

2016 版数学与应用数学专业实验教学大纲

目 录

数值分析课程实验教学大纲.....	2
C++程序设计课程教学大纲.....	4
应用软件基础课程实验教学大纲.....	6
数学实验课程实验教学大纲.....	7
数学建模课程实验教学大纲.....	9
Java 程序设计 I 课程实验教学大纲.....	11
微分方程数值解课程实验教学大纲.....	12
高等代数课程设计教学大纲.....	14
数学分析课程设计教学大纲.....	16
常微分方程课程设计教学大纲.....	18
近世代数课程设计教学大纲.....	20
数值分析课程设计教学大纲.....	22
数学与应用数学专业本科毕业论文（设计）教学大纲.....	24
Java 程序设计 I 课程设计教学大纲.....	26
微分方程数值解课程设计教学大纲.....	27
大气科学中的数学方法课程设计教学大纲.....	29
运筹学与最优化课程设计教学大纲.....	31
科研训练教学大纲	33
教学实践教学大纲	35
企业实践大纲	36

数值分析课程实验教学大纲

Numerical Analysis

一、课程基本情况

课程编号:

课程总学时: 64

实验总学时: 16

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 必修

对应理论课程: 数值分析

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 蒋勇, 李建良等, 数值分析与计算方法(第一版), 科学出版社, 2012 年。

开课单位: 数学与统计 学院 信息与计算科学 系

二、实验课程的教学目标和任务

数值分析是一门实践性、综合性、应用性较强的数学基础课程, 对学生动手能力要求很高。数值分析课程设计是该课程的必要实践环节。通过实验学生实践数值计算的各个环节, 以帮助学生了解数值计算方法的基本原理, 了解计算机与数学结合的作用及课程的应用性, 为今后使用计算机解决实际问题中的数值计算问题打下基础。本课程主要包括插值法、函数逼近、数值积分与数值微分、解线性方程组的直接方法和迭代法、非线性方程求解、常微分方程数值解法等。通过实践环节使学生达到各章中所提到的基本要求。

三、实验课程的内容和要求

序号	项目名称	所需学时	内 容 提 要	项目要求		实验类型 (填写演示/验证/综合/设计/创新)
				必开	选开	
实验一	二分法	2	采用二分法就方程的近似跟		√	综合
实验二	Lagrange 插值, Newton 插值	2	不同插值法程序编写及计算并比较结果	√		综合
实验三	三次样条插值	2	运用三次样条插值法求拟合多项式		√	综合
实验四	曲线拟合的最小二乘法	2	给定函数求其拟合曲线	√		综合
实验五	数值积分的验证	2	用复化左矩形, 右矩形, 梯形, simpson 求积公式等求解数值积分并比较结果	√		综合
实验六	Romberg 求	2	用 Romberg 方		√	综合

	积		法求解数值积分并任意选一种方法与之比较			
实验七	Gauss 消去法	2	利用 Gauss 消去法及其变形求解指定的线性方程组	√		综合
实验八	线性方程组的迭代解法	2	用 Jacobi 方法求解线性方程组并任意选一种方法与之比较	√		综合
实验九	非线性方程的数值解法	2	用 Newton 法, 割线法解非线性方程并任意选一种方法与之比较	√		综合
实验十	非线性方程的数值解法	2	用牛顿迭代法求解非线性方程组并分析结果		√	综合
实验十一	矩阵特征值计算	2	用幂法求解特征值并任意选一种方法与之比较	√		综合
实验十二	微分方程数值解法	2	用 Euler 法, 改进的 Euler 法和 Runge-Kutta 法求解常微分方程, 并比较结果	√		综合

四、课程考核

- (1) 实验报告的撰写要求: 包括实验内容, 方法介绍, 程序, 结果图, 结论
- (2) 实验报告: 8 次
- (3) 考核及成绩评定: 实验报告

五、参考书目

- (1) 姜健飞, 吴笑千, 胡良剑, 数值分析及其 MATLAB 实验, 清华大学出版社, 2015.
- (2) 喻文健, 数值分析与算法, 清华大学出版社, 2015.
- (3) 简聪海, 数值分析: 使用 C 语言, 北京航空航天大学出版社, 2014.

制定人: 卢长娜 **审定人:** 薛艳梅 **批准人:** 夏大峰

2016 年 3 月 30 日制定

C++程序设计课程教学大纲

C++ Programming

一、课程基本情况

课程类别：专业方向课

课程学分：3 学分

课程总学时：48 学时，其中讲课：32 学时，上机：16 学时

课程性质：选修

开课学期：第 5 学期

先修课程：C 程序设计

适用专业：信息与计算科学专业

教材：《C++程序设计》，高等教育出版社，吴乃陵 况迎辉，2006，第 2 版

开课单位：数学与统计学院信息与计算科学系

二、课程性质、教学目标和任务

C++程序设计语言是当前两个最重要的面向对象的编程语言之一，通过课程的学习一方面教会学生面向对象程序设计的方法，另一方面也为学生就业打下坚实基础。

其任务是培养学生面向对象的编程方法，进一步提升编程能力和逻辑思维能力。

本课程主要内容讲授面向对象的方法和思想，并以 C++语言作为教学语言。

三、教学内容和要求

1、C++基础知识（2 学时）

- (1) 了解类型潜在的面向对象的特性——值集与操作集的封装
- (2) 掌握基本数据类型和运算：关键字与标识符，基本数据类型，数组，枚举类型，运算符、表达式和优先级；
- (3) 理解类型的相容性与不相容性；
- (4) 掌握简单标准输入输出的程序实现。

2、基本控制结构程序设计（2 学时）

- (1) 理解算法的概念，掌握算法的描述方法，了解程序设计三种基本结构；
- (2) 掌握双路和多路选择结构的程序设计：if 语句，switch 语句；
- (3) 掌握循环结构的程序设计：while 语句，for 语句，do...while 语句；
- (4) 掌握常用算法的应用：直接法，枚举法，递推法，迭代法；
- (5) 应用结构化技术分解程序，设计、实现、测试和查错简单程序；
- (6) 掌握文本文件的输入输出。

3. 函数（2 学时）

- (1) 理解函数抽象机制，掌握函数定义与函数的调用；
- (2) 理解参数化机制（值调用），了解参数的传递过程；
- (3) 理解函数的返回值及函数原型说明；
- (4) 理解全局变量，局部变量，变量的存贮类型与作用域，生命期与可见性；
- (5) 掌握函数的递归调用，编写、测试、调试简单的递归函数；
- (6) 理解函数重载，缺省变元，内联函数。

4. 类与对象（6 学时）

- (1) 理解传统的结构化程序设计和面向对象程序设计的基本概念；
- (2) 理解面向对象程序设计和封装、抽象的合理性；
- (3) 类定义、属性与行为、访问权限控制，对象的定义、使用及内存的安排，掌握类机制如何支持封装和信息隐藏；
- (4) 掌握构造函数与析构函数，掌握由构造函数建立类对象，由析构函数撤销类对象的机制；

- (5) 理解引用概念，理解值调用和引用调用在参数传递中的不同。理解拷贝构造函数。
- (6) 掌握函数重载技术与运算符重载技术；
- (7) 理解友元，静态数据成员。掌握友元函数的定义和使用方法。

5. 数组与指针（4 学时）

- (1) 理解数组的概念；掌握数组的定义方法，能编写基于数组的应用程序。
- (2) 理解指针与地址、指针与数组的对应关系，数组名，指针运算；
- (3) 掌握标准 C++ 字符串与了解 C 风格字符串。
- (4) 理解向函数传递数组或指针的方法；

7. 动态内存分配与数据结构（4 学时）

- (1) 了解动态数据结构和静态数据结构实现的差异；
- (2) 理解堆内存分配、堆与拷贝构造函数、深拷贝与浅拷贝；
- (3) 掌握链表在内存中的分配，链表的基本操作与使用；
- (4) 了解栈与队列及其基本操作；

8. 类的继承与派生（4 学时）

- (1) 理解继承的概念，了解面向对象设计中继承和多态的合理性；
- (2) 掌握派生类的构造与析构；
- (3) 掌握在对象中使用类层次和继承思想进行设计、实现和测试；
- (4) 区别运行时的多态性的实现，理解重载与同名覆盖的差异；
- (5) 理解虚函数与多态性。
- (6) 实现运行时多态性的程序设计；

9. 输入/输出流类库（4 学时）

- (1) 理解 C++ 的基本流类体系；
- (2) 掌握提取与插入运算符的重载
- (3) 进一步掌握文件的输入/输出：文件的打开与关闭，文本文件与二进制文件。
- (4) 掌握在构造函数中通过文件建立对象，在析构函数中由文件保存对象的技术。

10. 异常处理（4 学时）

- (1) 理解异常处理机制： try 块，异常抛出 throw，异常捕获 catch；
- (2) 了解栈展开与异常捕获；
- (3) 异常和继承；
- (4) 编写能响应执行中异常情况的代码。

四、课程考核

- (1) 课程论文：3 篇；
- (2) 考核方式：开卷考试+课程论文
- (3) 总评成绩计算方式：实验成绩+课程论文成绩+期末考试成绩综合计算

五、参考书目

1. 《C++ 语言程序设计》，清华大学出版社，郑莉，第 3 版，2005
2. 《C++ 程序设计实践教程》（第 2 版），吴乃陵 李海文，高等教育出版社，2006
3. 《C++ 程序设计教程》（第 4 版），（美）H. M. Deitel P. J. Deitel，清华大学出版社，2004

制定人：陈文兵

审定人：

批准人：

2013 年 9 月 9 日制定（修订）

应用软件基础课程实验教学大纲 (Applied Software Foundation)

一、课程基本情况

课程编号:

课程总学时: 32 学时

实验总学时: 8 学时

学 分:

开课学期: 第 3 学期

课程性质: 选修

对应理论课程: 应用软件基础

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 《MATLAB 程序设计教程》(第二版) 刘卫国, 水利水电出版社, 2010 年。

开课单位: 数学与统计学院, 信息与计算科学系

二、实验课程的教学目标和任务

本课程讲授基于 Matlab 的程序设计。Matlab 是一个可视化的计算程序, 被广泛地应用在科学运算领域里。它具有功能强大、使用简单等特点, 内容包括: 数值计算、符号运算、数据拟合、图形图像处理、程序设计方法、系统模拟和仿真分析等功能。本课程的目的是使学生能够运用 Matlab 进行一般的工程计算, 掌握 Matlab 的基本技术, 为将来从事工程技术方面的产品开发、科学研究、工程计算和管理打下一定的基础。

三、实验课程的内容和要求

序号	项目名称	所需学时	内 容 提 要	项目要求		实验类型
				必开	选开	
实验一	矩阵操作	2	矩阵基本操作	√		设计
实验二	程序设计	2	过程化程序设计	√		设计
实验三	Matlab 绘图	2	Matlab 绘图	√		设计
实验四	科学计算	2	科学计算	√		设计

四、课程考核

(1) 实验报告的撰写要求:

(2) 实验报告: 4 次

(3) 考核及成绩评定:

五、参考书目

(1) 《MATLAB 在数学建模中的应用》, 北京航空航天大学出版社, 卓金武, 2011 年。

(2) 《MATLAB 从入门到精通》, 人民邮电出版社, 周建兴等, 2012 年。

制定人: 彭茂

审定人:

批准人: 夏大峰

2016 年 3 月 30 日制定

数学实验课程实验教学大纲

Practice of Mathematics Experiments

一、课程基本情况

课程编号：

课程总学时：32

实验总学时：8

学 分： 2 学分

开设学期：第 4 学期

课程性质：选修

对应理论课程：数学实验

适用专业：信息与计算科学、应用数学、应用统计学

教 材：李尚志，《数学实验》（第二版）高等教育出版社，2010 年

开课单位：数学与统计学院信息与计算科学系

二、课程的教学目标和任务

数学实验从实际问题出发，通过分析设计，建立数学模型，借助计算机进行实践操作，体验应用数学知识解决问题的过程，也从实验中去学习、探索和发现数学规律，并进一步激发学生学习数学和应用数学的兴趣。

数学实验的任务是：熟练掌握 Mathematica 的常用功能、命令和函数，并会简单的 Mathematica 程序编制；培养学生掌握数学实验的基本思想和方法，从问题出发，借助计算机，在体验解决问题的过程，激发学生从实验中去学习和发现数学规律的兴趣；通过基础实验，使学生加深对“数学实验”课程中基本理论和基本方法的理解，了解常用数学工具和方法，增强学生的实验技能和基本操作技能，培养和提高学生的动手能力和理论知识的工程应用能力。培养学生利用数学工具分析解决实际问题的意识和能力。

三、课程的内容和要求

序号	实验项目名称	实验学时	内 容 提 要	项目要求		实验类型
				必开	选开	
1	Mathematica 软件包使用	2	Mathematica 的基本命令与操作；Mathematica 程序的简单的数值计算；用 Mathematica 绘制图形；用 Mathematica 软件编制简单程序。	必开		验证
2	π 的计算	2	通过对割圆术、韦达公式、数值微分、迭代法等计算方法的介绍和计算体验	必开		验证
3	概率分布	2	熟悉概率的古典定义和统计定义，模拟某种概		选开	设计

			率的序列			
4	住房贷款	2	掌握个人住房抵押贷款的数学模型，计算个人住房抵押贷款的计算	必开		综合
5	方程的迭代求解	2	熟悉迭代法的基本概念，并用迭代法求解方程、方程组的根		选开	验证
6	分形和混沌	2	了解有关分形和混沌的基本理论，能够用 Mathematica 软件绘制出一些简单的分形和混沌图形。	必开		设计

四、课程考核

- (1) 作业和报告：报告：5 次，课程论文：1 篇；
- (2) 考核方式：课程论文
- (3) 总评成绩计算方式：平时成绩*20%+期末课程论文*80%

五、参考书目

- (1) 张宝善编著，Mathematica 符号运算与数学实验，南京大学出版社；2007 年版。
- (2) 邓建松等译，Mathematical 使用指南，科学出版社，2002 年版。
- (3) 李继成主编，数学实验，西安交通大学出版社；2003 年版。
- (4) 萧树铁主编，数学实验，高等教育出版社；1998 年版。

制定人：费文龙

审定人：雷金贵

批准人：夏大峰

年 月 日制定

数学建模课程实验教学大纲

Experiment & Practice of Mathematical Modelling

一、课程基本情况

课程编号：

课程总学时：48

实验总学时：12

学 分： 3 学分

开设学期：第 4 学期

课程性质：选修

对应理论课程：数学建模

适用专业：信息与计算科学、应用数学、应用统计学

教 材：姜启源，《数学模型》，高等教育出版社，2003 年版。

开课单位：数学与统计学院信息与计算科学系

二、课程的教学目标和任务

本课程是数学与统计学院面向信息与计算科学、应用数学、统计学专业的选修课，培养学生利用数学工具分析解决实际问题的意识和能力。该课程以培养学生数学建模的意识、方法和能力为教学目标，学生能够掌握数学模型的相关算法及其编程方法，熟悉数学软件操作方法，提高数学应用于实际问题的能力。

数学建模是实践性很强的一门课程，要求学生理解和掌握常见数学建模步骤和数学建模方法，深入理解数学的应用，能够编写算法程序，通过上计算机实习加强和巩固数学建模知识和技能，掌握数学模型的一些算法及其编程方法，上机运行及调试程序，熟悉数学软件操作方法，提高数学应用于实际问题的能力，写出相应的实习报告。

三、课程的内容和要求

序号	实验名称	实验学时	内 容 提 要	项目要求		实验类型
				必开	选开	
1	人口增长模型	2	理解课堂内容，描述人口增长过程，分析人口数量变化规律，探索控制人口增长的有效手段等。	必开		综合
2	数学规划建模	2	理解并掌握数学规划方法，并能用数学软件编程计算，掌握运输，库存，交通，销售等领域中的优化问题，写出线性规划	必开		综合

			模型，并能够应用优化软件，编写程序计算，分析模型结果。			
3	层次分析建模	2	理解并掌握层次分析建模，选取教材课后问题，建立层次分析模型并求解。	必开		综合
4	回归方法建模	2	理解并掌握回归方法建模，了解回归方程建模的特点，选取教材课后问题，建立回归方程模型并求解。	必开		综合
5	传染病模型	2	理解课堂内容，描述传染病的传播过程，分析受感染人数的变化规律，探索预防与制止传染病蔓延的有效手段等。	必开		综合
6	马氏链模型	2	理解并掌握马氏链模型，了解马氏链模型的特点。运用矩阵运算，计算基因遗传问题		选开	综合

四、课程考核

(1) 作业和报告：实验报告：不少于 5 次，课程论文： 1 篇；

(2) 考核方式：结合平时成绩、实验报告和课程论文；

(3) 总评成绩计算方式：

平时成绩(满分 20 分)+实验成绩(5 份，每份满分 10 分)+课程论文(满分 30 分)=综合成绩；

五、参考书目

(1) 刘承平主编，数学建模方法，高等教育出版社； 2002 年版；

(2) 赵静，但琦编，数学建模与数学实验，高等教育出版社； 2003 年版；

(3) 张兴永编，数学建模简明教程，中国矿业大学出版社； 2001 年版。

制定人： 费文龙

审定人： 彭茂

批准人：夏大峰

2016 年 4 月 16 日制定

Java程序设计 I 课程实验教学大纲

Java Programming practice

一、课程基本情况

课程编号：

课程总学时：48

实验总学时：6

学 分：3

开课学期：第4学期

课程性质：选修

对应理论课程：Java 程序设计 I

适用专业：信息与计算科学专业、数学与应用数学、统计

教 材：Java 简明教程，清华大学出版社，皮德常，第4版，2015.01.01

开课单位：数学与统计学院 信息与计算科学系

二、实验课程的教学目标和任务

通过本课程的学习，使学生掌握 JAVA 语言的组成与语法规则等基础知识，以及 JAVA 面向对象的程序设计基本思想方法。通过课程学习，学生能够应用 JAVA 语言进行基本应用程序设计、基本的 Windows 窗口应用程序设计以及数据库和网络应用程序，以培养学生实践和动手能力，最终为学生就业奠定基础。

三、实验课程的内容和要求

序号	实验名称	实验学时	内 容 提 要	实验要求		实验类型
				必修	选修	
1	数组的创建和引用	1	数组的创建和引用	√		设计
2	类与对象、枚举类型	1	类与对象、枚举类型	√		设计
3	类的方法	1	方法的控制流程、方法的重载	√		设计
4	类的重用	1	终结类与终结方法、抽象类、泛型	√		设计
5	多线程	1	多线程编程基础、线程的生命周期	√		设计
6	图形用户界面	1	Applet 应用程序接口、Swing 组件、通过 JDBC 访问数据库	√		设计

四、课程考核

(1) 实验实习报告的撰写要求：

(2) 实验实习报告： 3次

(3) 考核及成绩评定：实验报告作为平时成绩参考要素之一

五、参考书目

1. Java 核心技术 卷1 基础知识，机械工业出版社；第1版（2014年1月1日）

2. 《Java 语言程序设计》，清华大学出版社，孙莉娜，2015-3-1，第1版，ISBN9787302391197

制定人：陈文兵

审定人：雷金贵

批准人：夏大峰

2016年4月1日制定（修订）

微分方程数值解课程实验教学大纲

Numerical solution of differential equation

一、课程基本情况

课程编号:

课程总学时: 48

实验总学时: 8

学 分: 1

开课学期: 第 5 学期

课程性质: 选修

对应理论课程: 微分方程数值解

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 李荣华, 刘播; 微分方程数值解 (第四版), 高等教育出版社, 2009。

开课单位: 数学与统计学院 信息与计算科学系

二、实验课程的教学目标和任务

微分方程数值解是一门实践性、综合性、应用性较强的数学基础课程, 对学生动手能力要求很高。上机编程实验是该课程必要的实践环节。通过编程实验, 学生实践微分方程数值解的各个环节, 以帮助学生了解微分方程数值解的基本原理和几个常用软件的使用, 了解计算机与数学结合的作用及课程的应用性。为今后使用计算机解决实际问题中的科学计算问题打下基础。

三、实验课程的内容和要求

序号	项目名称	所需学时	内 容 提 要	项目要求		实验类型 (填写演示/验证/综合/设计/创新)
				必开	选开	
实验一	常微分方程的初值问题数值解法	2	运用 Euler 法, Runge-Kutta 方法, 线性多步法求解常微分方程的初值问题数值解法, 并使用 MATLAB 软件编制程序	√		综合
实验二	椭圆方程的有限差分法	2	构造 Poisson 方程第一边值问题的五点差分格式, 并使用 MATLAB 软件编制程序	√		综合
实验三	发展方程的差分方法	2	构造热传导方程初边值问题的向前差分格式、向后差分格式、Crank-Nicolson 六点差分格式, Richardson	√		综合

			格式，并使用 MATLAB 软件编制程序			
实验四	椭圆型方程的有限元解法	2	构造一维椭圆方程边值问题的线性有限元方法，并使用 MATLAB 软件编制程序	√		综合

四、课程考核

- (1) 实验报告的撰写要求：包括实验内容，方法介绍，程序，结果图，结论
- (2) 实验报告：4 次
- (3) 考核及成绩评定：实验报告

五、参考书目

- (1) 偏微分方程数值解法，清华大学出版社，陆金甫，关治编著，2004。
- (2) Numerical Solution of Partial Differential Equations — An Introduction, Cambridge University Press, K. W. Morton, D. F. Mayers, 2005。
- (3) Finite Difference Methods in Financial Engineering — A Partial Differential Equation Approach, John Wiley & Sons Ltd, D. J. Duffy, 2006。
- (4) 偏微分方程的 Matlab 解法，武汉大学出版社，陆君安，尚涛等编著，2001。

制定人：王廷春 **审定人：**卢长娜 **批准人：**夏大峰

2016 年 3 月 30 日制定

高等代数课程设计教学大纲 (英文名称)

一、课程基本情况

课程编号：(先预留，暂时不填)

教学周数：1周

学 分：1学分

开课学期：第**学期

课程性质：必修

先修课程：高等代数

适用专业：数学与应用数学

教 材：无

开课单位：数学与统计学院数学系

二、实习目标

《高等代数课程设计》是数学类各专业继《高等代数》之后的一门专业必修课，利用高等代数中所学的知识与方法，我们可以统一到双线性函数的概念下进行讨论。通过这门课的学习，使学生熟悉《高等代数》中双线性函数下二次型以及欧氏空间的结构及性质，对线性代数的线性性质有更进一步的理解。通过本课程设计，使学生更深入地理解所学高等代数的知识，掌握运用所学高等代数知识用于数学理论，设计算法，培养学生数学的思维和分析能力，为今后数学学习和应用打好基础。”

三、实习基本要求

- 1、了解酉空间的子空间的结构；理解酉变换的定义，酉矩阵的概念与性质；掌握 Hermite 矩阵对角化的方法。
- 2、了解双线性函数的定义；理解对偶空间和对偶基的概念与性质；掌握双线性函数在线性空间某组基下的矩阵是对角阵的计算方法。
- 3、理解辛子空间与辛正交基的定义与性质；掌握辛空间的拉格朗日子空间的一组基扩充为辛空间的辛正交基的方法。
- 4、能够利用高等代数的知识与方法处理上述相关的证明和计算。
- 5、能够熟练的书写实习报告和答辩。

四、实习内容及时间安排 (具体教学内容，要求具体到每个时段的实习内容安排及地点安排)

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	搜集课题的资料。	第一天	2 学时	无
内容二	总体方案设计	第二天	2 学时	教室
内容三	线性空间的应用设计	第三天	4 学时	无
内容四	设计方法的分析与模拟	第四天	4 学时	无
内容五	编写设计说明或报告	第五天	4 学时	无
内容六	课程总结或答	第六天	2 学时	教室

	辩			
--	---	--	--	--

五、课程考核

(1) 课程设计报告的撰写要求：

“每位学生要独立完成课程设计，从所给题目中任选一个，在课程设计期间按要求完成设计任务，并提交一份完整的课程设计报告、已调通的应用系统和其它的相关文档。

课程设计报告用白色 A4 纸正反打印，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。报告首页要使用统一封面，第一页之后为论文题目、摘要、关键词及正文，论文题目用 3 号黑体字、一级标题用 4 号黑体字，并居中。正文一律采用小 4 号宋体字，行距用固定值 20 磅，表格用 5 号字体；全文左侧装订成册。”

(2) 课程设计报告：1 份

(3) 考核及成绩评定：

“课程设计成绩综合体现学生在整个课程设计过程中的表现，通过问题设计、建模方法和解决程度综合确定。最终成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。”

“课程设计成绩需结合学生设计过程中思考问题、分析问题和解决问题的能力、创新意识和创造能力，结合课程设计报告和答辩情况等几个方面综合进行评定。”

六、参考书目

1. 《高等代数》，高等教育出版社，北京大学数学系几何与代数教研室前代数小组，2013，第四版。
2. 《高等代数题解精粹》，中央民族大学出版社，钱吉林，2010，第二版。

七、有关说明

制定人：咎立博

审定人：杨兴东

批准人：夏大峰

2016 年 4 月 10 日制定

数学分析课程设计教学大纲 (Curriculum design of Abstract algebra)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 必修

先修课程: 数学分析、高等代数, 常微分方程等

适用专业: 数学与应用数学

教 材: 1. 肖建中、蒋勇、王智勇编著,《数学分析(上册)》, 科学出版社, 2015 年;

2. 夏大峰、肖建中、成荣编著,《数学分析(下册)》, 科学出版社, 2016 年

开课单位: 数学与统计学院数学系

二、实习目标

《数学分析课程设计》在学生学过数学分析、高等代数、实变函数、常微分方程等课程的基础上, 运用所学数学分析知识归纳、推广、研究若干有关课题。通过本课程设计, 使学生更深入地理解所学数学分析的知识, 掌握运用所学数学分析知识用于数学理论, 设计算法, 培养学生数学的思维和 Analysis 能力, 为今后数学学习和应用打好基础。

三、实习基本要求

实习的基本要求如下:

- (1) 理解数学分析中多元函数极值的求法, 会运用数学软件求极值。
- (2) 能够利用上述的知识点处理相关的证明和计算。
- (3) 运用所学数学分析知识用于数学理论, 设计算法。
- (4) 能够熟练的书写实习报告和答辩。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	搜集课题的资料	第一天	2 学时	无
内容二	总体方案设计	第二天	2 学时	教室
内容三	数学软件的使用	第三天	4 学时	无
内容四	设计方法的分析与模拟	第四天	4 学时	无
内容五	编写设计说明或报告	第五天	4 学时	无
内容六	课程总结或答辩	第六天	2 学时	教室

五、课程考核

(1) 课程设计报告的撰写要求:

“每位学生要独立完成课程设计，从所给题目中任选一个，在课程设计期间按要求完成设计任务，并提交一份完整的课程设计报告、已调通的应用系统和其它的相关文档。

课程设计报告用白色 A4 纸正反打印，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。报告首页要使用统一封面，第一页之后为论文题目、摘要、关键词及正文，论文题目用 3 号黑体字、一级标题用 4 号黑体字，并居中。正文一律采用小 4 号宋体字，行距用固定值 20 磅，表格用 5 号字体；全文左侧装订成册。”

(2) 课程设计报告：1 份

(3) 考核及成绩评定:

“课程设计成绩综合体现学生在整个课程设计过程中的表现，通过问题设计、建模方法和解决程度综合确定。最终成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。”

“课程设计成绩需结合学生设计过程中思考问题、分析问题和解决问题的能力、创新意识和创造能力，结合课程设计报告和答辩情况等几个方面综合进行评定。”

六、参考书目

1. 肖建中、蒋勇、王智勇编著，《数学分析（上册）》，科学出版社，2015 年；
2. 夏大峰、肖建中、成荣编著，《数学分析（下册）》，科学出版社，2016 年；
3. W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, China Machine Press, 2004。

七、有关说明

制定人：王智勇

审定人：方金辉

批准人：夏大峰

年 月 日制定

常微分方程课程设计教学大纲 (Curriculum design of Abstract algebra)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 必修

先修课程: 数学分析、高等代数, 常微分方程等

适用专业: 数学与应用数学

教 材: 马知恩、周义仓, 《常微分方程定性方法与稳定性方法》(第一版), 科学出版社, 2001 年

开课单位: 数学与统计学院数学系

二、实习目标

本课程是数学与应用数学专业必修课。教学的目标是让学生进一步了解常微分方程平面奇点分类及判断, 极限环的相关基本理论等, 了解常微分方程在实际生产生活中如物理、化学以及生物学中的应用, 为学生日后进一步的学习或者研究打好基础。本课程在传授知识的同时, 重点培养学生团结合作、自主学习、积极探索的能力。同时, 本课程将进一步加强学生的逻辑思维能力数学应用能力的培养, 如培养学生应用数学理论解决实际生活和生产实践中的问题。

三、实习基本要求

实习的基本要求如下:

- (5) 平面系统奇点的判断(重点是中心与焦点的判断), Bendixson 极限环存在定理的应用。
- (6) 能够利用上述的知识点处理相关的证明和计算。
- (7) 能够利用平面系统奇点理论及极限环理论, 探讨力学中的振荡问题和生物学中的种群数量变化的渐近性态。
- (8) 能够熟练的书写实习报告和答辩。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	搜集课题的资料。	第一天	2 学时	无
内容二	总体方案设计	第二天	2 学时	教室
内容三	平面系统奇点的分类及判断, Bendixson 极限环存在定理的应用。	第三天	4 学时	教室
内容四	设计方法的分析与模拟	第四天	4 学时	无
内容五	编写设计说明或报告	第五天	4 学时	无
内容六	课程总结或答辩	第六天	2 学时	教室

五、课程考核

(1) 课程设计报告的撰写要求:

“每位学生要独立完成课程设计，从所给题目中任选一个，在课程设计期间按要求完成设计任务，并提交一份完整的课程设计报告、已调通的应用系统和其它的相关文档。

课程设计报告用白色 A4 纸正反打印，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。报告首页要使用统一封面，第一页之后为论文题目、摘要、关键词及正文，论文题目用 3 号黑体字、一级标题用 4 号黑体字，并居中。正文一律采用小 4 号宋体字，行距用固定值 20 磅，表格用 5 号字体；全文左侧装订成册。”

(2) 课程设计报告：1 份

(3) 考核及成绩评定:

“课程设计成绩综合体现学生在整个课程设计过程中的表现，通过问题设计、建模方法和解决程度综合确定。最终成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。”

“课程设计成绩需结合学生设计过程中思考问题、分析问题和解决问题的能力、创新意识和创造能力，结合课程设计报告和答辩情况等几个方面综合进行评定。”

六、参考书目

张锦炎，冯贝叶，《常微分方程几何理论与分支问题》（第一版），北京大学出版社，2000 年。

七、有关说明

制定人：鲁世平

审定人：方金辉

批准人：夏大峰

年 月 日制定

近世代数课程设计教学大纲 (Curriculum design of Abstract algebra)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 必修

先修课程: 数学分析、高等代数, 近世代数等

适用专业: 数学与应用数学

教 材: 聂灵沼、丁石孙, 《代数学引论》(第二版), 高等教育出版社, 2000 年

开课单位: 数学与统计学院数学系

二、实习目标

本课程是数学与应用数学专业必修课。教学的目标是让学生进一步了解近世代数中群论, 环论和模论的相关的知识。为进一步的学习或者研究打好基础。同时培养学生自主读懂参考文献和自主学习的能力。同时, 本课程将进一步加强学生的逻辑思维能力, 为学生在实际生活和生产中应用数学打好良好的基础。了解代数学在实际生产生活中如物理、化学以及代数变码中的应用。

三、实习基本要求

实习的基本要求如下:

- (9) 了解群论中的西罗定理, 环论中的环的直和, 以及模论中的同态基本定理。
- (10) 能够利用上述的知识点处理相关的证明和计算
- (11) 了解群与物理, 代数编码之间的联系。
- (12) 能够熟练的书写实习报告和答辩。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	搜集课题的资料。	第一天	2 学时	无
内容二	总体方案设计	第二天	2 学时	教室
内容三	群、环、模的应用设计	第三天	4 学时	无
内容四	设计方法的分析与模拟	第四天	4 学时	无
内容五	编写设计说明或报告	第五天	4 学时	无
内容六	课程总结或答辩	第六天	2 学时	教室

五、课程考核

(1) 课程设计报告的撰写要求:

“每位学生要独立完成课程设计，从所给题目中任选一个，在课程设计期间按要求完成设计任务，并提交一份完整的课程设计报告、已调通的应用系统和其它的相关文档。

课程设计报告用白色 A4 纸正反打印，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。报告首页要使用统一封面，第一页之后为论文题目、摘要、关键词及正文，论文题目用 3 号黑体字、一级标题用 4 号黑体字，并居中。正文一律采用小 4 号宋体字，行距用固定值 20 磅，表格用 5 号字体；全文左侧装订成册。”

(2) 课程设计报告：1 份

(3) 考核及成绩评定:

“课程设计成绩综合体现学生在整个课程设计过程中的表现，通过问题设计、建模方法和解决程度综合确定。最终成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。”

“课程设计成绩需结合学生设计过程中思考问题、分析问题和解决问题的能力、创新意识和创造能力，结合课程设计报告和答辩情况等几个方面综合进行评定。”

六、参考书目

万哲先，《代数编码》，高等教育出版社，2000 年。

七、有关说明

制定人：张孝金

审定人：方金辉

批准人：夏大峰

年 月 日制定

数值分析课程设计教学大纲 Numerical Analysis Design

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 必修

先修课程: C 语言程序设计、高等代数、数学分析

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 蒋勇, 李建良等, 数值分析与计算方法(第一版), 科学出版社, 2012 年。

开课单位: 数学与统计 学院 信息与计算科学 系

二、实习目标

数值分析是一门实践性、综合性、应用性较强的数学基础课程, 对学生动手能力要求很高。数值分析课程设计是该课程的必要实践环节。通过实验学生实践数值计算的各个环节, 以帮助学生了解数值计算方法的基本原理, 了解计算机与数学结合的作用及课程的应用性, 为今后使用计算机解决实际问题中的数值计算问题打下基础。通过本课程的上机实践, 不仅使学生加深对所学理论内容的理解, 而且按照理论推导的思路和逻辑关系进行归纳总结, 并通过编写程序有条理有步骤地验证相关理论结果, 切实感受理论的应用价值, 从而激发和培养学生的学习兴趣和学习热情。

三、实习基本要求 (本实习具体的教学要求, 字数不限)

课程设计报告要正式规范, 基本内容包括:

理论知识介绍, 设计思路和算法步骤; 程序及必要的注释; 程序运行操作过程与输出结果; 对计算过程与结果的分析 (如误差分析, 收敛性, 稳定性, 计算量, 方法比较等); 各设计的优缺点 (如特色, 自己最满意之处, 需改进的地方等)。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间 安排	所需时长 或学时数	场 地 安排
内容一	<p>某军的一导弹基地发现正北方向 120km 处海面上有敌舰一艘以 90km/h 的速度向正东方向行驶。该基地立即发射导弹跟踪追击敌艇, 导弹速度为 450km/h, 自动导航系统使导弹在任一时刻都能对准敌艇。试问导弹在何时何处击中敌舰? 采用不同的数值方法求解并分析比较结果。</p> <p>如果当基地发射导弹的同时, 敌艇立即由仪器发觉。假定敌艇为一高速快艇, 它即刻以 135km/h 的速度与导弹方向垂直的方向逃逸, 问导弹何时何地击中快艇? 试建立数学模型并求解。</p>	周 一 至 周 三	10 学时	机 房

	<p>如果敌艇以 135km/h 的速度与导弹方向成固定夹角的方向逃逸，问导弹何时何地击中敌艇？试建立数学模型。并选择若干特殊角度进行计算。</p> <p>对上述题目的结果，你发现敌艇与导弹方向成何夹角逃逸才好？从结论中你又能得到些什么看法？</p>															
内容二	<p>曾任英特尔公司董事长的摩尔先生早在 1965 年时，就观察到一件很有趣的现象：集成电路上可容纳的零件数量，每年一年半左右就会增长一倍，性能也提升一倍。因而发表论文，提出了大大有名的摩尔定理，并预测未来这种增长仍会延续下去。下面数据中，第二行数据为晶片上晶体数目在不同年代与 1959 年时数目比较的倍数。这些数据是推出摩尔定律的依据，从数据出发，采用不同的方法给出拟合函数表达式，并分析比较结果。</p> <table border="1"> <tr> <td>年代</td> <td>1959</td> <td>1962</td> <td>1963</td> <td>1964</td> <td>1965</td> </tr> <tr> <td>倍数</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	年代	1959	1962	1963	1964	1965	倍数	1	3	4	5	6	周四至周五	6 学时	机房
年代	1959	1962	1963	1964	1965											
倍数	1	3	4	5	6											

五、课程考核

- (1) 实习报告的撰写要求：完整的课程设计报告，包括实验内容，方法介绍，程序，结果图，结论等
- (2) 实习报告：2 次
- (3) 考核及成绩评定：实习报告

六、参考书目

- (1) 姜健飞，吴笑千，胡良剑，数值分析及其 MATLAB 实验，清华大学出版社，2015.
- (2) 喻文健，数值分析与算法，清华大学出版社，2015.
- (3) 简聪海，数值分析:使用 C 语言，北京航空航天大学出版社，2014.

七、有关说明

无

制定人： 卢长娜 审定人： 薛艳梅 批准人：夏大峰

2016 年 3 月 30 日制定

数学与应用数学专业本科毕业论文（设计）教学大纲 (Graduation Dissertation)

课程编号：

教学周数：14 周

学 分：14 学分

开课学期：第 6、7、8 学期

适用专业（方向）：数学与应用数学

教 材：

一、毕业论文（设计）的性质与任务

毕业论文是数学与应用数学专业学习的最后一个环节，侧重于最重要的综合性能力培养与锻炼，其目的是培养学生在导师指导下充分应用已有的数学基础、应用学科基础和基本技能探索数学或应用性学科中未知奥秘的能力。通过这一环节的训练，使学生将以往分散在各个学科中的基本理论、基本知识和基本技能进行集中综合运用，使学生对本专业有较完整的、系统的认识，从而达到巩固、扩大、深化所学知识的目的；培养和提高学生调查研究、检索文献、阅读中外文资料、攻克难关和撰写论文的能力；培养学生理论联系实际的优良学风和严肃认真、实事求是的工作态度，为学生走上工作岗位独立开展工作打下良好的基础。

二、毕业论文（设计）的基本要求

1. 选题

毕业论文选题由学生和指导老师协商确定，以指导老师为主；毕业论文的选题一经确定，一般不得再自行更改，原则上必须一生一题。

所选题目必须：

- (1) 符合数学与应用数学专业培养目标，体现数学与应用数学专业特点，有利于巩固、深化及拓展学生的知识面，有利于培养学生的独立工作能力；
- (2) 选题不宜过大，应以学生能在毕业论文期间在导师指导下独立完成为宜；

2. 调研

在毕业设计期间，如有必要，可安排学生到相关企事业单位、学校等单位调研，调研结束后学生应提交调研报告。

3. 内容的科学性

对选题进行深入的分析与研究，注意参考资料、文献的充分性和科学性；在文中必须引用他人的地方，必须明确表明出处，文中主要的新推的结论或成果必须正确，推理、计算、论证过程必须详细。禁止抄袭、剽窃、弄虚作假。

4. 书写格式

毕业论文的书写格式严格按照数学学科的中文学术论文写作规范执行。

5. 参考文献

参考文献篇数适当。

三、毕业论文（设计）内容

参与毕业论文的学生一般应全面开展下列工作内容：

已有的前人的科学研究论著等材料的收集与研究、钻研；研究方案的提出与讨论；主要结论的推导、证明、计算、以及分析；论文的撰写等。

四、毕业论文完成形式

8000 字以上的中文研究论文一篇。

五、毕业论文（设计）时间分配

- 1、第六学期确定指导老师，落实毕业论文课题，收集阅读文献资料。

- 2、第七学期第一至第四周，结合毕业实习开展调研工作。
- 3、第七学期第五周至第十八周，研究确定课题下的相关研究资料。
- 4、第八学期第一周至第十四周，完成论文撰写、审查、修改工作。
- 5、第十五周左右安排答辩和成绩评定。
- 6、第八学期结束前，完成归档工作及进行毕业论文工作总结。

六、毕业论文（设计）成绩评定

1. 毕业论文的成绩评定采用五级记分制：优秀、良好、中等、及格、不及格。
2. 评价毕业论文，要坚持评分的标准，研究评语的写法，做到判分准确，评价公正，评语规范。

具体方法为：指导教师和评阅人在答辩前应对学生的毕业论文进行审阅；答辩小组在学生进行论文报告后，应提出问题进行现场答辩，答辩结束后，答辩小组应就学生完成任务情况、毕业论文的优点和不足进行评议，写出明确的答辩意见，最后采用无记名投票方式确定学生毕业论文成绩。

3. 院答辩委员会在汇总各答辩小组意见，进行最后的成绩审定和公布。

七、有关说明

八、参考书目

制定人：方金辉

审定人：张孝金

批准人：夏大峰

2016年3月30日制定

Java程序设计 I 课程设计教学大纲 (Java Programming Design)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 4 学期

课程性质: 选修

先修课程: Java 程序设计 I

适用专业: 信息与计算科学、应用数学、应用统计学

教 材: Java 简明教程, 清华大学出版社, 皮德常, 第 4 版, 2015.01.01。

开课单位: 数学与统计学院信息与计算科学系

二、实习目标

掌握 Java 图形应用程序开发方法, 通过对一个应用实例需求分析, 从而引导学生在现有针对知识点局部编程训练思维模型过渡到整体、综合性及系统性的应用管理系统的开发及科学工程计算应用系统开发上来。

三、实习基本要求

熟练掌握 Java 的基本编程知识、图形用户编程及数据库编程技术

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	一个学生选课管理系统	周 1-周 3	10	机房
内容二	数值计算主要算法的实现	周 4-周 5	6	机房

五、课程考核

(1) 实习报告的撰写要求:

(2) 实习报告: 2 次

(3) 考核及成绩评定: 2 次实习报告平均成绩

六、参考书目

1. Java 核心技术 卷 1 基础知识, 机械工业出版社; 第 1 版 (2014 年 1 月 1 日)

2. 《Java 语言程序设计》, 清华大学出版社, 孙莉娜, 2015-3-1, 第 1 版

七、有关说明

制定人: 陈文兵

审定人: 雷金贵

批准人: 夏大峰

2016 年 4 月 1 日制定

微分方程数值解课程设计教学大纲

Numerical solution of differential equation

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 5 学期

课程性质: 选修

先修课程: MATLAB 软件、高等代数、数学分析

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 李荣华, 刘播; 微分方程数值解 (第四版), 高等教育出版社, 2009 年。

开课单位: 数学与统计学院 信息与计算科学系

二、实习目标

本课程设计是学生在完成基础课和专业基础课学习后的一个教学环节, 是培养学生应用已学到的理论知识来解决实际计算问题的一次训练, 为培养学生的实际计算的应用能力奠定基础。

课程设计的目的:

1、培养学生具有初步设计计算算法的能力。该课程为数值求解微分方程定解问题提供了一些经典有效的数值算法, 该设计旨在让学生将课堂上学习掌握到的基本理论和计算方法通过计算机语言来实现。学生通过较典型的具有代表性算法设计, 了解和掌握整个近似算法设计的方法, 使学生通过课程设计的过 程掌握计算方法的设计要领, 具有一定的算法设计能力。

2、通过课程设计使学生能够对微分方程数值解的学习中所学习到的相关知识进行复习, 并且在设计的过程中又需要复习和学习一定的计算机方面的知识, 能够把复习和自学紧密的结合到一起, 在实践设计的过程加以检验, 提高综合掌握知识结构的水准, 提高灵活应用的能力和效果。

3、通过设计培养学生熟练应用计算机编程的能力, 熟练查阅参考资料的能力。

课程设计的任务: 使学生掌握一些典型、常用、有效的微分方程数值方法, 并能在电子计算机上应用这些方法数值求解微分方程定解问题。

三、实习基本要求 (本实习具体的教学要求, 字数不限)

根据所学过的微分方程数值解基本内容, 线性多步法, 预估-校正算法, 单步法, Runge-Kutta 法, 外推法, Crank-Nicolson 有限差分法, 紧致差分法, 交替方向隐式差分法等, 设计某一种方程的近似计算算法 (Euler 法, 差分法)。

课程设计的工作量体现的设计报告书中, 主要包括算法推导和算法的实现两大部分。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间 安排	所需时长 或学时数	场 地 安排
内容	根据所学过的微分方程数值解基本内容, 线性多步法, 预估-校正算法, 单步法, Runge-Kutta 法, 外推法, Crank-Nicolson 有限差分法, 紧致差分法, 交替方向隐式差分法等, 设计某一种方程的近似计算算法 (Euler	周 一 至 周 六	16 学时	机房

	法，差分法)。			
--	---------	--	--	--

五、课程考核

(1) 实习报告的撰写要求:

(a) 课程设计报告书

设计报告书是存档文件，是实现设计过程的体现以及计算算法实现的书面表现。报告书的格式如下:

(a1) 统一纸张，打印;

(a2) 横订横写，每页的上方留出装订空间;

(a3) 版面排式要美观。

(b) 设计报告书的内容

设计报告书的内容主要包括设计的 (1) 算法名称，(3) 适用的方程类型说明，(3) 算法实现的详细推导过程，(4) 算法实现的流程图，(5) 算法计算实现的程序，(6) 参考文献。

(c) 算法实现计算程序

按照算法的特征，用相应的语言实现。

(2) 实习报告: 1 次

(3) 考核及成绩评定: 实习报告

六、参考书目

(1) 李立康主编，《微分方程数值解法》，复旦大学出版社出版、1999 年。

(2) 胡建伟、汤怀民，微分方程数值方法，科学出版社，1999

(3) 陆金甫、顾丽珍、陈景良，偏微分方程差分方法，高等教育出版社，1988。

(4) 李荣华、冯果忱编，李荣华修定，微分方程数值解法，第三版，高等教育出版社，1996。

七、有关说明

无

制定人: 王廷春

审定人: 陈文兵

批准人: 夏大峰

2016 年 3 月 30 日制定

大气科学中的数学方法课程设计教学大纲 Mathematical Method in Atmospheric Science

一、课程基本情况

课程编号：（先预留，暂时不填）

教学周数： 1 周

学 分： 1

开课学期：第六学期

课程性质：选修

先修课程：高等数学，数学物理方程

适用专业：理工类

教 材：自编教材

开课单位：数学与统计学院信息与计算科学系

二、实习目标

《大气科学中的数学方法》属于大气科学与数学的学科交叉，是为气象学专业本科生，甚至是理工科类学生快速了解数学知识在解决气象科学问题中的作用，熟悉大气科学中常用的数学方法，进一步深化和推动大气科学与数学学科交叉的研究而设置的。本实验课程主要针对理论课程中所介绍的微分方程数值求解，变分伴随方法以及基于梯度的迭代算法。通过本课程的上机实践，不仅使学生加深对所学理论内容的理解，而且按照理论推导的思路和逻辑关系进行归纳总结，并通过编写程序有条理有步骤地验证相关理论结果，切实感受理论的应用价值，从而激发和培养学生的学习兴趣和学习热情。

三、实习基本要求

本课程安排提交一篇实习报告，但包括二个实验实习内容，一个是基于梯度的下降算法，内容包括最速下降法，共轭梯度法以及拟牛顿方法。首先要对方法的基本原理和思想作分析，之后写出实验步骤，最后针对实例对其编程实现，并根据计算的结果对相应的方法做出评价，指出其优点和不足。作为报告的第二个内容是利用变分伴随方法实现对热传导方程有关的参数反演。其内容包括建立变分同化系统，包括目标函数，建立模拟观测资料，伴随方程，写出梯度表达式，利用梯度下降算法进行反演相关参数，通过反演结果的分析指出影响反演质量的最可能的几个因素，并对如何改进提出一些建议。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	基于梯度的下降算法	周一至周二	6 学时	尚贤楼机房
内容二	利用变分伴随方法实现对热传导方程有关的参数反演	周三至周五	10 学时	尚贤楼机房

五、课程考核

- (1) 实习报告的撰写要求：要求每名学生完成 1 篇实验报告（其中报告含算法论述，流程图，可执行的源代码，运行结果，以及结果分析），并计入平时成绩，每篇满分 5 分，3 分为及格，2 分以下为不及格，实验报告 10 个工作日内上交，逾期视为 0 分）

(2) 实习报告： 1 次

(3) 考核及成绩评定：计入平时成绩

六、参考书目

1、Eugenia Kalnay 著，蒲朝霞等译，大气模式、资料同化和可预报性，气象出版社，2005

2、伍荣升，大气动力学，气象出版社，1990

3、吕美仲、侯志明、周毅，动力气象学，气象出版社，2005

七、有关说明

无

制定人： 王曰朋

审定人： 卢长娜

批准人： 夏大峰

年 月 日制定

运筹学与最优化课程设计教学大纲 (英文名称)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 1 周

学 分: 1

开课学期: 第 7 学期

课程性质: 选修

先修课程: 高等数学, 线性代数, 概率论与数理统计

适用专业: 信息与计算科学

教 材: 运筹学教材编写组,《运筹学》(第四版), 清华大学出版社, 2012 年.

开课单位: 数学与统计 学院 信息与计算科学 系

二、实习目标

运筹学与最优化是一门实践性、综合性、应用性较强的数学课程, 不但要求学生理解掌握基本理论和基本方法, 同时也要求学生能够运用课程中的方法解决实际问题。运筹学与最优化解决决策问题包含两个步骤: 建立决策问题的优化模型, 然后选择, 利用优化方法和工具求解模型, 因此运筹学与最优化课程设计对于培养和提高本科生科学思维、科学方法、实践技能和创新应用能力的综合素质至关重要。通过本课程的上机实践, 不仅可使学生加深对所学理论内容的理解, 了解如何利用运筹学与最优化方法解决实际问题, 学习必要的软件工具, 提高学生理论和实际相结合的能力, 而且通过研究实际应用问题建立模型, 利用必要软件验证相关理论结果, 切实感受理论的应用价值, 从而进一步激发和培养学生的学习兴趣和学习热情。

三、实习基本要求

本课程设计采取分组分工协作的工作方式, 每组 3-4 人。课程设计选题方面, 教师可根据课程内容推荐若干可选题目供学生选择, 也可由各小组内部讨论, 征求教师同意后自行选题; 之后各小组在组长安排下分工协作, 完成各项工作, 最终提交课程设计报告。课程设计中使用的软件: **MATLAB 或 LINGO**

具体工作分为以下几个步骤:

1. 选题与调研: 2 课时, 主要工作为

- (1) 划分小组, 推选组长, 负责本组课题的进行;
- (2) 小组选题: 根据老师提供的课题, 各小组讨论确定选题, 或在征求老师的意见情况下自行选题;
- (3) 小组分工, 资料收集与调研;

2. 研讨与工作: 10 课时, 主要工作为

- (1) 小组讨论研究, 分析问题, 建立模型;
- (2) 上机计算, 结果分析;
- (3) 形成课程设计报告;

3. 课程报告修改及提交: 4 课时, 主要工作为

- (1) 根据小组讨论及老师意见, 对研究报告进行修改, 定稿;
- (2) 提交课程设计报告;

课程设计报告要正式规范，基本内容包括：

理论知识介绍，实际问题描述及分析，建立数学模型；选择适当的计算方法；利用 LINGO 或 MATLAB 编写算法或程序；程序运行操作过程与输出结果；对计算结果的分析，灵敏度分析等；如使用不同方法求解，比较其优缺点（如特色，自己最满意之处，需改进的地方等）。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	选题与调研	周一	2 课时	机房
内容二	研讨与工作	周一至周四	10 课时	机房
内容三	课程报告修改与提交	周五	4 课时	机房

五、课程考核

(1) 实习报告的撰写要求：

报告的写作格式应参照科研论文的写作，具体要求如下：

- 1) 标题
- 2) 摘要
- 3) 关键词
- 4) 正文：包括
 - a. 问题的提出（选题意义、背景）
 - b. 资料数据的收集和整理
 - c. 建模、分析、计算
 - d. 结果分析
- 5) 结论
- 6) 参考文献

(2) 实习报告：1 次

(3) 考核及成绩评定：按优、良、中、及格、不及格五级评分

六、参考书目

张杰, 周硕. 《运筹学模型与实验》，中国电力出版社，2007.

吴祈宗, 郑志勇, 邓伟. 《运筹学与最优化 MATLAB 编程》，机械工业出版社，2012.

谢金星, 薛毅, 《优化建模与 LINDO/LINGO 软件》，清华大学出版社，2009.

七、有关说明（与本实习有关的其他说明，没有的可不写）

制定人：李顺杰

审定人：彭茂

批准人：夏大峰

年 月 日制定

科研训练教学大纲 (Research skills training)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 8 周

学 分: 1

开课学期: 第 6 学期

课程性质: 必修

先修课程: 数学分析、高等代数等

适用专业: 数学与应用数学

教 材: 编者, 教材名称 (版次), 出版社, 出版年份等。

开课单位: 数学与统计学院 数学系

二、实习目标

科研技能训练是实现培养目标的一个重要教学环节, 目的在于使学生将其所学的数学专业基本理论、基本方法加以巩固、扩大、综合和系统化, 并对所学专业的某一方面进行深入研究或研讨, 发展学生的个性。培养学生特别能吃苦, 特别能攻关的精神, 培养初步科学研究的能力和创新能力, 提高实践动手能力。同时也为毕业论文的提高, 增强教师与学生之间的交流合作, 培养优良的团队合作精神, 让学生及早进入专业角色, 提供良好的科研实践训练机会。本课程主要专注于两方面技能的培养: 第一, 如何写一篇合格的数学专业论文, 第二, 如何做一个合格的学术报告。考核的重点是学术论文的结构, 以及报告 ppt 的制作以及报告的流畅程度。在课程的教学过程中, 将给予学生足够的时间练习, 从而使学生能够在毕业论文的写作和找工作的过程中熟练的运用本课程所学的技能。

三、实习基本要求

- 1、能够了解数学与应用数学专业的基本的课程内容
- 2、有较强的语言表达能力, 掌握资料查询、文献检索以及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。
- 3、能够对某一课题, 进行文献检索, 收集资料, 完成文献综述。
- 4、掌握科学论文的写作规范和写作的基本方法, 具有一定的科学研究能力。

四、训练内容

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	科研方法概述	第 1 周	2	多媒体教室
内容二	学习使用 word 或 Latex 论文排版软件	第 2 周	2	同上
内容三	文献检索和信息搜寻	第 3 周	2	同上
内容四	科研选题与开题报告	第四周	2	同上
内容五	论文的写作	第五周	2	同上
内容六	学术报告指导	第六周	2	同上
内容 7	科学实践	第 7、8 周	4	同上

五、课程考核

(1) 实习报告的撰写要求：要求学生完成论文一篇（只考虑论文的结构）

(2) 实习报告： 2 次，包括论文的写作和 PPT 的制作

(3) 考核及成绩评定：考查。采用出勤、论文，PPT，报告等方面的情况综合评定，给出学生的成绩。

六、参考书目

1、冯长河. 数学文献检索与利用. 天津大学出版社, 1992.

2、任胜利. 英语科技论文撰写与投稿. 科学出版社, 2004.

七、有关说明

制定人：张孝金

审定人：方金辉

批准人：夏大峰

2016 年 03 月 20 日制定

教学实践教学大纲 (Teaching Practice)

一、课程基本情况

课程编号:

教学周数: 3 周

学 分: 3

开课学期: 第 8 学期

课程性质: 选修

先修课程: 无

适用专业: 数学与应用数学

教 材:

开课单位: 数学与统计学院数学系

二、实习目标

本课程是数学与应用数学本科专业选修的一门校外教学实践过程。通过数学教学实践,学习教学方法,为将来就业提供一个方向。其任务是首先明确教学目的,了解一些教育学知识,学习教育教学方法,掌握中学数学教学大纲和教材的内容体系,了解教材的重点、难点和关键。然后根据实习学校、班级的具体情况,深入了解学生的实际,根据教学内容,按照因材施教、循序渐进的原则,运用恰当的教学方法,生动活泼地进行教学,调动学生学习主动性,有条件的可结合多媒体教学,使讲授能够为学生所容易接受,也可协助班主任工作。

三、实习基本要求

1. 根据实习大纲内容,深入实习单位进行调查研究,学习教学教法;
2. 对教学过程有较全面的了解,积极参加相关教学实习活动。

四、实习内容及时间安排

	具体实习内容	时间安排	所需时长或学时数	场地安排
内容一	数学教学	3 周	3 周	

五、课程考核

- (1) 实习报告的撰写要求: 完成教案一份(中、小学数学教学教案)
- (2) 实习报告: 1 次
- (3) 考核及成绩评定: 由实习学校出具书面证明并结合实验报告给予记分。

六、参考书目

- 1、章士藻, 数学教育研究导论, 中国科学技术出版社, 2000 年;
- 2、邵宗杰, 裴文敏, 卢真金等, 教育学, 华东师范大学出版社, 2001 年;
- 3、赵振威, 中学数学教材教法, 华东师范大学出版社, 2000 年。

七、有关说明

制定人: 方金辉

审定人: 张孝金

批准人: 夏大峰

2016 年 3 月 20 日制定

企业实践大纲

Practice outside campus

一、课程基本情况

课程类别：集中性实践教学环节课程

课程学分：2 学分

课程总学时：2 周

课程性质：选修

开课学期：第 8 学期

适用专业：信息与计算科学

开课单位：数学与统计学院信息与计算科学系

二、校外实践的性质和目的

校外实践的性质是一门社会实践活动课程。其目的如下：

- 1) 熟练企业生产、经营和管理的流程；
- 2) 挖掘企业改革和技术创新的需求；
- 3) 用所学和所掌握知识为企业解决一些急需解决的问题；
- 4) 检验学生适应企业和社会的基本能力。

三、校外实践的基本内容与要求

- 1) 了解具体企业的生产过程，工艺流程。
- 2) 重点了解具体企业的经营管理流程，了解企业现行的管理方法，企业的信息化程度。
- 3) 了解具体企业急需解决的问题。
- 4) 利用自己掌握的信息与计算知识，寻找解决问题的方法和模型。

四、校外实践的时间安排

- 1) 实践分三个阶段进行：
- 2) 准备阶段：联系相关企业，进行实习动员和实习要求，加强带队教师对实习的认识，做好必要准备。
- 3) 实习阶段：按照实习内容和要求，完成相应的实习任务，时间为 2 周。
- 4) 总结阶段：完成实习鉴定，总结实习中的经验和问题。

五、考核方式与成绩评定

考核采取提交报告方式，考生根据实习的基本内容和要求，完成内容的分析、实习和问题落实情况报告。学生成绩应综合体现学生在整个实习过程中的表现，并参考指导教师、企业指导员工对该实习生的实习鉴定、实习记录和学生提交的实习报告来确定，按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级给予成绩评定。

制定人：陈文兵

审定人：刘文军

批准人：夏大峰

2016 年 3 月 30 日修订