**【数学实验（2）】**

**【Mathematics Experiment（2）】**

一、基本信息

**课程代码：**【2100038】

**课程学分：**【1】

**面向专业：**【软件工程、物联网、计科、网络工程、数媒技术、机制、电科、微电子】

**课程性质：**【通识教育基础课】

**开课院系：**教育学院

**使用教材：**

教材【Matlab高等数学实验（第2版） 章恩栋、马玉兰、徐美萍、李双主编 电子工业出版社】

参考书目【高等数学（第七版）上下册 同济大学数学系主编 高等教育出版社】

【数学实验 乐经良主编 高等教育出版社】

【数学实验教程 （Matlab版） 万福永 戴浩晖 潘建瑜 编著 科学出版社】

【大学数学实验基础 刘启宽、郑丰华主编 科学出版社】

**课程网站：**https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/223822318.html?clazzId=0

**先修课程：**【数学实验1 2100031(1 ) 高等数学（1）理 2100013(6) 高等数学（2）理 2100015(5)】

二、课程简介

《数学实验》是在我国高等学校中新开设的一门课程，是一门“实验科学”。该课程是以数值计算、优化方法、数理统计、数学建模以及最基本的数学软件（如MATLAB）为主要内容，在基本数学知识和数学的应用之间架起一座桥梁。

在本课程的学习中，通过“问题引导→知识→软件→范例→实验（上机实践）”的教学过程，结合数学软件的使用，以实际问题为载体，把数学建模、数学知识、数学软件和计算机应用有机地结合，综合使用高等数学各部分知识，使得一些数学概念直观而形象的显现出来，并通过上机实验，将抽象的数学公式、定理通过实验得到验证和应用。它将形象思维与逻辑思维结合，从问题出发，强调学生的主体地位，在教师的引导下，学生亲自动手，体验解决问题的过程，教会学生在“学”数学后，学会“用”数学，实现“突出基础、注重实验、加强应用”。它有利于调动学生学习数学的积极性，加强对学生的数学知识、软件知识、计算机知识和动手能力的培养。教会学习查阅文献资料，用学到的数学知识和计算机技术，借助适当的数学软件，分析、解决一些经过简化的实际问题，它使学生能够体验利用计算机及数学软件解决实际问题的全过程。

课程思政： 通过各个教学环节逐步培养学生探索创新精神，求实严谨和主动学习的学习习惯，培养学生对数学的应用意识和用数学原理解决问题的能力，提高学生逻辑推理能力，分析解决问题能力，动手实践能力。同时把课程思政融入教学中，让学生体会马克思辩证唯物主义思想和方法论，注重对学生能力的培养和价值观的引领，培养学生高尚人格和爱国情怀。

三、选课建议

本课程适合理工类专业学生学习。

一年级学生在学习《高等数学（2）》的同时，可学习《数学实验（2）》课程。

四、课程目标/课程预期学习成果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程预期**  **学习成果** | **课程目标**  **（细化的预期学习成果）** | **教与学方式** | **评价方式** |
| 1 | LO211 | 规划学习安排，能合理制订每个实验的学习目标。 | 自主学习  课堂教学  讨论  课堂练习 | 提交作业 |
| 2 | LO212 | 根据实验要求查阅、学习相关资料，通过对matlab相关函数的学习使用提高动手能力和实践能力，达到学习目标。 | 自主学习  课堂教学  讨论  课堂练习 | 提交作业 |
| 3 | LO31 | 工程素养：会用matlab绘制三维空间图形、计算偏导数、重积分、曲线积分、无穷级数、求解微分方程，能结合matlab解决一些简单的实际问题。 | 自主学习  课堂教学  讨论  课堂练习 | 提交作业 |

五、课程内容

第六单元 空间图形的画法

教学知识点：一般二元函数作图；二次曲面；曲面相交； 莫比乌斯带子；空间曲线。

教学能力要求：

(1) 掌握用MATLAB绘制空间曲面和曲线的方法。

(2) 熟悉常用空间曲线和空间曲面的图形特征，通过作图和观察，提高空间想像能力。

(3) 理解二次曲面方程及其图形。

重难点：注意plot3和ezplot3函数使用格式的区别；理解meshgrid函数在使用时的作用；注意ezsurf和ezmesh函数图形显示的区别。

第七单元 多元函数微分学

教学知识点：求多元函数的偏导数与全微分；微分学的几何应用；多元函数的极值。

教学能力要求：

(1) 掌握用MATLAB计算多元函数偏导数和全微分的方法

(2) 掌握计算二元函数极值和条件极值的方法。

(3) 理解和掌握曲面的切平面的作法。

(4) 通过作图和观察，理解二元函数的性质、方向导数和等高线的概念。

重难点：使用diff函数求函数的低阶和高阶导数（偏导数）；求曲面的切平面；求函数极值；等高线作图。

第八单元 多元函数积分学

教学知识点：计算重积分；重积分的应用；计算曲线积分。

教学能力要求：

(1) 掌握用MATLAB计算二重积分的方法。

(2) 熟悉曲线积分的概念和计算方法。

(3) 提高应用重积分和曲线积分解决各种问题的能力。

重难点：int和dblquad函数的区别；曲线积分的计算方法。

第九单元 无穷级数

教学知识点：级数求和；求幂级数的收敛域；函数的幂级数展开；傅里叶级数。

教学能力要求：

(1) 掌握用MATLAB求无穷级数的和，求幂级数的收敛域，展开函数为幂级数。

(2) 知道展开周期函数为傅里叶级数的方法。

重难点：级数求和；幂级数的收敛半径、收敛域；函数的幂级数展开（taylor）

第十单元 常微分方程

教学知识点：微分方程的解析解；微分方程的数值解；欧拉折线法。

教学能力要求：

(1) 理解常微分方程解的概念以及积分曲线等概念。

(2) 掌握利用MATLAB求微分方程及方程组解的解析解方法。

(3) 知道求微分方程的近似解方法。

重难点：求微分方程的符号解（dsolve）；求微分方程的数值解

六、课内实验名称及基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验  时数 | 实验类型 | 备注 |
| 1 | 实验十  常微分方程 | 微分方程的解析解；微分方程的数值解；欧拉折线法。 | 2 | 验证型 |  |
| 2 | 实验六  空间图形的画法 | 一般二元函数作图；二次曲面；曲面相交；莫比乌斯带子；空间曲线。 | 4 | 验证型 |  |
| 3 | 实验七  多元函数微分学 | 求多元函数的偏导数与全微分；微分学的几何应用；多元函数的极值。 | 4 | 验证型 |  |
| 4 | 实验八  多元函数积分学 | 计算重积分；重积分的应用；计算曲线积分。 | 2 | 验证型 |  |
| 5 | 实验九  无穷级数 | 级数求和；求幂级数的收敛域；函数的幂级数展开；傅里叶级数。 | 2 | 验证型 |  |

七、评价方式与成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总评构成（X） | 评价方式 | 占比 |
| 期末考核(X1) | 上机、开卷 | 50% |
| 过程考核1(X2) | 实验六作业 | 10% |
| 过程考核2(X3) | 实验七作业 | 10% |
| 过程考核3(X4) | 实验八作业 | 10% |
| 过程考核4(X5) | 实验九作业 | 10% |
| 过程考核5(X6) | 实验十作业 | 10% |

撰写人：武杰峰 系主任审核签名：陈苏婷 审核时间：2023/2/17