**【数学实验（1）】**

SJQU-QR-JW-026（A0）

**【Mathematics Experiment（1）】**

一、基本信息（必填项）

**课程代码：**【2100031】

**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（第二版） 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】

**课程网站网址：**建设中

**先修课程：**【高等数学（1）理 2100013(6)】

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。

《数学实验（1）》主要内容为：matlab软件操作，实验一（一元函数的图形）、实验二（极限与连续）、实验三（导数）、实验四（导数应用）和实验五（一元函数积分学）。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。

课程思政：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”。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。同时，本课程将思政元素融入其中，培养学生们独立思考、合作学习的习惯，诚实守信、质疑创新的素养，爱党爱国、奉献社会的信念。

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（1）》的同时，可学习《数学实验（1）》课程。

四、课程目标/课程预期学习成果（预期学习成果要可测量/能够证明）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | LO112 | 表达沟通。参与课堂互动，能够用书面或者口头的方式，表达自己的观点，对不同的观点在充分尊重的前提下勇于质疑和论证。 | 课堂教学、讨论  课堂练习 | 提交作业 |
| 2 | L0712 | 助人为乐。在困难中结伴而行，懂得合作学习，在相互询问和探索中获得真知。 | 课堂教学、讨论  课堂练习 | 提交作业 |

1. 课程内容

准备实验 MATLAB软件操作

**教学知识点：**

MATLAB的启动；窗口、菜单和工具栏；MATLAB常用命令、符号；数组及其运算；MATLAB文件与编程；符号运算初步；MATLAB作图初步。

**教学能力要求**：

(1) 运用Matlab软件的启动与退出。

(2) 运用MATLAB的命令窗口，常用菜单，桌面及其他窗口。会使用帮助信息。

(3) 运用MATLAB软件的基本操作与操作键，常用命令、符号、函数。

(4) 知道数组的输入与运算。

(5) 理解MATLAB文件与编程。

(6) 运用符号变量与表达式。

(7) 运用MATLAB作图。

教学重点与难点：MATLAB文件与编程、MATLAB作图。

实验一 一元函数的图形

**教学知识点：**

基本初等函数的图形；二维参数方程作图；用极坐标命令作图；隐函数作图；分段函数作图。

**教学能力要求：**

(1) 通过函数的图形加深对函数及其性质的认识与理解。

(2) 运用函数的图形来观察和分析函数的有关特性与变化趋势，建立数形结合的思想。

(3) 运用MATLAB作平面曲线图形的方法与技巧。

教学重点与难点：分段函数作图；plot,ezplot,polar,ezpolar 等函数的使用。

实验二 极限与连续

**教学知识点：**

求和与求积；求极限命令；数列极限的概念；函数的单侧极限；两个重要极限；无穷大；连续与间断。

**教学能力要求：**

(1) 通过计算与作图，从直观上揭示极限的本质，加深对极限概念的理解。

(2) 分析用MATLAB画平面曲线的图形，以及计算极限的方法。

(3) 综合函数连续的概念，评价几种间断点的图形特征。

教学重点与难点：sum,prod,limit等命令的使用。

实验三 导数

**教学知识点：**

导数概念与导数的几何意义；求函数高阶导数及在某点的导数值；求隐函数的导数、参数方程的导数；拉格朗日中值定理。

**教学能力要求：**

(1) 理解导数与微分的概念，导数的几何意义。

(2) 运用MATLAB求函数导数与高阶导数的方法。

(3) 会运用MATLAB求隐函数的导数，以及求由参数方程定义的函数的导数的方法。

教学重点与难点：用diff命令求函数的导数、高阶导数、微分。

实验四 导数的应用

**教学知识点：**

求函数的单调区间；求函数的极值；求函数的凹凸区间和拐点；求极值的近似值；证明函数的不等式。

**教学能力要求：**

(1) 理解并运用函数的导数确定函数的单调区间、凹凸区间和函数的极值的方法。

(2) 进一步理解和掌握用MATLAB作平面图形的方法和技巧。

(3) 综合用MATLAB求方程的根（包括近似根）和求函数极值（包括近似极值）)的方法。

教学重点与难点：求函数单调区间、凹凸区间、拐点和极值；roots，inline,fzero，fminbnd等命令的使用。

实验五 一元函数积分

**教学知识点：**

用定义计算定积分；不定积分计算；定积分计算；变上限积分；定积分应用。

**教学能力要求**：

(1) 运用MATLAB计算不定积分与定积分的方法。

(2) 通过作图和观察，深入理解定积分的概念和思想方法。

(3) 初步掌握定积分的近似计算方法。

(4) 理解变上限积分的概念，提高应用定积分解决各种问题的能力。

教学重点与难点：用int,quad命令计算不定积分、定积分。

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 | 准备实验  MATLAB软件操作 | MATLAB 常用命令、符号、系统界面、符号运算等 | 2 | 验证型 |  |
| 2 | 实验一  一元函数的图形 | 用plot,ezplot,polar,ezpolar 等命令作图 | 4 | 验证型 |  |
| 3 | 实验二  极限与连续 | sum,prod,limit等命令的使用； | 2 | 验证型 |  |
| 4 | 实验三  导数 | 用syms定义符号变量；  用diff命令求函数的导数与微分 | 2 | 验证型 |  |
| 5 | 实验四  导数的应用 | roots，inline,fzero，fminbnd等命令的使用 | 2 | 验证型 |  |
| 6 | 实验五  一元函数积分 | 用int,quad命令计算不定积分、定积分 | 2 | 验证型 |  |

七、评价方式与成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总评构成（X） | 评价方式 | 占比 |
| X1 | 大作业（上机 开卷） | 50% |
| X2 | 实验一作业 | 10% |
| X3 | 实验二作业 | 10% |
| X4 | 实验三作业 | 10% |
| X5 | 实验四作业 | 10% |
| X6 | 实验五作业 | 10% |

撰写人：武杰峰 系主任审核签名： 察可文 审核时间：2023/9/10