《数值代数》课程研究项目说明书

2021年8月

**一、项目概览**

本课程研究项目是《数值代数》课程学习的一个很重要组成部分。通过课程三级项目的实施，使学生在掌握数值代数课程基本理论和基本知识的基础上，能够综合运用课程的数值算法分析现实生活中的数值代数问题，提高综合应用现有知识解决问题的能力，更好地培养信息与计算科学专业学生的专业技术能力和综合素质。

**二、实训目的**

1、掌握数值求解线性方程组的直接方法;

2、掌握数值求解线性方程组的迭代方法；

3、掌握数值求解矩阵的特征值和特征向量的方法；

4、掌握数值方法的收敛性和误差估计方法；

5、掌握Matlab软件,并能用于本课程算法的实现和求解相关实际问题

**三、项目名称及主要内容**

本学期的课程三级项目名称：《面向数值代数问题的算法设计与实现》，学生在本项目中需要自主完成一种具体的数值代数问题分析、数学建模、算法设计与实现、数值分析等过程。

学生可在线性方程组的直接解法、最小二乘问题、古典迭代法、Krylov子空间方法、特征值问题五个方面选题。主要内容包括：

（1）实际的数值代数问题分析，确定题目；

（2）熟练运用数值代数的常用算法；

（3）建立可计算数学模型；

（4）设计模型求解算法；

（5）编程仿真软件学习与应用；

（6）算法实现，程序编写与调试；

（7）模型评价与分析；

（8）计算结果评价与分析

**四、项目研究小组的主要分工**

每3-4个同学一组，相互协作完成《面向数值代数问题的算法设计与实现》所规定的研究内容，内容可以包括但并不限于这些内容。

每个小组要在项目报告中标明每个人在总体工作中的贡献和工作比例或者每个人负责的内容。

研究内容的质量会影响到每组的最终成绩，鼓励学生自己选取感兴趣的研究内容进行创新设计和深入研究。

**五、项目进程安排**

《数值代数》将第18周的课程安排为课程三级项目实训。

项目实训地点：上课教室和理学楼209数学实验室。

项目实训内容及时间规划见表1.

表1 项目实训内容及时间规划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 所属课程 | 时间安排 | 主要内容 | 备注 |
| 数值代数 | 第1-2学时 | 问题分析、实施方案、数学建模与求解 |  |
| 第3-4学时 | 编程、算法实现、数值实验与结果分析 |  |
| 课外4学时 | 撰写研究报告，项目答辩，评审 |  |

**六、基本要求**

1．项目期间，学生必须严格遵守实验室规章制度，坚决杜绝一切可能危机安全的事件发生，同指导教师一道创造一个良好的实训环境。

2．项目期间，严格考勤。学生必须按时参加项目研究，不准无故缺席、早退。在实训中违反实验室规章制度等学生，将暂停或取消实训资格。在项目研究中表现突出的学生将给予表扬，并记入考核成绩。

3．项目期间，及时整理当天的实训笔记、心得及交流体会，进而积累更多的实践经验。同时，收集有关的电子技术资料，为今后的学习与工作做好充分准备。

4．做好项目研究总结，撰写报告。

**七、项目的考核方式**

指导教师根据学生出勤情况、算法设计与实现、研究报告等方面情况综合评定每个学生的项目成绩。

**成绩评定标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评定条目 | 评定标准 | 备注 |
| 1 | 一种数值代数问题的算法设计与实现 | 研究项目共包含4项任务，共占总分80%，每项任务占总分的20%；  （1）问题分析和具体实施方案；  （2）数学建模和算法设计；  （3）算法实现，编程、调试和运行情况；  （4）计算结果分析与评价 |  |
| 研究报告整理、撰写共占总分20% |  |

**注**：不参加课程三级项目的学生本门课程计零分。

**八、研究项目报告：具体格式见模板**

项目报告主要包括以下主要内容：

1. 封面：

* 项目名称：面向数值代数问题的算法设计与实现
* 姓名：
* 组内人员分工或贡献：
* 课程名称：数值代数
* 指导教师：于春肖等
* 日期：2021年12月

1. 摘要：简明、确切地记述报告的重要内容，150字左右。
2. 前言：前言简要说明项目研究报告的目的和范围，介绍相关领域所做的工作和研究的概况，研究报告的意图、预期的结果。
3. 研究报告正文：包括介绍相关项目开展的研究内容的基本原理、所采用的研究方法及相关工具；详细说明项目的方案设计；给出研究结果并讨论等。主要提纲如下：

**（1）方案论证**（包括具体实施方案的详细论证）

**（2）算法设计**（包括算法原理、具体算法和算法实现步骤等）

**（3）算法实现**（包括程序框图、源代码及相关软件）

**（4）数值分析**（包括数值计算结果和结果分析与评价）

1. 结论：研究报告的总结简要总结你的主要工作、主要结果、心得感受主要发现以及下一步应当开展的主要工作等。
2. 主要参考文献。

**注意：**

**（1）报告总字数要求3000字以上，字迹工整，图文规范。**

**（2）每组学生都要交单独的项目报告。**

**（3）各组报告所选取内容要独立完成，若严重雷同，将会严重影响成绩；同时各个小组成员也要有明确的分工和合作。**

**（4）要在汇报的前一天前提交研究报告电子版和纸质文档。**

**九、参考资料的来源**

通过校园网在我校订阅的电子资料库中可以搜索到大量的有关数值逼近的参考资料。同学们也可到学校的图书馆查找纸质期刊资料。

**十、严禁剽窃抄袭行为**

发现有剽窃抄袭行为的，研究项目成绩为零。剽窃抄袭行为主要指：

* 从参考资料中引用有关思想或结果，但没有在报告中指明该思想或结果的出处并且没有与你的思想或研究结果进行清晰的区分。
* 直接拷贝别人的研究结果当作自己的研究结果。

面向数值代数问题的算法

设计与实现

（*题目可以再具体一些*）

**姓 名**：

**组内人员分工或贡献**：*每人完成的百分比或者每人负责的内容*

**课 程 名 称**：数值代数（三级项目）

**指 导 教 师**：于春肖等

2021年12月

项目名称（宋体、黑体、小二号字）

作者1，作者2，作者3

（燕山大学 理学院）

1. 字数一般在150字以内。摘要必须反映全文中心内容，内容应包括目的、过程及方法、结论。要求论述简明、逻辑性强、尽量用短句。

# 标题1

可接下一级标题或正文。

论文要求主题明确、数据可靠、逻辑严密、文字精炼。

## 标题1.1

题名应恰当简明地反映文章的特定内容，要便于编制题录、索引和选定关键词。不宜使用非公知的缩略词、首字母缩写字符、代号等，也不能将原形词和缩略词同时列出。

### 标题1.1.1

下接正文。页码采用B5纸型纵向排列，页边距上为3 cm、下为2cm，左右均为2.5cm。文字大小规定如下：摘要、图名、表名及内容、参考文献均为小五号字，正文中除标题外均为五号字，标题见样例。均采用宋体。

文中各级标题采用阿拉伯数字分三级编序，且一律左顶格排版。一级标题形如1，2，3，…排序；二级标题形如1.1,1.2,…排序；三级标题形如1.1.1,1.1.2,…排序。

表1 中文表题居中（表随文出现）换行时此处对齐

|  |  |
| --- | --- |
| 基本要求 | 表中文字中文采用小5号宋体。 |
|  |  |
|  |  |

注： 表注采用小5号宋体

公式主体居中，编号右对齐。

**参考文献：**

1. 作者1[，作者2，作者3][，等]. 期刊论文题名[J]. 刊名，出版年份，卷（期）：起止页码.
2. 作者. 书名[M]. 版本，出版地：出版者，出版年. 起止页码.

**各类主要文献的著录格式如下：**

①期刊： ［序号］ 作者.题名[J].刊名，出版年份，卷（期）：起止页码.

②专著： ［序号］ 作者.书名[M].版本（第1版不著录），出版地：出版者，出版年.起止页码.

③论文集： ［序号］ 作者.题名[A].编著者.论文集名［C］.出版地：出版者，出版年.起止页码.

④学位论文：［序号］ 作者.题名[D].保存地点：保存单位，年份.

⑤专利文献：［序号］ 专利申请者.题名[P].专利国别：专利号，出版日期.  
文献作者3名以内全部列出，4名以上则列前3名，后加“,等”。