 8.
- (2) 《中国数学史》，钱宝琮，科学出版社，1964.
- (3) 《数学珍宝》，李文林，科学出版社，1998.
- (4) 《中学数学中的数学史》，汪小勤、韩祥临，科学出版社，2002.
- (5) 《中外数学史教程》，李迪，福建教育出版社，1993.

3、课外学习资源

本课程有部分教案、课件、专题学习资料上传在网络教学综合平台上，可供网上学习。

<http://sun480.lsnu.edu.cn:9090/eol/homepage/common/opencourse/>

中国数学史：

<http://www.mathhistory.net/>

中国科普博览（数学史）：

<http://www.kepu.net.cn/gb/basic/szxs/2/2.htm>

数学博览馆—数学史：

<http://amuseum.cdsm.cn/AMuseum/math/2/2.htm>

四川师范大学精品课程：

<http://jpk.sicnu.edu.cn/viewdoc.asp?cno=200404&id=83>

宁德师范学院精品课程：

<http://61.131.24.246/jpkc/courseInfo.asp?id=14>

赣南师范学院精品课程：

<http://www.gnnu.cn/jpkc/index.asp>

大纲执笔：罗天琦

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2016年9月20日

《数学学科知识与教学能力》理论教学大纲

课程名称及代码：数学学科知识与教学能力/04011316

课程学分与学时：1分/15学时

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何、中学数学课程标准与教材研究、中学数学教学设计

适用专业：数学与应用数学专业(数学教育方向)

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《数学学科知识与教学能力》是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业方向课程，是中学数学教学设计和中学数学课程标准与教材研究课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学专业基础课程知识和数学教学理论知识的基础上，根据数学与应用数学专业师范生的教师资格证考试的实际需求而开设的升华性课程，是中学数学职前教师提高数学素养、教学设计能力的一门理论与实践相结合的课程。

2、目的与任务

《数学学科知识与教学能力》主要内容是数学学科知识和教育教学知识，是对前期学习的数学专业课程和教师教育理论等课程的综合提升。通过本课程的学习，学生能深入理解高中数学课程的性质、基本理念和目标；能将大学数学专业基础课程的知识在高中数学教学实践中有效运用；并能运用教学设计、教学实施和教学评价等相关知识分析和解决教育教学实际问题。通过多模块综合性的学习，学生的师范专业素养得到立体化提升，达到数学教师的基本要求，为从事数学教学工作奠定基础。

二、教学内容与学时分配

第一模块 学科知识(9 学时)

- 1 数学分析 (2学时)
- 2 高等代数 (2学时)
- 3 空间解析几何 (1学时)
- 4 概率论与数理统计 (1学时)
- 5 数学史 (1学时)
- 6 高中数学学科知识 (2学时)

第二模块 课程知识(2 学时)

- 1 高中数学课程概述
- 2 高中数学内容分析

第三模块 教学知识(2 学时)

- 1 教学原则、过程、方法
- 2 概念、命题、推理与问题解决教学

第四模块 教学技能(2 学时)

- 1 教学设计
- 2 教学实施和评价

三、教学方法与手段

课程理论讲授和模块解题实践应结合进行，并针对学生在练习过程中的问题及时指导。大纲中的章节课时为建议课时，任课教师可根据实际学情适当调整。

基本形式为讲练结合，由教师概要性地复习相关知识，学生通过解题训练完成相关模块的练习并更正，对相关知识巩固并内化。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的认知基础，合理选用多样化的教学组织形式和方法，最大程度地激发学生主动性，挖掘学生提出问题、分析问题、解决问题的潜能，不断提高他们的解题能力。

第一模块学科知识部分教学以讲练结合式、任务驱动式、自学-辅导式为主；针对学生练习中的反馈及时调整授课重点，加强对学生薄弱知识点的指

导。通过理论与实践结合，对大学数学专业基础课程知识和高中数学知识进行强化训练，培养在教学实践中综合而有效地运用这些知识的能力。

后三个模块属于教学能力部分，教学以案例教学法为主，结合任务驱动法、小组讨论法等多种教学方法；通过学习和练习，学生能理解高中数学课程的性质、基本理念和目标，熟悉《普通高中数学课程标准》规定的教学内容和要求；理解有关的数学教学知识，具有教学设计、教学实施和教学评价的能力。

本课程内容丰富，涉及相关课程知识点量大。教学时，应适当运用多媒体辅助，提高课堂容量。可配合播放部分知识点微课视频，并安排学生进行课后自主学习。

四、课程考核方式

《数学学科知识与教学能力》是理论与实践结合的课程，具有实践性特点，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占60%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、练习成绩等。

（2）期末考核（占40%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试；或是以参加教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》的成绩作为期末成绩。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课内需要独立完成并提交的模块练习。至少4次。

2、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的模块化练习任务，提供知识点微课视频。学生通过课外自主学习，完成相关任务。

（二）课程资源

1、建议教材

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，中公教育教师资格考试研究院编，世界图书出版公司，2012年7月第1版。

2、主要参考书

《中学数学教师资格考试训练教程》，程晓亮、刘影编，清华大学出版社出版，2003年11月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，中小学教师资格考试辅导用书编委会编，高等教育出版社，2013年5月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，山香教师招考命题中心编，首都师范大学出版社，2016年6月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）历年真题及标准预测试卷》，中公教育教师资格考试研究院编，世界图书出版公司，2017年6月第1版。

3、课外学习资源

教师资格《数学学科知识与教学能力》教学设计解题技巧

http://www.zgjsks.com/html/2016/shuxue_0927/199977.html

历年教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》真题

<http://www.zgjsks.com/html/jszg/kaoshitiku/linianzhenti/>

教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》模拟题

<http://wx.233.com/tiku/exam/1268-3-0-0-1>

大纲执笔：罗天琦

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月10日

《数学学科知识与教学能力》实验教学大纲

课程名称及代码：数学学科知识与教学能力/04011316

课程学分与学时：1分/15学时

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何、中学数学课程标准与教材研究、中学数学教学设计

适用专业：数学与应用数学专业(数学教育方向)

一、课程性质、教学目的与要求

1、课程性质

《数学学科知识与教学能力》是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业方向课程，是中学数学教学设计和中学数学课程标准与教材研究课程的后续课程。它是职前教师掌握了一定数学专业基础课程知识和数学教学理论知识的基础上，根据数学与应用数学专业师范生的教师资格证考试的实际需求而开设的升华性课程，是中学数学职前教师提高数学素养、教学设计能力的一门理论与实践相结合的课程。

2、课程教学目标

《数学学科知识与教学能力》主要内容是数学学科知识和教育教学知识，是对前期学习的数学专业课程和教师教育理论等课程的综合提升。通过本课程的学习，学生能深入理解高中数学课程的性质、基本理念和目标；能将大学数学专业基础课程的知识在高中数学教学实践中有效运用；并能运用教学设计、教学实施和教学评价等相关知识分析和解决教育教学实际问题。通过多模块综合性的学习，学生的师范专业素养得到立体化提升，达到数学教师的基本要求，为从事数学教学工作奠定基础。

3、课程教学要求

数学学科知识模块，学生能运用数学分析、高等代数、解析几何、概率

论与数理统计等大学课程中与中学数学密切相关的内容，熟练进行运算，并能够利用这些知识去解决中学数学的问题。理解高中数学中的重要概念，掌握高中数学中的重要公式、定理、法则等知识，掌握中学数学中常见的思想方法，提高综合运用能力。教学能力模块，理解高中数学课程的性质、基本理念和目标，熟悉《普通高中数学课程标准》（以下简称《课标》）规定的教学内容和要求；理解有关的数学教学知识，具有教学设计、教学实施和教学评价的能力。通过模块化教学和巩固练习，提高师范生数学专业素养，为教师资格证笔试和从事数学教学工作奠定坚实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一模块 学科知识(8学时)

项目一 大学数学专业基础课程知识解题训练(4学时)

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：综合运用大学数学专业基础课程的知识，提高解题能力，能在高中数学教学实践中综合而有效地运用这些知识。

4、实验教学内容及学习要求：包括数学分析、高等代数、解析几何、概率论与数理统计、数学史等大学课程中与中学数学密切相关的内容，包括数列极限、函数极限、连续函数、一元函数微积分、向量及其运算、矩阵与变换等内容及概率与数理统计的基础知识。其学习要求是：准确掌握基本概念，熟练进行运算，并能够利用这些知识去解决中学数学的问题。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

项目二 高中数学学科知识解题训练(4学时)

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：综合运用高中数学学科的知识，提高解题能力，能在高中数学教学实践中综合而有效地运用这些知识。

4、实验教学内容及学习要求：包括高中数学课程必修课全部内容、选修课中的系列1、2的内容以及选修3—1（数学史选讲），选修4—1（几何证明

选讲)、选修4—2(矩阵与变换)、选修4—4(坐标系与参数方程)、选修4—5(不等式选讲)。其学习要求是:理解高中数学中的重要概念,掌握高中数学中的重要公式、定理、法则等知识,掌握中学数学中常见的思想方法,具有空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力以及综合运用能力。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称:需要配备有较高性能计算机1台(包括投影仪器)。

第二模块 课程知识(2学时)

项目三 高中数学课程知识解题训练(2学时)

1、实验类型:验证性实验

2、开设类别:必修

3、实验目的:通过解题训练领会《课标》内涵,能综合运用高中数学课程知识指导教学实践,解决实际问题。

4、实验教学内容及学习要求:包括高中数学课程概述、高中数学内容分析、内容变化。其学习要求是:了解高中数学课程的性质、基本理念和目标,熟悉《课标》所规定教学内容的知识体系,掌握《课标》对教学内容的要求,了解《课标》各模块知识编排的特点,能运用《课标》指导自己的数学教学实践。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称:需要配备有较高性能计算机1台(包括投影仪器)。

第三模块 教学知识(2学时)

项目四 教学知识解题训练(2学时)

1、实验类型:验证性实验

2、开设类别:必修

3、实验目的:通过解题训练,熟练掌握数学教学理论,并能灵活运用指导高中数学教学实践。

4、实验教学内容及学习要求:包括教学原则、过程、方法,概念、命题、推理与问题解决教学,学习方式。其学习要求是:了解包括备课、课堂教学、作业批改与考试、数学课外活动、数学教学评价等基本环节的教学过程;掌握讲授法、讨论法、自学辅导法、发现法等常见的数学教学方法;掌握概念

教学、命题教学等数学教学知识的基本内容；掌握合作学习、探究学习、自主学习等中学数学学习方式；掌握数学教学评价的基本知识和方法。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

第四模块 教学技能(3学时)

项目五 教学技能解题训练(3学时)

1、实验类型：验证性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：通过案例辨析练习，熟练掌握数学教学技能，指导高中数学教学实践，解决实际问题。

4、实验教学内容及学习要求：包括教学设计、教学实施和教学评价。

教学设计的学习要求是：能够根据学生已有的知识水平和数学学习经验，准确把握所教内容与学生已学知识的联系；能够根据《课标》的要求和学生的认知特征确定教学目标、教学重点和难点；能正确把握数学教学内容，揭示数学概念、法则、结论的发展过程和本质，渗透数学思想方法，体现应用与创新意识；能选择适当的教学方法和手段，合理安排教学过程和教学内容，在规定的时间内完成所选教学内容的教案设计。

教学实施的学习要求是：能创设合理的数学教学情境，激发学生的数学学习兴趣，引导学生自主探索、猜想和合作交流；能依据数学学科特点和学生的认知特征，恰当地运用教学方法和手段，有效地进行数学课堂教学；能结合具体数学教学情境，正确处理数学教学中的各种问题。

教学评价的学习要求是：能采用不同的方式和方法，对学生知识与技能、过程与方法、情感、态度与价值观等方面进行恰当地评价；能对教师数学教学过程进行评价；能够通过教学评价改进教学和促进学生的发展。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

三、教学方法与手段

课程理论讲授和模块解题实践应结合进行，并针对学生在练习过程中的问题及时指导。大纲中的模块项目课时为建议课时，任课教师可根据实际学

情适当调整。

基本形式为讲练结合，由教师纲要性地复习相关知识，学生通过解题训练完成相关模块的练习并更正，对相关知识巩固并内化。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的认知基础，合理选用多样化的教学组织形式和方法，最大程度地激发学生主动性，挖掘学生提出问题、分析问题、解决问题的潜能，不断提高他们的解题能力。

第一模块学科知识部分教学以讲练结合式、任务驱动式、自学-辅导式为主；针对学生练习中的反馈及时调整授课重点，加强对学生薄弱知识点的指导。通过理论与实践结合，对大学数学专业基础课程知识和高中数学知识进行强化训练，培养在教学实践中综合而有效地运用这些知识的能力。

后三个模块属于教学能力部分，教学以案例教学法为主，结合任务驱动法、小组讨论法等多种教学方法；通过学习和练习，学生能理解高中数学课程的性质、基本理念和目标，熟悉《普通高中数学课程标准》规定的教学内容和要求；理解有关的数学教学知识，具有教学设计、教学实施和教学评价的能力。

本课程内容丰富，涉及相关课程知识点量大。教学时，应适当运用多媒体辅助，提高课堂容量。可配合播放部分知识点微课视频，并安排学生进行课后自主学习。

四、课程考核方式

《数学学科知识与教学能力》是理论与实践结合的课程，具有实践性特点，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占60%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、练习成绩等。

（2）期末考核（占40%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试；或是以参加教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》的成绩作为期末成绩。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课内需要独立完成并提交的模块练习。至少4次。

2、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的模块化练习任务，提供知识点微课视频。学生通过课外自主学习，完成相关任务。

(二) 课程资源

1、建议教材

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，中公教育教师资格考试研究院编，世界图书出版公司，2012年7月第1版。

2、主要参考书

《中学数学教师资格考试训练教程》，程晓亮、刘影编，清华大学出版社出版，2003年11月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，中小学教师资格考试辅导用书编委会编，高等教育出版社，2013年5月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）》，山香教师招考命题中心编，首都师范大学出版社，2016年6月第1版。

《数学学科知识与教学能力（高级中学）历年真题及标准预测试卷》，中公教育教师资格考试研究院编，世界图书出版公司，2017年6月第1版。

3、课外学习资源

教师资格《数学学科知识与教学能力》教学设计解题技巧

http://www.zgjsks.com/html/2016/shuxue_0927/199977.html

历年教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》真题

<http://www.zgjsks.com/html/jszg/kaoshitiku/linianzhenti/>

教师资格证笔试科目《数学学科知识与教学能力》模拟题

<http://wx.233.com/tiku/exam/1268-3-0-0-1>

大纲执笔：罗天琦

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017年9月10日

《随机过程》教学大纲

课程名称及代码：随机过程/04011318

课程学分与学时：3分/48学时（课堂讲授48学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计等

适用专业：数学与应用数学（应用数学方向）

一、课程性质、目的与任务

《随机过程》是作为概率论的后续课程，通常被视为概率论的动态部分。在概率论中研究的随机现象，都是一个或者有限多个随机变量的规律性。但是在实际问题中，还需要研究一些随机现象的发展和变化过程，即随时间不断变化的随机变量，而且所涉及的随机变量通常有无限多个，这就是随机过程的研究对象。该课程的基本知识和方法，大量运用于通信、控制、生物、社会科学、工程技术及经济金融等众多领域。

本课程是基础数学方向的专业选修课程，要求学生在有数学分析、线性代数、概率统计初步知识的基础上进行学习。了解和掌握随机过程的基本概念、基本知识和基本方法，培养他们解决某些相关实际问题的能力。

二、教学内容与学时分配

第一章 预备知识（4学时）

1. 教学内容：

概率论中概率空间、随机变量及其数字特征、几种常见的变换、全期望公式、以及随机变量的几种收敛性。条件分布与条件期望，特征函数等。

2. 教学目的及要求：

复习概率论的基本知识，如概率空间，数字特征等。补充介绍条件分布与条件期望，事件域，特征函数、均方极限等知识。

第二章 随机过程的基本概念（4学时）

1. 教学内容：

随机过程的定义，随机过程的分布和数字特征，随机过程的分类。

2.教学目的及要求：

了解随机过程基本定义，掌握随机过程的分布和数字特征的含义和计算，掌握随机过程的主要分类。

第三章 泊松过程（8学时）

1.教学内容：

泊松过程的基本概念，随机质点的到达时间与间隔时间，泊松过程的推广。

2.教学目的及要求：

掌握泊松过程的定义和性质，掌握泊松过程的数字特征和特征函数；了解随机质点到达时间的分布和到达时间间隔的分布；了解泊松过程的推广，如复合泊松过程，条件泊松过程，非其次泊松过程，更新过程等。

第四章 平稳过程（6学时）

1. 教学内容：

平稳过程是一类概率特征不随时间平移而变化的随机过程，常用于时间序列分析中。平稳过程的基本概念，平稳过程的遍历性。

2. 教学目的及要求：

掌握严平稳和宽平稳两种定义，掌握时平均与时相关函数，掌握平稳过程的遍历性。

第五章 马尔科夫过程（8学时）

1. 教学内容：

马尔科夫过程的概念，马尔科夫链，Chapman-Kolmogorov 方程，齐次马尔科夫链的状态分类，稳态概率分布与平稳分布。

2. 教学目的及要求：

掌握马尔科夫过程的基本含义，掌握马尔科夫链的概念、分类和性质，理解什么是齐次马尔科夫链，掌握 n 步转移概率和 Chapman-Kolmogorov 方程，掌握首达时间与首达概率，掌握齐次马尔科夫链的状态分类，掌握稳态概率分布与平稳分布。

第六章 鞅 (12 学时)

1. 教学内容:

鞅的定义与性质, 上鞅与下鞅的定义与性质, 鞅分解定理, 鞅在期权定价中的应用简介。

2. 教学目的及要求:

鞅是一类特殊的随机过程, 在金融、保险和医学等实际问题上有广泛的应用。掌握鞅的定义和性质, 上鞅和下鞅的含义和性质, Jensen 不等式, 鞅分解定理。了解鞅理论在期权定价理论中的应用。

第七章 布朗运动 (6 学时)

1. 教学内容:

布朗运动又称为维纳过程。对称随机游走, 布朗运动的定义与性质, 随机分析初步。

2. 教学目的及要求:

了解对称随机游走的定义, 掌握布朗运动的定义和性质, 了解首达时与最大值的分布特性。了解随机分布的初步知识, 如二次变差与交互变差, Ito 积分等初步内容。

三、教学方法与手段

本课程是数学与应用数学(基础数学方向)的专业选修课程, 教学内容包括概率论预备知识, 随机过程基本概念, 泊松过程, 平稳过程, 马尔科夫过程, 鞅, 布朗运动等。

该课程以课堂讲授为主, 讲清基本概念及方法, 注意与基础课程概率论的联系, 同时结合实际应用, 使学生体会学习随机过程的意义。此外, 作业是反馈学生掌握知识的实际程度的渠道之一, 因而任课教师必须做到充分重视, 量要适中, 及时交流。每次课后根据实际情况作不同选取布置适量的习题, 使之保证教学大纲的实施, 又有利于学生的学习水平的进一步提高巩固。每次作业及时定量批改, 并将作业情况作详细的记录。

该课程理论性较强, 知识点较多, 教学方法可采用讲授并讨论, 课堂理论教学 30 学时, 实验实践课 0 学时, 考试 2 小时, 教学课时有限情况下, 可

略讲平稳过程，将这部分内容放至时间序列分析课程中，同时每次课后可适当布置作业，让学生加强练习。

四、课程考核方式

本课程为考试课程，成绩构成如下：

- (1) 过程考核：课堂表现、出勤情况 10%；作业成绩 20%。
- (2) 期末考核：理论笔试 70%。

五、其他

1、作业及自主学习要求

本课程具有较强的理论性和实用性，应加强课内教师示范与课外学生自主练习，以达到掌握巩固理论知识学习的目的。根据教学内容，合理安排时间，制定好自主学习计划，加强课前预习和课后巩固学习。

2、课程资源

(1) 建议教材

《应用随机过程》（第3版），张波等主编，中国人民大学出版社，2014年1月第3版。

(2) 主要参考书

- [1] 何书元编著《随机过程》，北京大学出版社，2008年11月第1版。
- [2] Ross编著《多元统计分析》，机械工业出版社，2013年7月第2版。
- [3] 张卓奎等编著《随机过程及其应用》，西安电子科技大学出版社，2012年5月第2版。
- [4] Steven E.Shreve编著《金融随机分析》，上海财经大学出版社，2015年6月。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年10月15日

《统计案例分析》理论教学大纲

课程名称及代码：统计案例分析/04061309、04011218

课程学分与学时：2.0 学分/30 学时

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计

适用专业：应用统计学、数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《统计案例分析》课程是在统计学原理和概率论与数理统计课程理论学习基础上，为了进一步使学生学习统计的应用学习的需要而开设的一门专业方向选修课程。本课程的主要内容包括统计应用的基本方法和统计学的相关理论在实际生活中进行数据处理的应用。

2、课程目的和任务

本课程的要求和目的是对学生在统计学应用能力的培养，能够灵活运用所学的知识发现、分析和解决一些实际问题，为以后的学习和从事统计应用工作打下扎实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数据收集和描述（课堂讲授 2 学时）

第二章 参数估计和检验（课堂讲授 2 学时）

第三章 线性回归分析（课堂讲授 2 学时）

第四章 时间序列预测（课堂讲授 2 学时）

第五章 统计预测的案例分析（课堂讲授 6 学时）

第六章 多元统计分析案例分析（课堂讲授时 6 学时）

第七章 非参数检验案例分析（课堂讲授时 6 学时）

第八章 其他案例分析（课堂讲授 4 学时）

三、教学方法与手段

《统计案例分析》课程是应用统计学专业的一门重要的方向选修课，课程学习的应用性强，难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议加强理论与应用相结合等方法，注重培养学生的统计应用能力和解决实际问题的能力；另外，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，加强学生自学学习和统计应用能力。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后分组讨论或以项目式的教学组织形式。

教学手段运用建议：以统计应用为主的项目式教学方法。。

四、课程考核方式

由于本课程是一门专业方向理论与实践相结合的课程，考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师可灵活撰写小论文等形式。

1.过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、平时测验等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中开卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深统计学相关知识的应用，每学期作业批改次数不少于4次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

贾俊平，统计学案例与分析，中国人民大学出版社，2010.

(2) 参考书目：

1) 茆诗松等主编，概率论与数理统计教程（第二版），高等教育出版

社，2011年2月第2版。

2) 范培华等编著，概率论与数理统计中的典型例题分析与习题，高等教育出版社，2009年7月（第2版）。

3) 苏继伟，统计学案例分析，高等教育出版社，2010。

参阅上述参考书。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年12月16日

《统计案例分析》实验教学大纲

课程名称及代码：统计案例分析/04061309、04011218

课程学分与学时：0.5/15 学时

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计

适用专业：应用统计学、数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《统计案例分析》课程是在统计学原理和概率论与数理统计课程理论学习基础上，为了进一步使学生学习统计的应用学习的需要而开设的一门专业方向选修课程。本课程的主要内容包括统计应用的基本方法和统计学的相关理论在实际生活中进行数据处理的应用。

2、课程目的和任务

本课程的要求和目的是对学生在统计学应用能力的培养，能够灵活运用所学的知识发现、分析和解决一些实际问题，为以后的学习和从事统计应用工作打下扎实的基础。

二、教学内容与学时分配

项目一 线性回归分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：选修
- 3、实验目的：熟悉 Matlab 和 SPSS 的环境和基本操作
- 4、实验教学内容及学习要求：会编写程序，实现线性回归模型。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 和 SPSS 软件。

项目二 时间序列预测（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：选修

- 3、实验目的：掌握时间序列预测方法。
- 4、实验教学内容及学习要求：会使用 SPSS 软件，通过具体案例验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件和 SPSS 软件。

项目三 统计预测的案例分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：选修
- 3、实验目的：统计预测的案例分析方法。
- 4、实验教学内容及学习要求：通过具体案例进行统计预测。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件和 SPSS 软件。

项目四 多元统计分析案例分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：选修
- 3、实验目的：掌握多元统计分析方法。
- 4、实验教学内容及学习要求用：利用 matlab 和 SPSS 软件进行多元统计分析案例。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件和 SPSS 软件。

项目五 非参数检验案例分析（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握非参数检验案例分析法。
- 4、实验教学内容及学习要求：利用 matlab 和 SPSS 软件进行非参数检验分析案例，通过具体问题验证。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，Matlab 软件和 SPSS 软件。

三、教学方法与手段

《统计案例分析》课程是应用统计学专业的一门重要的方向选修课，课

程学习的应用性强，难度较大，在教学中应充分调动学生的学习兴趣，激发学生学习的主动性。教学过程中建议加强理论与应用相结合等方法，注重培养学生的统计应用能力和解决实际问题的能力；另外，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，加强学生自学学习和统计应用能力。

实验教学主要采以统计应用为主的项目式教学模式和三段式的实验课方式。第一阶段为老师提供本次实验基本方法和必要分析方法老师结合一些例子和练习让学生更快的理解用法. 这部分内容占整个实验课 15%的时间。第二阶段为实验主体，老师提供本次实验算法的理论内容复习，和要完成的实验内容，要求学生在规定时间内提交。实验内容一部分在讲课时做很好的铺垫，一部分由第一阶段提供语法和技术支持。让学生在难中求易，改变实验课两极分化的局面。这部分内容占整个实验课的 55%的时间。第三阶段为评价、反馈、评优. 在学生提交实验内容后，老师对实验的关键点进行讲解和说明并给出相应的参考程序. 最后在完成所有程序的批改后，反馈这些实验的基本情况。

九、课程考核方式

由于本课程是一门专业方向理论与实践相结合的课程，考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为 3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师可灵活撰写小论文等形式。

1.过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、平时测验等。

2.期末考核：占70%，主要形式为：期末集中开卷笔试。

五、其他

（一）作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深统计学相关知识的应用，每学期作业批改次数不少于 4 次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

（二）课程资源

1、建议教材

贾俊平，统计学案例与分析，中国人民大学出版社，2010.

2、参考书目：

1) 茆诗松等主编，概率论与数理统计教程（第二版），高等教育出版社，2011年2月第2版。

2) 范培华等编著，概率论与数理统计中的典型例题分析与习题，高等教育出版社，2009年7月（第2版）。

3) 苏继伟，统计学案例分析，高等教育出版社，2010。

参阅上述参考书。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 12 月 16 日

《统计预测与决策》教学大纲

课程名称及代码：统计预测与决策/04011317, 04061306

课程学分与学时：3分/48学时（课堂讲授48学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计

适用专业：数学与应用数学、应用统计学

一、课程性质、目的与任务

《统计预测与决策》是高等院校数学与应用数学专业和应用统计学的专业拓展课程，是研究如何运用统计方法认识数据发展变化的规律并进行预测，从而为各种决策提供参考依据，其理论与方法已广泛应用于经济、金融、管理、医学、工农业等等众多领域。课程内容侧重讲解用于定量数据预测的各种统计方法，具体包括有线性回归、非线性回归、时间序列分析等内容，并在教学中结合本专业的特点分析在各领域中具体应用的一些例子。课程目的与任务是通过《统计预测与决策》课程的教学，一方面使学生能在所学数学分析、高等代数、概率统计等课程基础上进行拓展应用，培养他们理论联系实际其它应用课程的能力；另一方面，统计预测的各种方法在实际中有广泛的应用，愈发受到广泛的关注，因此通过本课程的教学为数学与应用数学专业的学生提供解决实际问题的方法途径。

二、教学内容与学时分配

第一章 一元线性回归分析（6学时）

第一节 模型和参数估计

- 一、一元线性回归模型理论
- 二、预测模型的建立
- 三、模型的参数估计

第二节 模型的检验

- 一、回归系数的显著性检验
- 二、回归方程的显著性检验
- 三、残差分析
- 四、拟合优度检验

第三节 预测精度的测定

- 一、标准统计度量
- 二、相对度量

第四节 预测应用实例

第二章 多元回归分析（6学时）

第一节 模型和参数估计

- 一、多元回归模型理论
- 二、预测模型的建立
- 三、模型的参数估计

第二节 模型的检验

- 一、回归系数的显著性检验
- 二、回归方程的显著性检验
- 三、拟合优度检验
- 四、其它检验

第三节 自变量的选择

- 一、因素分析
- 二、简单相关分析
- 三、简单相关与多重共线性
- 四、逐步回归分析

第四节 多重共线性

- 一、多重共线性的基本性质
- 二、多重共线性的影响
- 三、多重共线性的识别和消除

第五节 预测应用实例

第三章 非线性回归分析法（6学时）

第一节 非线性回归模型

- 一、一元函数曲线模型
- 二、多项式回归模型
- 三、多元函数曲线模型

第二节 模型的参数估计

- 一、直接变换法
- 二、对数变换法
- 三、泰勒级数展开法

第三节 模型分析与评价

- 一、模型检验
- 二、模型适用性分析
- 三、二维连续型随机变量的条件概率密度

第四节 含虚拟变量的回归模型

- 一、虚拟变量的设置
- 二、虚拟变量对模型的影响
- 三、虚拟变量的应用

第五节 预测应用实例分析

第四章 时间序列平滑法（4学时）

第一节 概述

第二节 移动平均法

- 一、简单平均法
- 二、简单移动平均法
- 三、加权移动平均法

第三节 指数平滑法

- 一、一次指数平滑法
- 二、二次指数平滑法
- 三、三次指数平滑法

第四节 方法的比较

第五章 趋势模型（4学时）

第一节 趋势模型类型

一、模型形式

第二节 模型选择

一、图形识别法

二、阶差法

第三节 参数估计

一、线性最小二乘

二、三和值法

第四节 参数估计

一、模型的检验

二、模型的分析评价

第六章 季节模型（4 学时）

第一节 季节水平模型

一、模型形式

二、适用条件

三、应用

第二节 季节性交乘趋向模型

一、模型形式

二、适用条件

三、应用

第三节 季节性迭加趋向模型

一、模型形式

二、适用条件

三、应用

第七章 马尔可夫法（6 学时）

第一节 基本概念

一、马尔可夫链

二、状态及状态转移

三、状态转移概率举证

第二节 马尔可夫预测法

- 一、一重链状相关预测
- 二、模型预测
- 三、状态转移概率矩阵在预测中的作用

第三节 马氏链的稳定状态及其应用

- 一、马氏链的稳态概率
- 二、终极占有率预测

第八章 ARMA 模型（6 学时）

第一节 概述

- 一、模型引进
- 二、方法性工具

第二节 时序特性的分析

- 一、随机性的测定
- 二、时序的平稳性
- 三、时序季节性的识别

第三节 ARMA 模型及其改进

- 一、ARMA 模型
- 二、ARMA 模型的改进

第四节 随机时序模型的建立

- 一、模型的识别
- 二、模型参数的估计
- 三、模型的检验

第五节 时序模型预测

- 一、预测值的计算
- 二、预测的置信限
- 三、模型的检验

第九章 ARCH 模型（6 学时）

第一节 单位根过程

- 一、单位根过程的含义
- 二、趋势的类型
- 三、单位根检验

第二节 ARCH 模型

- 一、问题的提出
- 二、ARCH 模型

第三节 广义 ARCH 模型

- 一、GARCH 模型形式
- 二、GARCH 效应检验
- 三、GARCH 模型的参数估计
- 四、模型检验与评价

第四节 拓展的 ARCH 模型

- 一、指数 GARCH 模型
- 二、ARCH-M 模型
- 三、TARCH 模型
- 四、幂 ARCH 模型
- 五、成分 ARCH 模型
- 六、非对称成分 ARCH 模型

第五节 多元 ARCH 模型

- 一、模型形式
- 二、参数估计
- 三、模型检验与评价

三、教学方法与手段

本课程具有应用性强的特点，并注意和基础学科尤其是概率论与数理统计的联系，其教学方式应注重启发式、引导式，案例式讲解，课堂上注意列举本课程的实例并加以，增强学生的学习热情。讲授时应注意善于联系已学过课程的有关概念、理论和方法，使学生加快对本课程的各种方法的理解和掌握。配合理论教学需要，在习题课中通过合适的案例和统计软件的操作，

使学生通过做题既加深对课堂讲授的内容的理解，又增强运用理论建立统计预测模型、解决实际问题的能力。

四、课程考核方式

本课程为考试课程，成绩构成如下：

- (1) 过程考核：课堂表现、出勤情况 20%；作业成绩 10%。
- (2) 期末考核：理论笔试 70%。

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

本课程具有较强的操作性和实用性，应加强课内与课外练习，每章结束后应有适当的课后练习布置。结合教学内容，合理安排时间，制定好自主学习计划，加强课前预习和课后巩固学习。

(二) 课程资源

1、建议教材

《统计预测：方法与应用》（第二版），易丹辉主编，中国人民大学出版社，2014年8月第2版。

2、主要参考书

- [1] 徐国祥编著《统计预测和决策》（第五版），上海财经大学出版社，2016年1月第5版。
- [2] 盛骤等编著《概率论与数理统计》（第四版），高等教育出版社，2008年6月第4版。
- [3] 何晓群等编著《应用回归分析》（第四版），中国人民大学出版社，2015年4月第4版。
- [4] 王燕编著《应用时间序列分析》（第三版），中国人民大学出版社，2012年12月第3版。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年5月25日

《图论及其应用》理论教学大纲

课程名称及代码：图论及其应用/04011322

课程学分与学时： 3 学分/ 45 学时

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《数学模型与数学实验》等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《图论及其应用》课程是为了使数学与应用数学专业的学生能够了解图论的基础知识，了解图论的基本算法及其实现，掌握图论在离散数学、数学建模等方面的基本应用而开设的一门专业选修课。

图论（Graph Theory）作为一个数学分支，以图形为研究对象，用点与线来抽象描述事物及事物之间的特定关系。图论中大量的算法可以用于解决大量的应用数学问题，并且也可以用其他的数学方法来推证和求解图论问题，因此图论课程与其他数学课程有着十分密切的关联。

通过课程的学习，使学生能掌握图论的基础理论和基本算法，掌握图论算法在解决实际问题中的应用，学会用图论的方法来分析和解决实际问题，从而为丰富数学应用打下良好的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 图和子图(8 学时)

第一节 图的概念

第二节 顶点的度

第三节 度序列

第四节 图的同构

第五节 图的矩阵表示

第六节 图的运算

第七节 子图、生成子图与导出子图

第二章 树及其应用(6 学时)

第一节 树的概念及特性

第二节 割边与割点

第三节 生成树

第三章 欧拉图和哈密顿图(8 学时)

第一节 环路

第二节 欧拉图

第三节 哈密顿图

第四节 中国邮递员问题

第五节 旅行售货员问题

第四章 有向图与赋权图(8 学时)

第一节 有向图

第二节 竞赛图

第三节 赋权图

第四节 最短路算法及应用

第五章 匹配(4 学时)

第一节 独立集

第一节 支配集

第二节 匹配

第三节 完美匹配

第四节 最大匹配算法

第五节 最优匹配

第六章 着色(4 学时)

第一节 顶点着色

第二节 边着色

第三节 色多项式

第七章 平面图(5 学时)

第一节 平面图的概念

第二节 库拉图斯基定力与极大平面图

第三节 图的平面性判别

第四节 平面图着色

第五节 图着色的应用

第八章 运输网络(2 学时)

第一节 网络的流

第二节 割

第三节 最大流最小割定理

三、教学方法与手段

本课程的教学方法：根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下的学生讨论等多种方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、巩固练习相结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件，采用计算机辅助教学。

四、课程考核方式

(1) 过程考核：过程成绩占课程成绩的 30%，包括课堂表现、出勤情况、作业成绩等，建议作业占 25%，其余合计占 5%。

(2) 期末考核：理论笔试，集中闭卷，考试时间 2 小时，考试成绩占课

程成绩的 70%。

五、其他

(一) 作业及自主学习要求

作业要求：作业分为课后作业和课外作业两类，课后作业每个学生必须统一完成，课外作业通常结合一个实际问题，不提供统一的答案，学生可按照小组的形式展开讨论以解决问题。课外自主学习可由学生根据自己的实际情况和兴趣灵活进行。作业次数不低于 3 次。

(二) 课程资源

1、建议教材

《图论及其算法》，殷剑宏 吴开亚 编著，中国科学技术大学出版社，2003年第一版。

2、主要参考书

《图论》（第三版），王朝瑞 编著，北京理工大学出版社，2001年第3版。

《图论导引》[美]Gary Chartrand Ping Zhang 著, 人民邮电出版社, 2006年1月第一版。

大纲执笔：张军

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2016 年 11 月 11 日

《图论及其应用》实验教学大纲

课程名称及代码：图论及其应用/04011322

课程学分与学时： 1 学分/ 30 学时(实验实践 15 学时，自主学习 15 学时)

先修课程：《数学分析》、《高等代数》、《数学模型与数学实验》等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《图论及其应用》课程是为了使数学与应用数学专业的学生能够了解图论的基础知识，了解图论的基本算法及其实现，掌握图论在离散数学、数学建模等方面的基本应用而开设的一门专业选修课。

图论（Graph Theory）作为一个数学分支，以图形为研究对象，用点与线来抽象描述事物及事物之间的特定关系。图论中大量的算法可以用于解决大量的应用数学问题，并且也可以用其他的数学方法来推证和求解图论问题，因此图论课程与其他数学课程有着十分密切的关联。

通过课程的学习，使学生能掌握图论的基础理论和基本算法，并通过适量的实验操作，掌握图论算法在解决实际问题中的应用，学会用图论的方法来分析 and 解决实际问题，从而为丰富数学应用打下良好的基础。

二、教学内容与学时分配

项目一 MATLAB 基础（一）(1 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会 MATLAB 的基本运算和操作。
- 4、实验教学内容及学习要求：MATLAB 矩阵、向量运算、数值运算等。要求掌握 MATLAB 的基本使用方法，会用命令行运行 MATLAB 语句。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目二 MATLAB 基础（二）(2 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会 MATLAB 的简单编程操作。
- 4、实验教学内容及学习要求：M 文件的编写、MATLAB 基本语法等。要求掌握 MATLAB 的简单编程，会用调试 MATLAB 程序，正确编程实现相关运算。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目三 图的邻接矩阵表示及运算 (1 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会 MATLAB 中图的矩阵表示并正确输入矩阵，能计算给定长度的 walk 数量。
- 4、实验教学内容及学习要求：无向图、有向图、赋权图的矩阵表示方法、图的矩阵表示法及计算机输入。要求掌握 MATLAB 中图的相关编程，会用结构化编程、正确实现程序的逻辑结构。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目四 最短路径算法的程序实现(2 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 实现最短路径算法如 FLOYD 算法、Dijkstra 算法的编程实现。
- 4、实验教学内容及学习要求：在用矩阵正确表示权重图的前提下、用 MATLAB 编程实现 FLOYD 算法、Dijkstra 算法等。要求掌握 MATLAB 的较复杂编程，会调试 MATLAB 程序，正确编程实现相关算法，并能解决给定问题。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上

的计算机。

项目五 最小生成树算法(2 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 编程实现图的最小生成树的 KRUSKAL 算法和 PRIM 算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：KRUSKAL 算法和 PRIM 算法的基本实现方法、用 MATLAB 编程解决给定图的最小生成树问题，并准确输出相关结果等。要求掌握最小生成树算法程序的设计思路和过程，正确编程实现 KRUSKAL 和 PRIM 算法。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目六 覆盖问题(1 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 编程实现的图的极小点覆盖的启发式算法。
- 4、实验教学内容及学习要求：启发式算法的基本方法和原理及运算、用 MATLAB 编程解决给定图的极小点覆盖问题，并能结合实际把这种算法加以运用。要求掌握图覆盖问题算法和程序的设计，正确将实际问题抽象化为图的相应内容，并借助 MATLAB 编程解决问题。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目七 竞赛图与竞赛排名问题(2 学时)

- 1、实验类型：验证性
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 编程解决用竞赛图解决竞赛排名的问题。
- 4、实验教学内容及学习要求：竞赛图的矩阵表示、竞赛排名的条件、竞

赛排名的算法及 MATLAB 语言编程实现。要求掌握竞赛排名的算法并能用 MATLAB 编程解决竞赛排名的名次。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目八 欧拉图与邮递员问题(2 学时)

1、实验类型：验证性

2、开设类别：选修

3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 编程实现欧拉图的判定及欧拉回路的选取方法，以及欧拉图在邮递员问题中的应用。

4、实验教学内容及学习要求：邮递员问题的一般化、用 MATLAB 编程解决欧拉图的判定，及用程序确定欧拉回路。要求掌握邮递员问题的解决思路，综合运用所学的图论知识解决较复杂的实际问题，实现较复杂编程。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

项目九 哈密顿图与旅行售货问题(2 学时)

1、实验类型：验证性

2、开设类别：选修

3、实验目的：通过讲解及动手操作，使学生学会用 MATLAB 编程实现哈密顿图的判定以及哈密顿圈的生成，对权重图能用程序实现最优 H 圈的改良算法。

4、实验教学内容及学习要求：哈密顿图的判定及最优 H 圈的两边逐次修正算法、用 MATLAB 编程解决 TSP 类问题。要求掌握 TSP 问题的算法程序的设计思路和过程，准确编程解决实际问题，。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：安装 MATLAB7.0 以上的计算机。

自主学习 15 学时。

三、教学方法与手段

本课程的教学方法：根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，学生细读与自学相结合，并辅以适量的实验，在教师指导下完成算法的程序设计以及学生讨论等多种方法。

教学组织形式采取单班教学，主要以教师课堂讲授为主，学生课外自学为辅，课后自主讨论、巩固练习现结合的教学组织形式。

教学手段运用建议：根据课程具体内容适当利用多媒体课件，采用计算机辅助教学。

四、课程考核方式

(1) 过程考核：过程成绩占课程成绩的 30%，包括课堂表现、出勤情况、作业成绩等，建议作业占 25%，其余合计占 5%。

(2) 期末考核：理论笔试，集中闭卷，考试时间 2 小时，考试成绩占课程成绩的 70%。

五、其他

(一) 作业布置及课外学习要求

实验课程的作业以实验报告为主，要求准确填写实验报告各项内容，并能在老师指导下完成实验过程。针对学生软件使用不是很熟练的原因，建议学生课外时间自主学习 MATLAB 的相关编程。

(二) 课程资源

《图论及其算法》，殷剑宏 吴开亚 编著，中国科学技术大学出版社，2003年第一版。

2、主要参考书

《图论》（第三版），王朝瑞 编著，北京理工大学出版社，2001年第3版。

《图论导引》[美]Gary Chartrand Ping Zhang 著，人民邮电出版社，2006年1月第一版。

大纲执笔：张军

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒 教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2016 年 11 月 11 日

《微分几何》教学大纲

课程名称及代码：微分几何/04011304

课程学分与学时：3 学分/45 学时（课堂讲授 45 学时）

先修课程：数学分析、高等代数、解析几何

适用专业：数学与应用数学（基础方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《微分几何》是数学与应用数学本科专业（基础方向）方向课的必修课程。《微分几何》是数学各专业的硕士研究生入学考试的复试科目之一。因此开设此门课程十分必要。

2、课程目的和任务

本课程的教学目的和任务是通过本课程的教学，使学生对已学过的《微分几何》课程中的知识点进行巩固、加深、提高，并扩大所学的知识面。本课程主要讲授三维空间中经典的曲线和曲面的理论。其主要内容有曲线论、曲面的局部理论和曲面的整体性质初步等三个部分。学生要掌握微分几何的基本思想、基本方法，使对所学的知识能做到触类旁通，提高微分几何的思维和解题能力，培养有志于攻读研究生的应用型数学专业后备人才，具备进一步深造和从事数学专业基础研究的潜能力。

二、教学内容与学时分配

《微分几何》

第一章 三维欧氏空间的曲线论(课堂讲授 12 学时)

第一节 曲线 曲线的切向量 弧长（1 学时）

第二节 主法向量与从法向量 曲率与挠率（2 学时）

第三节 Frenet 标架 Frenet 公式（1 学时）

第四节 曲线在一点邻近的性质（1 学时）

第五节 曲线论基本定理（1 学时）

第六节 平面曲线的一些整体性质 (4 学时)

第七节 空间曲线的整体性质 (2 学时)

第二章 三维欧氏空间中曲面的局部几何(课堂讲授 23 学时)

第二节 曲面的表示 切向量 法向量 (4 学时)

第三节 曲面的第一、第二基本形式 (4 学时)

第四节 曲面上的活动标架 曲面的基本公式 (3 学时)

第五节 曲面上的曲率 (7 学时)

第六节 曲面的基本方程及曲面论的基本定理 (4 学时)

第七节 测地曲率 测地线 (4 学时)

第八节 曲面上的向量的平行移动 (2 学时)

第三章 曲面的整体性质初步(课堂讲授 10 学时)

第一节 曲面的整体表述 (1 学时)

第二节 曲面上的 Gauss-Bonnet 公式 (2 学时)

第三节 向量场 (2 学时)

第四节 球面的刚性 (1 学时)

第五节 极小曲面 (2 学时)

第六节 完备曲面 Hopf-Rinow 定理 (2 学时)

四、课程考核方式

由于本课程是一门专业方向理论课,考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定,其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7,任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用课堂思考题、撰写小论文等形式。

1.过程考核:占30%,主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、平时测验等。

2.期末考核:占70%,主要形式为:期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度,让学生在练习中加深对微分几何课程的

理解，每学期作业批改次数不少于 5 次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

《微分几何》，苏步青，胡和生，高等教育出版社，1979 年第一版。

(2) 主要参考书

1). 《Andrew Pressley》，Elementary Differential Geometry, Springer。

2). 《微分几何一百例》，姜国英 黄宣国，高等教育出版社。

参阅上述参考书。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 8 月 31 日

《应用回归分析》理论教学大纲

课程名称及代码：应用回归分析/04011320

课程学分与学时：3分/ 45学时

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计等

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《应用回归分析》是统计学的一个重要分支，其技术方法在自然科学、管理科学和社会经济等诸多领域中有广泛的应用。其应用数学方法和统计推理等技术，根据实际统计资料，对变量与变量之间关系进行数量分析的一门学科。本课程作为数学与应用数学专业选修课之一，它主要讲授现代回归分析的主要内容，其目的在于使学生掌握回归分析的基本理论、方法和原理，以及如何运用理论和方法解决实际问题。

通过本课程的学习，使学生达到：

(1) 了解回归分析的意义和解决的问题，了解回归分析的发展和在实际经济工作中的作用；

(2) 掌握经典回归分析理论与方法；掌握建立回归统计模型的流程；掌握模型参数估计方法和检验方法。

(3) 能够建立并应用回归分析模型，对现实经济现象中的数量关系进行实际分析和解释；能够阅读期刊文献中有关回归分析方法的内容。

(4) 具有进一步学习与应用回归分析理论、方法与模型的基础和能力。

二、教学内容与学时分配

第一章 回归分析概述（3学时）

1.教学内容：

变量间的统计关系，函数关系与相关关系的区别，回归方程与回归名称的由来，回归分析的主要内容及一般模型，建立实际问题回归模型的过程，回归分析应用与发展评述。

2.教学目的及要求：

理解回归分析的意义、作用和解决的问题，了解回归分析的由来，了解回归分析课程的主要内容，重点掌握回归模型设立的一般形式和基本假设条

件，掌握回归建模分析的步骤和流程。结合各个领域具体案例和期刊文献说明回归分析的应用。

第二章 一元线性回归（9学时）

1.教学内容：

一元线性回归模型，模型参数的估计，最小二乘估计量的性质，回归方程的显著性检验，残差分析。回归系数的区间估计，预测和控制。

2.教学目的及要求：

理解回归分析的本质即为均值回归模型，总体回归函数与样本回归函数的实质和联系，线性回归的基本假定及其意义；掌握普通最小二乘和极大似然估计及其性质，参数的点估计与区间估计，对参数假设检验的原理和方法，拟合残差分析的意义和作用，对应变量个别值和平均值的点预测与区间预测的方法。结合实例分析。

第三章 多元线性回归（6学时）

1.教学内容：

多元线性回归模型，回归系数的估计，参数估计量的性质，回归方程的显著性检验，中心化和标准化，相关阵和偏相关系数。

2.教学目的及要求：

理解多元线性回归模型的一般形式、模型的古典基本假定及意义、模型参数的最小二乘估计及模型的统计量检验；掌握多元线性回归分析的基本方法，并能用此方法分析一些实际经济问题。了解相关阵和偏相关系数。结合实例分析。

第四章 违背基本假设的情况（6学时）

1. 教学内容：

异方差性产生的背景和原因，一元加权最小二乘，多元加权最小二乘，自相关性及其处理，BOX-COX 变换，异常值与强影响点。

2. 教学目的及要求：

本章主要内容在于对回归模型的基本假设中，违背了随机误差项同方差和独立或不相关所产生的影响，及其解决办法。了解异方差产生的背景和原因，掌握异方差问题的判断，异方差解决方法中常用的加权最小二乘估计。了解自相关问题的产生的背景和原因，掌握自相关的诊断，掌握自相关问题常用的处理方法。结合实例分析讲解。

第五章 自变量的选择与逐步回归（6学时）

1. 教学内容：

自变量选择对估计和预测的影响，所有子集回归，逐步回归。

2. 教学目的及要求：

理解回归方程自变量选择的意义和对结果的影响，掌握关于自变量选择的准则，掌握逐步回归的思想和方法。结合实例分析。

第六章 多重共线性的情形及处理（6学时）

1. 教学内容：

多重共线性产生的背景和原因，多重共线性对回归模型的影响，多重共线性的诊断，消除多重共线性的方法。

2. 教学目的及要求：

理解多重共线性的基本含义，了解现实现象中的共线性表现和对结果的影响；了解模型中解释变量出现共线性的后果及多重共线性的诊断；掌握几种常用的处理多重共线性的方法。结合实例分析

第七章 岭回归（6学时）

1. 教学内容：

岭回归估计的意义，岭回归估计的性质，岭迹分析，岭参数 k 的选择，用岭回归选择变量。

2. 教学目的及要求：

理解岭回归方法提出的意义和作用，掌握岭回归的定义和性质，掌握岭参数 k 的选择，掌握用岭回归选择变量。结合实例分析。

第八章 非线性回归（3学时）

1. 教学内容：

可化为线性回归的曲线回归，多项式回归，非线性模型。

2. 教学目的及要求：

掌握本质线性模型和本质非线性模型的区别，掌握可化为线性回归的曲线的分析流程，掌握多项式回归，掌握本质非线性模型的估计流程。结合实例分析。

三、教学方法与手段

本课程是数学与应用数学（应用数学方向）的专业选修课程，教学内容为介绍并讲解回归分析的建模、估计、诊断、应用的流程。回归分析也是现

代统计学学科的一门重要课程，与时间序列、多元统计学、计量经济学等诸多课程有着紧密的联系。其教学方式应注重引导式和案例相结合的方式，课堂上注意经常列举本课程在各领域和期刊文献中应用的实例，适当结合统计软件演示，增强学生的学习热情，讲授时应注意善于联系已学过课程的有关概念、理论和方法，使学生加快对本课程的基本概念、基本理论和基本方法的理解。配合理论教学需要，在习题课中通过合适的案例和适当的讲解，使学生通过案例的学习和理解，增强运用理论建立数学模型、解决实际问题的能力。

教学方法可采用讲授并讨论，课堂理论教学 45 学时，实验实践课 15 学时，考试 2 小时，每次课后可适当布置案例例题，让学生自己去练习如何运用知识去解决问题，实验实践课安排学生操作熟悉统计软件。

四、课程考核方式

本课程为考试课程，成绩构成如下：

- (1) 过程考核：课堂表现、出勤情况 10%；作业成绩 10%；课程实验 10%。
- (2) 期末考核：理论笔试 70%。

五、其他

1、作业及自主学习要求

本课程具有较强的操作性和实用性，应加强课内教师示范与课外学生自主练习。并结合统计软件操作，达到掌握巩固理论知识学习的目的。根据教学内容，合理安排时间，制定好自主学习计划，加强课前预习和课后巩固学习。

2、课程资源

(1) 建议教材

《应用回归分析》（第四版），何晓群等主编，中国人民大学出版社，2015年4月第4版。（“十一五”规划教材）

(2) 主要参考书

- [1] S.Weisberg编著《应用线性回归》，中国统计出版社，1998年03月。
- [2] Samprit Chatterjee等编著《例解回归分析》，机械工业出版社，2013年8月第5版。
- [3] 谢宇编著《回归分析》，社会科学文献出版社，2013年3月（修订版）。
- [4] 庞皓编著的《计量经济学》，科学出版社，2014年6月第3版。

[5] 李子奈编著的《计量经济学》，高等教育出版社，2015年9月第4版。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017年10月14日

《应用回归分析》实验教学大纲

课程名称及代码：应用回归分析/04011320

课程学分与学时：1分/30学时（实验实践15学时，自主学习15学时）

先修课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计等

适用专业：数学与应用数学（应用数学方向）

一、课程性质、教学目的与要求

1. 课程性质

该课程是应用回归分析课同步开设的实验课程，非独立设课。课程一般安排在课程理论课讲完之后或者相关理论章节结束后开授，每次3学时，共计15学时。该课程是应用统计导论的实践课程，是对理论课的延伸。

2. 教学目的

通过实验，深刻的理解统计方法的理论知识，将一些大量数据的统计计算问题变为机器运算。掌握数学软件的使用方法。

3. 教学要求

因课程实验时间安排较紧，学生课堂上必须充分利用学习时间，不能在实验室上课期间做与学习无关的事。平时充分利用实验室开放时间，尽量熟悉统计软件，如R或SPSS等操作。对于布置的实验任务，必须按规定按时完成。

二、教学内容与学时分配（实验实践15学时，自主学习15学时）

项目一 一元线性回归的参数估计、检验和预测（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉一元线性回归的参数估计、检验和预测；
- 4、实验教学内容及学习要求：熟悉统计软件的工作环境，掌握一元线性回归模型的设立和参数的估计，相关检验，以及模型的预测。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件软件。

项目二 多元线性回归方程估计和检验；异方差的诊断和处理（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握多元线性回归方程估计和检验；异方差的诊断和处理。
- 4、实验教学内容及学习要求：掌握多元回归模型的设立，会根据数据完成模型参数估计和相关检验，会就异方差等问题进行分析和处理。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件。

项目三 自相关的诊断和处理；自变量选择和逐步回归（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握自相关的诊断和处理；自变量选择和逐步回归。
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件根据数据判断自相关问题的存在，掌握处理自相关的方法；学会对自变量的筛选和掌握逐步回归的方法。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件。

项目四 多重共线性的情形和处理；岭回归等（3学时）

- 1、实验类型：验证性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握多重共线性的情形和处理；岭回归等。
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件，根据数据判断多重共线性是否存在，以及掌握处理方法；学习掌握岭回归方法。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件。

项目五 非线性回归分析（3学时）

- 1、实验类型：设计性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：掌握非线性回归分析模型。
- 4、实验教学内容及学习要求：利用统计软件，根据数据或者问题设计非线性回归模型，并能完成参数估计和检验。
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：电脑，统计软件。

注：自主学习 15 学时

三、教学方法与手段

应用回归分析是数学与应用数学的专业方向课程，试验课程是配合理论课程，通过统计软件实现统计模型的设立、估计和检验，并就违背回归模型基本假设存在的问题进行判断和处理。具体内容有一元、多元线性回归分析，异方差，自相关，多重共线性，非线性回归等。要求学生通过实验课程能加强对回归模型的理解，另一方面能熟练掌握统计软件的使用。

十、课程考核方式

本课程的实验课程考核主要通过实验作业完成，通过作业布置，学生练习应用计算机解决统计数据处理的能力。实验报告作业作为平时成绩占 30%，结合学生平时课堂表现、出勤情况和理论课的期末考试综合给定成绩。

五、其他

1、建议教材

《应用回归分析》（第四版），何晓群等主编，中国人民大学出版社，2015年4月第4版。（“十一五”规划教材）。

2、主要参考书

谢宇编著《回归分析》，社会科学文献出版社，2013年3月（修订版）。

大纲执笔：石凯

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2018年3月2日

《应用统计软件（SPSS）》理论教学大纲

课程名称及代码：应用统计软件（SPSS） / 04011214

课程学分与学时： 2 学分 / 32 学时

先修课程： 概率论与数理统计

适用专业： 数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

课程性质：应用统计软件（SPSS）课程是数学与应用数学专业培养方案中为了强化数据分析与处理实践，将统计学知识转化为动手实践能力，熟练掌握SPSS软件的运用和操作技巧并能在解决实际问题的过程中使用相关的技术而开设的一门专业限选课。

目的与任务：通过本课程的学习，使学生能熟练地掌握对量化研究中所获取的数据资料进行整理、缩减和统计推断的能力；掌握 SPSS 这种专业统计软件的操作，独立完成从建立数据文件到各种统计分析的操作；在操作的基础上，能够结合前面所学的心理统计学知识读懂和解释 SPSS 输出的各种统计图表，并在毕业论文或学术论文中正确而规范地使用图表中的信息来报告分析结果；使学生掌握一门实用而又专业性很强的技能；同时为学生学习其他专业课程、从事科学研究奠定前提和基础。在教学过程中，教师教授相关的统计学知识和具体的操作步骤，学生上机实际操作完成教学任务。

二、教学内容与学时分配

第一章 SPSS 软件介绍（2 学时）

第一节 SPSS 软件概述

第二节 SPSS 的基本窗口

第三节 SPSS 的基本操作

第二章 数据的描述（2 学时）

第一节 常见统计图的绘制

第二节 描述性统计分析

第三章 参数估计(4 学时)

第一节 一个正态总体均值的估计

第二节 两个正态总体均值差的估计

第三节 总体比例的估计

第四节 总体比例之差的估计

第四章 假设检验 (4 学时)

第一节 一个正态总体均值的检验——单样本 t 检验

第二节 两个正态总体均值差的检验——双样本 t 检验

第三节 两个正态总体方差比的检验——F 检验

第四节 费正太总体参数检验

第五章 方差分析 (4 学时)

第一节 单因素方差分析

第二节 双因素方差分析

第六章 回归分析 (4 学时)

第一节 相关分析

第二节 一元线性回归

第三节 多元线性回归

第四节 虚拟变量回归

第五节 Logistic 回归

第六节 回归曲线的估计

第七章 时间序列分析 (4 学时)

第一节 时间序列的图形化观察

第二节 指数平滑

第三节 时间序列的 Box-Jenkin 模型

第四节 时间序列的季节分解

第八章 抽样调查理论与方法 (4 学时)

第一节 简单随机抽样调查方法

第二节 分层抽样方法

第三节 系统抽样方法

第四节 整群抽样方法

第九章 聚类分析与因子分析（4 学时）

第一节 聚类分析的一般问题

第二节 层次聚类

第三节 K-Means 聚类

第四节 因子分析概述

第五节 因子分析的基本内容

第六节 因子分析的基本操作及案例

三、教学方法与手段

综合运用多媒体手段，由教师教授相关的统计学知识，演示具体的操作步骤，学生上机实际操作完成教学任务并完成相关的实验题目，填写实验报告。由于本课程讲授课时较少，因此针对学生在操作过程中的问题可以临场指导。

四、课程考核方式

本课程采用上机考试的方式进行，平时成绩的评定也以实验完成情况和实验报告成绩为依据。

具体操作方法是各个知识要点的内容分别结合一个有实际意义的问题形成题库，数量可根据学生人数情况进行分组抽题，让学生通过分析问题自己选择适当的分析方法来解决实际问题并完成实验分析报告。

成绩构成：平时成绩(40%)+期末成绩(60%)。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

学生应利用课余时间主动到计算机房或者在自有电脑上安装 SPSS 软件并将每次所学的操作加以训练和巩固，自主学时建议和实验学时相当。

（二）课程资源

1、建议教材

《SPSS统计分析方法及应用》，薛薇，电子工业出版社。

2、主要参考书

《SPSS 统计分析从入门到精通》，杜强，人民邮电出版社

《SPSS 19.0 统计分析从入门到精通》，时立文，清华大学出版社

3、课外学习资源

<http://www.spss.com.cn/>

<http://www.spsstools.net/en/>

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年9月30日

《应用统计软件（SPSS）》实验教学大纲

课程名称及代码：应用统计软件（SPSS） / 04011214

课程学分与学时：1 学分/ 32 学时（实验实践 16 学时，自主学习 16 学时）

先修课程：概率论与数理统计

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、教学目的与任务

1、课程性质：应用统计软件（SPSS）课程是数学与应用数学专业培养方案中为了强化数据分析与处理实践，将统计学知识转化为动手实践能力，熟练掌握SPSS软件的运用和操作技巧并能在解决实际问题的过程中使用相关的技术而开设的一门专业限选课。

本课程从加强基础、培养学生动手能力、提高素质的教学目标出发，建立一个科学的、合理的统计分析与 SPSS 的应用这一实验教学课程体系。使学生通过本课程实验教学，不只是加深理解和巩固所学理论知识，而且更能切实掌握各种统计分析方法在统计软件 SPSS 中的实现，并能正确解释 SPSS 的运行结果。在实验教学中，同时加强对学生进行科学素质和良好的实验室工作习惯的训练，培养学生的时间意识，为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才奠定良好的基础。

2、教学目的与任务：

以各种统计分析方法的基本理论为基础，深刻体会各种统计分析方法的基本思想，并以统计软件 SPSS 作为一种实现手段，熟悉各种统计分析方法在其中的操作步骤，指导学生完成统计分析和统计计算过程。试图建立一个实践与理论相结合，着重培养学生实际动手能力为主的实验教学课程体系。

在切实培养提高学生实践动手能力的同时，在实践中不断培养学生独立思考、综合分析、推理判断的能力，科学思维能力和创新意识，培养学生的自学能力，锻炼学生的学习方法，相互协作的团队精神。

二、教学内容与学时分配（实验实践 16 学时，自主学习 16 学时）

（一）实验（16 学时）

项目一 熟悉 SPSS 软件（1 学时）

- 1、实验类型：演示性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：熟悉 SPSS 的菜单和窗口界面及 SPSS 的数据管理功能。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 数据文件的建立与数据录入
 - 2) 数据文件的编辑整理
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目二 描述性统计分析（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行描述性统计分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 频数分析
 - 2) 描述性分析
 - 3) 探索分析
 - 4) 交叉列联表分析
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目三 参数估计（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行参数估计。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 均值估计
 - 2) 均值差估计
 - 3) 总体比例估计
 - 4) 总体比例之差估计
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目四 均值检验（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行单样本、两独立样本以及成对样本的均值检验。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 描述统计
 - 2) 单样本 T 检验
 - 3) 两独立样本 T 检验
 - 4) 成对样本 T 检验
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目五 方差分析（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行单因素方差分析、多因素方差分析和协方差分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 单因素方差分析
 - 2) 多因素方差分析
 - 3) 协方差分析
- 5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目六 相关分析与回归分析（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行回归分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：
 - 1) 两变量的相关分析
 - 2) 偏相关分析

- 3) 距离分析
- 4) 线性回归分析
- 5) 曲线回归

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目七 非参数检验（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行描述性统计分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：

- 1) 卡方检验
- 2) 二项分布检验
- 3) 单样本 Kolmogorov-Smirnov 检验
- 4) 两独立样本比较
- 5) K 独立样本比较

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目八 时间序列分析（1 学时）

- 1、实验类型：操作性实验
- 2、开设类别：必修
- 3、实验目的：利用 SPSS 进行描述性统计分析。
- 4、实验教学内容及学习要求：

- 1) 时间序列图形化
- 2) 指数平滑
- 3) 时间序列 B-J 模型
- 4) 时间序列季节分解

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

项目九 统计图表的绘制（2 学时）

- 1、实验类型：操作性实验

2、开设类别：必修

3、实验目的：利用 SPSS 进行描述性统计分析。

4、实验教学内容及学习要求：

条形图、线图、饼图、区域图、高低区域图、箱图、散点图、直方图、正态概率分布图（P-P 图）以及 Q-Q 图等常见统计图表的绘制方法，要求学生能熟练掌握各种图的绘制方法，并能通过数据的图形特征进行进一步分析。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：

多媒体计算机 SPSS For Windows 软件，版本 16.0 以上。

（二）自主学习（16 学时）

到实训室自主训练与学习。

三、教学方法与手段

1) 实验内容的安排由简入深，从 SPSS 的重要作用及其基本操作出发，培养学生的学习兴趣，调动积极性。

2) 强调学生实验前的准备工作，教师在实验课的上一周向学生布置下周实验的内容，让学生有充分的时间准备实验课内容。

3) 课前对实验中的难点进行演示，实验中对學生进行指导，启发学生的手脑并用，培养学生通过实验独立获取知识和操作技能的能力，注重随堂考查，点评学生实验作品和实验报告，不断强化学生的动手能力。

4) 指导学生利用各种途径学习查阅资料，综合利用所学知识和技能，对现实中碰到的问题进行统计分析；勇于探索和实践，发扬团队精神，培养学生的创新意识。

5) 采用现代教育技术辅助教学，提高教学质量、水平和效率。

四、课程考核方式

本课程采用上机考试的方式进行，平时成绩的评定也以实验完成情况和实验报告成绩为依据。

具体操作方法是將各个知识要点的内容分别结合一个有实际意义的问题形成题库，数量可根据学生人数情况进行分组抽题，让学生通过分析问题自己选择适当的分析方法来解决实际问题并完成实验分析报告。

成绩构成：平时成绩(40%)+期末成绩(60%)。

五、其他

(一) 作业布置及课外学习要求

(一) 作业及自主学习要求

学生应利用课余时间主动到计算机房或者在自有电脑上安装 SPSS 软件并将每次所学的操作加以训练和巩固，自主学时建议和实验学时相当。

(二) 课程资源

1、建议教材

《SPSS统计分析方法及应用》，薛薇，电子工业出版社。

2、主要参考书

《SPSS 统计分析从入门到精通》，杜强，人民邮电出版社

《SPSS 19.0 统计分析从入门到精通》，时立文，清华大学出版社

3、课外学习资源

<http://www.spss.com.cn/>

<http://www.spsstools.net/en/>

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：

2017 年 9 月 30 日

《中学数学教学设计》教学大纲

课程名称及代码：中学数学教学设计/04013110

课程学分与学时：3分/45学时（课堂讲授45学时，实验实践0学时，自主学习0学时）

先修课程：教育学、心理学、中学数学课程标准与教材研究

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《中学数学教学设计》是数学与应用数学专业学生必修的一门教师教育课程，是中学数学教师职前培养的核心课程，是一门紧密联系中学数学教学、培养中学数学职前教师课堂教学实践能力的融理论与实践于一体的重要课程。

2、目的与任务

《中学数学教学设计》在对本科生进行数学教师职前培训的课程中占有举足轻重的地位，与《中学数学课程标准及教材分析》等课程共同构成数学专业教师教育的基础。它对于提升学生的教学素养、促进全面发展有着不可替代的作用，它有利于促进学生专业理念、专业知识、专业能力的进一步发展，有利于教师教育目标的实现。

通过本课程的学习，提升学生的教学设计理念、教材分析能力、学情分析能力、教学设计能力、说课设计能力、教学展示能力、教学评价能力，进一步树立教师专业发展的意识，为试讲试教、教育实习以及今后从事中学数学教育教学奠定基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 什么是数学教学设计（4学时）

第一节 数学教学设计的涵义

1. 数学教学需要设计吗

2. 数学教学设计的涵义

3. 从备课到教学设计

第二节 数学教学设计的基本理念

1. 数学教学设计的基本理念

2. 基本理念在教学设计中的体现

第二章 数学教学设计的基本过程（10 学时）

第一节 数学教学设计的前期分析

1. 教学设计的基本过程

2. 教材与教学内容分析

3. 学情分析

4. 教学问题的诊断

第二节 数学教学目标设计

1. 教学目标概述

2. 中学数学教学目标设计的基本要求

3. 数学教学目标的叙写

第三节 中学数学教学策略与活动的设计

1. 教学模式与方法的选择

2. 数学教学原则与教学设计

3. 问题与问题串的设计

第四节 学案的编制

1. 学案的编制

2. 学案编制的案例分析

第三章 中学数学典型课教学设计（6 学时）

第一节 数学概念课的教学设计

1. 数学概念学习的理论

2. 概念课教学设计的基本方法

3. 概念课教学设计的案例分析

第二节 数学命题课的教学设计

1. 数学命题的理论

2. 命题课教学设计的基本方法

3. 命题课教学设计的案例分析

第三节 数学复习课与讲评课的教学设计

1. 数学复习课的教学设计

2. 数学讲评课的教学设计

第四章 说课的设计 (2 学时)

第一节 说课的理论

第二节 说课的设计

第三节 说课的案例评析

第五章 微型课的设计 (2 学时)

第一节 微型课的涵义

第二节 微型课设计的基本方法

第三节 微型课设计的案例分析

第六章 中学数学教学设计案例评析 (6 学时)

第一节 教学设计案例评析的视角

第二节 教学设计特点的评析

第七章 实践型教学 (15 学时)

(一) 教学任务与时间分配

1、数学概念的教学实践 (5 学时)

2、数学命题的教学实践 (5 学时)

3、数学习题的教学实践 (2 学时)

4、说课的实践 (3 学时)

(二) 组织方式与流程安排

1、组织方式

以小组为单位，建立实践教学小组，每个小组 7-8 人，由组长负责具体训练，力求人人参与，人人实践。

2、流程安排

实践教学的主要流程为：①将班级分为若干实践小组；②教师布置实践任务，明确授课（或说课）专题。③小组长课外组织成员进行教学（或说课）训练，并进行相应的点评；④小组推荐成员在课内进行同课异构，师生评课、议课（或对说课进行点评）；⑤教师引导学生提炼不同课型设计的基本方法（或者提炼说课技巧）。

四、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

本课程是理论与实践结合的课程，因此应注意突出实践性、参与性特点。同时注意课内课外相结合。

1、课内教学方法

注意依据教学内容采用多样性教学方法：

(1) 教师讲解。中学数学教学设计中的核心理论部分教学时以教师的启发式讲解为主。

(2) 案例教学。教学设计中问题的提出、相关操作要求和方法采用从案例提出问题、从案例中归纳的方法。案例包括：一线教师的课堂录像，教学研究中的案例，实习生的教学设计案例，各种赛课中的教学设计案例等。

(3) 分组讨论。教学过程中将全部学生分成若干个学习小组，一些问题和实践项目采用分组讨论的形式进行，讨论后小组派代表汇报讨论结果。

(4) 现场教学。学生或者教师进行现场教学，然后通过讨论提炼。

(5) 自学辅导。一些延伸性的内容要求学生自学，教师可以集中辅导。同时应注意进行相关网络资源学习。

2、课外（实践）教学方法

(1) 到中学观摩教学。

(2) 以小组为单位说课、讲课、评课。

(3) 教学设计、多媒体教学课件。

（二）教学手段运用建议

教学应充分结合多媒体等现代教育手段和技术，要求教师熟练课件的制作，包括一些教学视频的的编辑和加工，网络资源的利用。

五、课程考核方式

本课程是理论与实践结合的课程，具有实践性特点，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占50%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、教学设计、说课设计、试教表现等。

（2）期末考核（占50%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

六、其他

（一）作业及自主学习要求

1、作业

全期5次作业左右：（1）分析一节中学数学教材。目的在于掌握分析教材的基本方法，提高分析教材的能力；（2）针对某节内容分析学情。目的在于掌握学情分析的基本内容，提高学情分析能力；（3）写一则教学目标。目的在于学会规范书写教学目标；（4）选一节内容进行相应的教学设计。目的在于熟悉教学设计内容，提高教学设计能力；（5）选一节内容进行相应的说课设计。目的在于理解说课的含义，提高说课设计能力。

2、自主学习要求

自主学习内容包括：（1）教学设计理论。通过学习，理解相关的数学教学设计理论；（2）教学设计案例。学习教学设计文本案例、视频案例，掌握典型课教学设计的基本方法。（3）教学设计案例分析与点评。学习案例的分析点评，提高教学设计分析能力，提高教学设计反思能力。（4）说课案例分析。观摩各种不同说课形式，把握说课的基本方法与技巧。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学数学教学设计》，何小亚 姚静，科学出版社出版，2012年第2版。

2、主要参考书

1. 《中学数学教学设计案例精选》，何小亚，科学出版社出版；2011年第1版。

2. 《中学数学教学设计与案例分析》，熊惠民，科学出版社出版；2014

年第1版。

3. 《中学数学教学设计—理解教材. 研究学生》，顾继玲，北师大出版社出版；2015年第1版。

4. 《高中数学核心内容教学设计案例集》，章建跃，人民教育出版社出版；2014年第1版。

5. 《初中数学核心内容教学设计案例集》，人教社课程组，人民教育出版社出版；2014年第1版。

3、课外学习资源

乐山师范学院省级精品课程《中学数学教学设计》，网址：<http://sun480.lstc.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1911>。

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 10 月 10 日

《中学数学课程标准与教材研究》教学大纲

课程名称及代码：中学数学课程标准与教材研究/04013109

课程学分与学时：1 学分/ 15 学时（课堂讲授 15，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：心理学、教育学

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《中学数学课程标准与教材研究》是高等师范院校数学与应用数学专业的一门教师教育学科教学必修课程。它与《中学数学教学设计》一道构建了教师教育类课程中有关数学学科教学的核心课程。从内容上讲，主要包括“中学数学课程标准研究”，“中小学数学教材研究”等内容。课程开设的目的是引导师范生学习和研究中小学数学课程标准，研究中小学数学教材，为中学数学教学设计以及试讲试教、教育实习做好准备。

2、课程目的和任务

通过本课程的教学，使学生了解义务教育数学课程标准和普通高中数学课程标准研制的背景以及数学教育改革的趋势；理解义务教育和普通高中数学课程标准的基本理念、课程目标；掌握研究和分析中小学数学教材的基本方法和要求、义务教育数学实验教科书和普通高中数学教材编写的特色以及主要线索。为中学数学教学设计以及即将到来的试讲试教以及实习打下良好的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 数学、数学课程与数学课程标准（2 学时）

第一节 对数学的认识与反思

第二节 数学课程与数学课程标准

第二章 数学课程基本理念（2学时）

第一节 义务教育数学课程基本理念

第二节 高中数学课程的基本理念

第三章 数学课程的目标与内容解析（2学时）

第一节 初中数学课程的目标与内容解析

第二节 高中数学课程目标与内容解析

第四章 数学课程标准中教学建议解析（2学时）

第一节 数学教学的目标

第二节 数学教学内容的选择与组织

第三节 数学教学方式与手段

第五章 数学课程标准中评价建议解析（2学时）

第一节 数学课程标准中关于评价的建议

第二节 数学课程标准关于评价主体、方式及使用的建议

第六章 数学教学内容的主线分析（2学时）

第一节 初中数学教学内容的主线分析

第二节 高中数学教学内容的主线分析

第七章 数学教材的宏观分析（2学时）

第一节 数学教材分析的意义与基本要求

第二节 数学教材宏观分析的方法与相关案例

第八章 数学教材的微观分析（1学时）

第一节 数学教材微观分析的含义和基本方法

第二节 数学教材微观分析的相关案例

三、教学方法与手段

（一）教学方法和组织形式

建议课程教学以专题讨论的形式进行，教学方法上以教师讲解为主，学生讨论、练习为辅的方式。部分专题可适当引入小组合作学习，鼓励学生在小组合作学习、研究性学习的基础上，参与部分课程内容的讲解，以此来实现教与学方式的转变，提高学生学习的兴趣和积极性。教学中可采用案例分析的方式，案例前置，理论梳理和归纳在后，帮助学生构建活的理论。

（二）教学手段运用建议

根据教学内容与教学目标建议运用现代教育技术，采用多媒体课件辅助教学。

四、课程考核方式

由于本课程是一门基础理论课，考核方式可考虑闭卷理论考试与平时测验相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定，其中平时成绩、期末考核的分数比例约为 3:7，任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用平时思考题撰写小论文等形式。也可与中学数学教学设计课程合并考核。

(1) 过程考核：占30%，主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、半期测试等。

(2) 期末考核：占70%，主要形式为：期末闭卷理论笔试。

五、其他

(一) 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对相关理论的理解，适当布置 5 次左右课后作业，形式可以多样，如课后思考题，写听课记录并评课等。

(二) 课程资源

1、建议教材

《中学数学课程标准与教材研究》，张维忠，高等教育出版社，2015 年 9 月第 1 版。

2、主要参考书

1. 《义务教育数学课程标准（2011 版）解读》，教育部基础教育课程教材专家委员会编，北京师范大学出版社，2012 年 2 月第 1 版。

2. 《普通高中数学课程标准（实验稿）解读》，数学课程标准研制组，江苏教育出版社，2004 年 4 月第 1 版。

3. 《中学数学案例教学论》，杨光伟编，浙江大学出版，2012 年 12 月第 1 版。

4. 《全日制义务教育数学课程标准》，中华人民共和国教育部，北京师范大学出版社出版，2012 年 1 月第 1 版。

5. 《普通高中数学课程标准》，中华人民共和国教育部，人民教育出版社出版，2010年7月第1版。

大纲执笔人：张彦春

教学基层组织负责人审核签字：杨建辉

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017年9月22日

《中学数学微型课设计与教学》理论教学大纲

课程名称及代码：中学数学微型课设计与教学/04011315

课程学分与学时：1分/ 15学时

先修课程：中学数学教学设计、中学数学课程标准与教材研究

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《中学数学微型课设计与教学》是研究中学数学微型课设计方法与教学方法的一门学科，是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业方向课程，是中学数学教学设计和中学数学课程标准与教材研究课程的后续课程。它是职前教师在掌握了一定数学教学理论知识的基础上，根据数学与应用数学专业师范生的教师资格证面试与就业面试的实际需求而开设的升华性课程，是中学数学职前教师提高教学设计能力，提高数学教学能力的一门理论与实践相结合的课程。

2、目的与任务

《中学数学微型课设计与教学》与《中学数学课程标准与教材研究》《中学数学教学设计》课程共同提升数学职前教师的教学能力。它对于职前教师树立正确的教学设计观，把握三种典型微型课的设计，提升教学设计能力与教学能力，实现教学理论与教学实践的融合，提高教学反思能力，进而促进数学教师专业的发展有着不可替代的作用。它有利于促进职前教师从学生角色向教师角色转变，真正认识教学设计的内涵，促进教师专业的自主发展。

它的任务是对微型课的内涵进行解读，对微型课的设计方法进行提炼与总结，并在对微型课进行设计实践与教学实践的基础上，对设计方法进行反思改进，进而认识微型课教学实践的价值，提升对教学理论的认识，提高教学设计能力、教学展示能力和反思能力，为教师资格证面试与就业面试，以及毕业后能够较好的实施数学教学打下坚实的基础。

二、教学内容与学时分配

第一章 微型课理论概述（3 学时）

第一节 微型课的含义

第二节 微型课的特点

第三节 微型课的设计策略

第四节 微型课的特色设计

第二章 概念课的微型设计（4 学时）

第一节 概念课微型设计的一般方法

第二节 概念课微型设计的案例分析

第三章 命题课的微型设计（4 学时）

第一节 命题课微型设计的一般方法

第二节 命题课微型设计的案例分析

第四章 解题教学的微型设计（4 学时）

第一节 解题教学微型课设计的一般方法

第二节 解题教学微型课设计的案例分析

三、教学方法与手段

（一）课程的教学方法

本课程是理论与实践结合的课程，因此应注意突出实践性、参与性特点。同时注意课内课外相结合。

(1) 教师讲解。微型课设计中的核心理论部分教学时以教师的启发式讲解为主。

(2) 案例教学。教学设计中问题的提出、相关操作要求和方法采用从微型课案例提出问题、从案例中归纳方法。

(3) 分组讨论。教学过程中将全部学生分成若干个学习小组，一些问题和实践项目采用分组讨论的形式进行，讨论后小组派代表汇报讨论结果。

(4) 现场教学。学生或者教师进行现场教学，然后通过讨论提炼规律。

（二）教学手段运用建议

教学应充分结合多媒体等现代教育手段和技术，要求教师熟练课件的制作，包括一些教学视频的的编辑和加工，网络资源的利用。

四、课程考核方式

本课程是理论与实践结合的课程，具有实践性特点，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

（1）过程考核（占50%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、教学设计、试教表现等。

（2）期末考核（占50%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

五、其他

（一）作业及自主学习要求

1、作业

全期3次作业左右：（1）设计一节概念课的微型教学。目的在于掌握概念型微型课设计的基本方法，提高设计能力；（2）设计一节命题课的微型教学。目的在于掌握公式、定理、性质类微型课设计的基本方法，提高设计能力；（3）设计一节解题教学的微型课。目的在于掌握解题教学设计的基本方法，提高设计能力。

2、自主学习要求

自主学习内容包括：（1）教学设计理论。通过学习，理解相关的数学教学设计理论；（2）微型课教学设计案例。学习教学设计文本案例、视频案例，掌握典型课微型教学设计的基本方法。（3）教学设计案例分析与点评。学习案例的分析点评，提高教学设计分析能力，提高教学设计反思能力。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学数学教学设计案例精选》，何小亚，科学出版社出版；2011年第1版。

2、主要参考书

1. 《中学数学教学设计与案例分析》，杨红萍，安徽大学出版社出版；2014年12月第1版。

2. 《中学数学教学设计与案例分析》，熊惠民，科学出版社出版；2014年第1版。

3. 《高中数学核心内容教学设计案例集》，章建跃，人民教育出版社出版；2014年第1版。

4. 《初中数学核心内容教学设计案例集》，人教社课程组，人民教育出版社出版；2014年第1版。

3、课外学习资源

1. 乐山师范学院省级精品课程《中学数学教学设计》，网址：
<http://sun480.lstc.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1911>。

2. 近四年一些期刊杂志，如《数学通报》、《中学数学教与学》等

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年10月11日

《中学数学微型课设计与教学》实验教学大纲

课程名称及代码：中学数学微型课设计与教学/04011315

课程学分与学时：1分/ 15学时

先修课程：中学数学教学设计；中学数学课程标准与教材研究

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、教学目的与要求

1、课程性质

《中学数学微型课设计与教学》是研究中学数学微型课设计方法与教学方法的一门学科，是数学与应用数学专业数学教育方向选修的专业方向课程，是中学数学教学设计和中学数学课程标准与教材研究课程的后续课程。它是职前教师在掌握了一定数学教学理论知识的基础上，根据数学与应用数学专业师范生的教师资格证面试与就业面试的实际需求而开设的升华性课程，是中学数学职前教师提高教学设计能力，提高数学教学能力的一门理论与实践相结合的课程。

2、课程教学目标

中学数学微型课设计研究的内容主要是微型课设计理论，微型课设计的策略与一般方法，是教师面试与中学日常教研的重要形式，因此受到中学教师的广泛关注。通过本课程的学习，学生能正确认识微型课的含义与特点，并能将设计理论运用于微型课设计与教学的实践，领悟微型课设计的基本策略与方法，积累设计与教学经验，提高教学能力。

3、课程教学要求

通过中学数学微型课教学实验，学生能进一步熟悉中学数学教材，能够快速设计 10 分钟左右的微型课；较好的把握三种典型数学微型课设计的基本方法与策略，并逐步体会特色设计的方法；能够通过微型课教学实验，反思微型课设计，实现理论与实践的融合；能够通过微型课教学实验，进一步提高教学能力，为两大面试以及教育实习与从事数学教学工作奠定基础。

二、教学内容与学时分配

项目一 数学概念课微型教学设计（5学时）

1、实验类型：综合性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握数学概念型微型课设计的基本策略与方法，能够较好地进行展开相应的微型教学，提高教学能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握数学概念型微型课设计基本策略与方法，能够较好地进行微型教学。了解初高中重要的数学概念，能够基于这些概念的特点，设计清晰的微型教学环节，揭示知识的来龙去脉。例如背景设计、情境设计、活动设计、过程设计、理解设计、应用设计等，能够借助于清晰的教学设计，较好的展开教学实践。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

项目二 数学命题课微型教学设计（5学时）

1、实验类型：综合性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握数学命题型微型课设计的基本策略与方法，能够较好地进行相应的微型教学，提高教学能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握数学命题型微型课设计的基本策略与方法，能够较好地进行微型教学。了解初高中重要的数学公式、定理、性质与法则，能够基于这些命题的特点，设计清晰的微型教学环节，揭示命题的来龙去脉。例如背景设计、情境设计、活动设计、过程设计、探究设计、应用设计等，能够借助于清晰的教学设计，较好的展开教学实践。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

项目三 数学解题教学微型课设计（5学时）

1、实验类型：综合性实验。

2、开设类别：必修。

3、实验目的：掌握数学解题教学微型课设计的基本策略与方法，能够较好地进行微型教学，提高教学能力。

4、实验教学内容及学习要求：掌握数学解题型微型课设计的基本策略与

方法，能够较好地进行微型教学。了解初高中重要的数学解题内容，能够基于解题教学的特点，设计清晰的微型教学环节，揭示解题方法的来龙去脉。例如情境设计、活动设计、过程设计、探究设计、应用设计等，能够借助于清晰的教学设计，较好的展开教学实践。

5、实验配套的主要仪器设备及相关实验耗材名称：需要配备有较高性能计算机1台（包括投影仪器）。

三、教学方法与手段

课程理论讲授和项目实验应结合进行，并针对学生在微型课教学过程中的问题及时指导。大纲中的章节课时为建议课时，任课教师可根据实际学情适当调整。

基本形式为教师进行理论讲授后，由学生依据要求，自主选择实验内容，进行教学设计实验与实践教学实验。

针对教学内容不同阶段的特点和学生已有的设计能力与教学能力，合理选用多样化的教学组织形式和方法，突出案例教学与现场教学，最大程度地激发学生的学习兴趣，在实验中不断培养学生的设计能力、教学能力、反思能力，不断提高他们理论与实践相结合的能力。

具体实验流程为：学生自选课题——学生独立设计——学生小组讨论——小组课外教学实践——小组代表课内展示——小组评课议课——总结提炼。

实践创新环节采用“自主选题——合作设计——合作实验——交流展示——反思提炼”的教学模式。教学方法上，以任务驱动法为主，注重针对中学数学教学实际，展开教学设计与教学实践训练，。掌握微型课设计的基本策略与方法，积累设计经验与教学经验，形成反思能力与教学能力。

此外，建立学习共同体，将班级分成几个学习组，在独立完成设计实践后，进行设计交流，实践交流，相互听课评课。这样，既培养了学生的合作意识，同时也提高了反思能力与教学能力。

四、课程考核方式

本课程是理论与实践结合的课程，具有实践性特点，建议采用多元化评价方式（教师可以依据实际情况调整）：

(1) 过程考核（占50%）。主要内容：课堂表现、出勤情况、教学设计、试教表现等。

(2) 期末考核（占50%）。对教学内容进行闭卷式理论笔试。

五、其他

（一）作业布置及课外学习要求

1、课堂作业

课外需要独立完成并提交的项目。一般3次。一般由学生自主选择授课内容，自主设计，合作交流与实践。

2、成果展示

每个团队完成项目后，课内展示成果，展开评课议课。每位学生必须提交教学视频成果与设计方案成果。

3、课外学习

为强化学生自主学习，可适当布置课外的任务，如文章阅读，资料查阅、视频观摩等。学生通过课外查阅资料和观摩，完成相关任务。

（二）课程资源

1、建议教材

《中学数学教学设计案例精选》，何小亚，科学出版社出版；2011年第1版。

2、主要参考书

(1) 《中学数学教学设计与案例分析》，杨红萍，安徽大学出版社出版；2014年12月第1版。

(2) 《中学数学教学设计与案例分析》，熊惠民，科学出版社出版；2014年第1版。

(3) 《高中数学核心内容教学设计案例集》，章建跃，人民教育出版社出版；2014年第1版。

(4) 《初中数学核心内容教学设计案例集》，人教社课程组，人民教育出版社出版；2014年第1版。

3、课外学习资源

(1) 乐山师范学院省级精品课程《中学数学教学设计》，网址：

<http://sun480.lstc.edu.cn:9090/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1911>。

(2) 近四年一些期刊杂志，如《数学通报》、《中学数学教与学》等

大纲执笔：杨建辉

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017年10月11日

《专业导论与职业生涯规划》教学大纲

课程名称及代码：专业导论与职业生涯规划/04011101

课程学分与学时： 1 学分/ 16 学时（课堂讲授 16 学时，实验实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：中学数学

适用专业：数学与应用数学

一、课程性质、目的与任务

《数学与应用数学专业导论课》是数学与应用数学专业学生必修的一门专业基础课程。

目的与任务：《数学与应用数学专业导论课》通过对专业性质、培养目标、学习内容、学习方法、课程设置及就业前景和领域的介绍，使学生了解数学与应用数学专业的学习要求及学习方式方法，知晓社会对数学毕业生的知识、能力、素质的要求，初步树立起专业意识和学习发展目标。

二、教学内容与学时分配

第一章 专业介绍（2 学时）

1. 专业发展状况

介绍我国 1977 年恢复高考制度数学与应用数学专业发展状况和我校该专业的建设情况。

2. 特色与优势

介绍我院学科竞赛、专业竞赛的基本情况和师范教育特色。

3. 教学资源情况

介绍我校网络资源的内容和使用方法和我院实验室的建设情况。

4. 转专业和分方向

介绍我校转专业和分方向的流程和要求。

5. 过级与资格证书

介绍计算机、英语四过级，教师资格证、准精算师、数据分析师等资格证书在提高课程平均绩点，增加就业竞争力的重要性。

6. 就业

介绍该专业就业情况和我院近几年毕业生就业情况。

介绍用人单位和毕业生对我院专业建设的评价。

介绍就业前景和就业领域。

第二章 人才培养方案解读(2 学时)

1. 培养目标

介绍我院基于分层次培养和个性化培养理念的人才培养目标。

介绍社会对数学毕业生的知识、能力、素质的要求，让学生初步树立起专业意识和学习发展目标。

2. 毕业与授位

介绍该专业毕业生的毕业与授位的基本条件。

3. 课程设置与实践教学环节

介绍课程设置情况和专业课程的性质、地位和作用。

第三章 数学的地位与作用(2 学时)

1. 浅谈数学的发展和数学思想与方法。

2. 以生活中的实例说明学习数学的重要性。

3. 介绍数学在科技、经济、社会科学、生活中的应用。

第四章 大学数学学习方法论(4 学时)

1. 分析学

扼要介绍分析学的研究范畴，以求圆周率为例说明学习数学分析的重要性和必要性。

学习数列极限的经验介绍。

2. 代数与几何学

扼要介绍代数与几何学的研究范畴，以求解线性方程组解为例说明学习高等代数的重要性。

以案例的形式说明解析几何是一门运用数与形的完美结合，研究点、线、面、二次曲线、二次曲面的解析表达式和性质的学科。

第五章 职业生涯规划(讲授 6 学时)

1. 职业规划指导

介绍职业生涯规划书写格式和要求，帮助学生规划职业生涯和大学学习计划，综合素质能力提高计划等。

2.指导 学生撰写职业生涯规划，指导学生开展班、年级职业规划演讲比赛。

三、教学方法与手段

结合数学与应用数学人才培养目标和课程特点，通过专题讲座，经验交流，课堂讲授，学生课外阅读指定参考书，学生自主研习等多种学习形式，可根据具体的课程内容，灵活使用教师精讲，学生细读与自学相结合，教师指导下的学生讨论等多种方法，充分发挥学生的学习主体性和积极性。

四、课程考核方式

1. 过程考核：课堂表现、出勤情况，占课程成绩比40%。

2. 期末考核：提交职业生涯规划、某一案例的学习心得各一篇，占课程成绩比60%。

五、其他

1. 作业及自主学习要求

提交职业生涯规划、某一案例的学习心得各一篇。

2. 课程资源

(1) 主要参考书

[1] 数学分析，华东师范大学数学系，高等教育出版社，2010年7月第4版。

[2] 高等代数，徐德余等，四川大学出版社，2005年，第2版。

[3] 解析几何，吕杰 陈奇斌 李建全 俞海波，科学出版社，2009年7月第一版。

[4] 复变函数论，钟玉泉，高等教育出版社，2013年第4版。

[5] 常微分方程，王高雄等，高等教育出版社，2006年7月第三版。

(2) 课外学习资源

[1]莫里斯·克莱因, 古今数学思想(1—4 册), 上海科学技术出版社, , 2002.

[2]亚历山大洛夫等, 数学. 它的内容, 方法和意义 (1—3 册), 科学出版社, 2001.

[3]胡作玄、邓明立, 20 世纪数学思想, 山东教育出版社, 1999.

[4]L. Garding, 数学概观, 科学出版社, 2001.

[5]胡炳生等, 现代数学观点下的中学数学, 高等教育出版社, 1999.

大纲执笔: 李洪恒

基层组织负责人审核签字: 李洪恒

教学院领导审核签字: 李木华

制订(修订)时间: 2017 年 10 月 15 日

《组合数学》教学大纲

课程名称及代码：组合数学/04011302

课程学分与学时：2 学分/32 学时（课堂讲授 32 学时，实践 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：数学分析、高等代数、常微分方程

适用专业：数学与应用数学（数学教育方向）

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《组合数学》是数学与应用数学本科专业（数学教育方向）的选修课程。

2、课程目的和任务

本课程的教学目的和任务是通过本课程的教学，使学生对已学过的《组合数学》课程中的知识点进行巩固、加深、提高，并扩大所学的知识面。学生要掌握组合数学的基本理论；能比较熟练地应用各种组合计数方法对不太复杂的组态的计数；培养学生应用组合数学的相关理论去解决比较简单的实际问题的能力。

二、教学内容与学时分配

第一章 排列与组合（课堂讲授 6 学时）

第一节 计数的基本原则：相等原则、加法原则、乘法原则（1 学时）

第二节 无重排列、可重排列、多重集的排列（2 学时）

第三节 T 路、反射原理、Catalan 数（1 学时）

第四节 无重组、可重组的计数、组合数的基本性质、多项式定理、组合不等式（1 学时）

第五节 二项式反演公式（1 学时）

第二章 容斥原理及其应用（课堂讲授 4 学时）

第一节 容斥原理及其一般形式（2 学时）

第二节 容斥原理的应用 (2 学时)

第三章 递推关系 (课堂讲授 10 学时)

第一节 差分的概念、基本性质 (2 学时)

第二节 常系数线性齐次递推关系式及其解法 (2 学时)

第三节 两类常系数线性非齐次递推关系式的解法 (2 学时)

第四节 Fibonacci 数及其性质 (2 学时)

第五节 Stirling 数及其组合应用 (2 学时)

第四章 生成函数 (课堂讲授 4 学时)

第一节 常生成函数及其应用 (2 学时)

第二节 车问题、禁位排列 (1 学时)

第三节 指数生成函数及其应用 (1 学时)

第五章 鸽笼原理与 Ramsey 数 (课堂讲授 4 学时)

第一节 鸽笼原理的各种形式 (2 学时)

第二节 Ramsey 数及其应用 (2 学时)

第六章 Pólya 计数定理 (课堂讲授 4 学时)

第一节 置换群、循环群及其性质 (2 学时)

第二节 Burnside 引理、圆排列的计数 (1 学时)

第二节 Pólya 计数定理及其推广 (1 学时)

四、课程考核方式

由于本课程是一门专业方向理论课,考核方式采用期末考核与过程考核相结合。考试最终成绩由平时成绩和期末考核成绩加权计算确定,其中平时成绩、期末考核的分数比例约为3:7,任课教师可根据需要适当调整该比例。教师也可灵活采用课堂思考题、撰写小论文等形式。

1.过程考核:占30%,主要包括课堂表现、出勤情况、作业成绩、平时测验等。

2.期末考核:占70%,主要形式为:期末集中闭卷笔试。

五、其他

1. 作业及课外学习要求

为检验学生对已学习掌握程度，让学生在练习中加深对组合数学课程的理解，每学期作业批改次数不少于 5 次。每周均适当布置课后思考题，让学生充分准备后在课堂讨论中积极参与。

2. 课程资源

(1) 建议教材

《组合数学》，曹汝成著，华南理工大学出版社，2000 年。

(2) 主要参考书

《组合数学》（第三版）卢开澄著，清华大学出版社，2006 年。

大纲执笔：李洪恒

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间： 2017 年 9 月 31 日

《最优化计算方法与实现》教学大纲

课程名称及代码：最优化计算方法与实现/04021319

课程学分与学时：3 学分/45 时（理论课 45 学时，实验课 0 学时，自主学习 0 学时）

先修课程：《数学分析》、《高等代数》

适用专业：数学与应用数学专业

一、课程性质、目的与任务

1、课程性质

《最优化计算方法与实现》是数学与应用数学专业学生必修的一门专业拓展课。它是学生在已经学习了数学分析、高等代数等数学专业基础课的基础上，结合实际工程应用背景，理解利用数学知识解决优化问题的理论分析方法，掌握求解优化问题的算法思想和步骤，培养利用所学数学知识分析和解决工程 and 实际生活中所遇问题的能力，为后续专业课程地开展打下良好的基础。

2、课程目标

该课程结合数学与应用数学专业本科的培养要求，旨在使学生理解求解最优化问题的主要方法的理论依据和算法原理，掌握这些算法的思想和步骤，为利用数学软件解决优化问题打下坚实的理论基础，拓展应用数学知识解决实际问题的视野，同时也为学习数学与应用数学专业的后续专业课程打下良好基础。

3、课程任务

该课程主要介绍优化问题的求解思路和算法。通过该课程的学习，学生应具有以下几方面的能力：

- (1) 理解求解最优化问题所用的数学理论知识；
- (2) 理解求解最优化问题的算法的算法原理和算法步骤；
- (3) 掌握最优化问题的问题分析和算法设计；
- (4) 了解目前最优化问题求解方法的进展和新算法；

三、教学内容与学时分配

第 1 章 引论 (8 学时)

第一节 最优化问题概述

第二节 预备知识

一、向量范数与矩阵范数

二、函数的可微性

第三节 凸集、凸函数、凸规划

一、凸集

二、凸函数

三、凸规划

第四节 线搜索迭代算法概述及收敛性准则

一、线搜索迭代算法的一般框架

二、迭代方向

三、迭代步长

四、算法收敛性

第 2 章 线性规划 (10 学时)

第一节 线性规划问题及其基本概念

第二节 线性规划的基本理论

一、解的几何特性

二、对偶理论与最优性条件

第三节 线性规划的单纯形算法

一、算法介绍

二、单纯形表

三、初始基可行解的求法

第四节 线性规划的对偶单纯形算法

第五节 线性规划的原对偶可行路径跟踪内点算法

一、算法描述

二、算法的多项式复杂性

第六节 线性规划的非内部连续化算法

- 一、算法描述
- 二、算法的收敛性

第 3 章 无约束优化方法 (12 学时)

第一节 算法理论基础

- 一、最优性条件
- 二、线搜索迭代下降算法及其收敛性

第二节 最速下降法

第三节 牛顿法

- 一、经典牛顿法
- 二、带线搜索的牛顿法

第四节 共轭梯度法

- 一、二次函数极小化的共轭方向法
- 二、二次函数极小化的共轭梯度法
- 三、一般函数极小化的共轭梯度法

第五节 拟牛顿法

- 一、拟牛顿条件
- 二、DFP 算法
- 三、BFGS 算法

第六节 非单调线搜索算法

第七节 信赖域方法

第八节 最小二乘法

- 一、线性最小二乘问题
- 二、非线性最小二乘问题

第 4 章 约束优化方法 (10 学时)

第一节 约束优化问题的 zui 优性条件

- 一、一阶最优性条件
- 二、二阶最优性条件
- 三、规划问题的最优性条件

第二节 对偶与鞍点问题

第三节 二次规划

- 一、基本概念与基本性质
- 二、等式约束的二次规划
- 三、一般约束二次规划的有效集方法

第四节 序列无约束方法

- 一、外罚函数法
- 二、内罚函数法
- 三、乘子法

第五节 可行方向法

- 一、Zoutendijk 可行方向法
- 二、Rosen 梯度投影法
- 三、既约梯度法

第六节 序列二次规划法

第 5 章 多目标规划简介 (5 学时)

第一节 多目标规划的模型及其分类

- 一、多目标规划问题的例子
- 二、多目标规划问题的数学模型及其分类

第二节 多目标规划解的概念及其性质

- 一、解的概念
- 二、解的性质

第三节 多目标规划问题的解法

- 一、评价函数法
- 二、权系数的确定
- 三、分层求解法

三、教学方法与手段

1、本课程的教学方法以课堂讲授为主，并辅以一定量的课后练习。

该课程具有较强的理论性，需要学生具有较强的数学理论基础，因此在该课程的教学过程中一方面注意与以前所学知识的衔接，一方面也要注意知识的拓

展。因此课堂教学以课堂讲授为主，同时注意对学生进行启发性引导，同时，辅以一定量的课后练习，培养学生自学和知识拓展的能力。

2、教学手段运用建议：根据课程具体内容利用多媒体课件、计算机技术等相结合，理论讲解与辅助练习相结合的教学手段。

四、课程考核方式

本课程为理论课程，因此建议课程考核方式为：

(1)过程考核：在每章完成后布置相应的练习，成绩占理论课程总成绩的 20%，平时考勤占课程总成绩的 10%。

(2) 期末考核：以期末集中闭卷的方式进行，成绩占理论课程总成绩的 70%。

五、其他

1、作业布置及课外学习要求

本课程要求在每一章完成之后交课后作业，共计 5 次。同时，应阅读了解一些现代优化算法的文献。

2、建议教材

《最优化计算方法与实现》. 黄正海、苗新河编. 科学出版社. 2015 年

3、主要参考书

(1) 《最优化方法》. 孙文瑜、徐成贤、朱德通编. 高等教育出版社. 2004 年

(2) 《运筹学》. 刁在筠、刘桂真等编. 清华大学出版社. 1990 年

(3) 《最优化计算方法及其 Matlab 程序设计》. 马昌凤编. 科学出版社. 2015 年

大纲执笔：刘坤

教学基层组织负责人审核签字：李洪恒

教学院领导审核签字：李木华

制订（修订）时间：2017 年 12 月 26 日