

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	数学实验基础 Foundation of Mathematics Experiments	课程代码	75104102273
课程属性	工作技能	课时/学分	64/2
课程性质	必修	实践学时	64
责任教师	陈丕炜	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

数学实验是计算机技术引入数学教学出现的新事物。数学实验的目的是提高学生
学习数学的积极性，提高学生对数学的应用意识并培养学生用所学的知识和计算机技
术去认识问题和解决问题的能力。不同于传统的数学教学，它强调以学生动手为主的
学习方式。“数学实验基础”课程针对低年级数学类专业学生开设，课程内容包括与数
学建模相关的基本方法与软件操作：MATLAB 入门、程序设计、MATLAB 作图、多项式（拟
合）、函数与方程、符号运算、数值微积分、矩阵代数、随机试验模拟等。通过学习，
学生能够利用这些方法对实际问题进行建模、分析和求解，提升对应用数学的理解。

2. 设计思路：

数学实验课程是以实际问题为导向，侧重于对“用数学”能力的系统培养和训练。
它的一般过程：对于给出的实际问题，建立数学模型、选择适当的计算方法、用科学
软件编程计算、对运算结果进行分析、给出结论。在本课程中，我们选择在数学类科
技应用软件中应用最广泛的 MATLAB 作为软件平台。课程内容的选取基于低年级学生掌
握了“基本的初等数学知识”，如代数、平面解析几何、概率论等，以及并行开设的高
等代数、数学分析 I、空间解析几何等课程。课程内容大致可分为五个模块：MATLAB

编程与作图、多项式与函数、符号运算与数值微积分、矩阵代数、随机试验模拟。五个模块相互关联，能够体现数学实验课程的基本方法。

MATLAB 编程与作图是课程的基础模块，包含 MATLAB 数据和变量、数组及其运算、程序设计中的分支与循环结构、MATLAB 作图等。这些能力的训练为结合计算机技术运用专门的数学知识解决实际问题奠定基础。

多项式与函数模块中介绍多项式与一般函数及其运算在计算机中的实现和建模方法，包含多项式拟合、函数文件和函数变量、函数的零点（方程求解）、函数的极值等，并通过建模实验运用到实际问题的解决。

符号运算与数值微积分模块中介绍微积分中对函数、数列等变量进行的求导、不定积分、定积分、极限、级数和等运算在计算机中的实现，对于无法求得解析解的问题，介绍数值微积分的基本方法，并通过建模实验运用到实际问题的解决。

矩阵代数模块中介绍线性代数中行列式、矩阵、线性方程组求解等内容在计算机中的实现和建模方法，并运用解决建模实验中的实际问题。

随机试验模拟模块中介绍概率统计中的基本概念、原理和方法在计算机中的实现，特别是随机试验在计算机中的模拟。通过这部分的学习，使学生体会到利用计算机处理问题的特点和优势，为以后的进一步学习打下基础。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无；

并行课程：数学分析 I、高等代数 I、空间解析几何等；

后置课程：数学实验、数学模型、数学建模实践等。

二、课程目标

本课程目标是为低年级数学类专业学生提供一个数学应用的窗口，引导并培养学

生用数学语言和计算机技术来描述和解决实际问题的能力，增强沟通能力和团队合作意识。到课程结束时，学生应能：掌握 MATLAB 的基本使用方法；能对经过简化的实际问题建立数学模型，能利用 MATLAB 编程求解，得出结论，并将结果用图表的形式清晰地表达；提高用数学知识分析和解决实际问题的能力，加深对某些数学问题的理解，增强学习兴趣。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，认真听讲，积极参与课堂讨论、和上机练习。本课程将包含较多的上机练习、小组讨论等课堂活动。

(2) 认真对待并完成规定的上机任务。由于本课程实践性强，学生个人能力有差别，因此上机任务极有可能无法在课堂上完成，因此需要学生能够利用课余时间，继续完成布置的上机任务。这些任务能加深对课程内容的理解、促进独立查阅资料和解解决问题的能力培养。上机任务的完成情况，是平时成绩的关键组成部分。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
第一章 1.1-1.3	MATLAB 入门	8	MATLAB 桌面（安装与运行） 数据和变量 数组及其运算 关系与逻辑运算 建模试验：贷款利率模型	熟悉 MATLAB 基本操作，完成实验报告
第二章 2.1-2.2	MATLAB 编程与作图	16	程序设计（分支、循环结构） MATLAB 作图（二维平面曲线图、三维空间曲线图、三维空间曲面图） 动画、游戏制作（简介）	练习分支结构与循环结构、完成实验报告

第四章 4.2-4.4	函数和方程	10	多项式、最小二乘拟合 函数零点、极值 计算实验：迭代法	练习多项式拟合、函数求零点和极值的方法，完成实验报告
第七章 7.1-7.5	MATLAB 符号计算	8	符号对象 符号矩阵和符号函数 符号微积分 符号方程 便捷函数作图	练习运用符号运算求解微积分中的求导、求积分等问题，完成实验报告
第五章 5.2-5.3	应用微积分	4	数值微积分 MATLAB 指令 计算实验：数值微积分	练习数值微积分的程序设计方法
第三章 3.2-3.4	矩阵代数	8	矩阵代数的 MATLAB 指令 计算实验：线性方程组求解 建模试验：投入产出分析和基因遗传模型	练习线性方程组的解法，完成实验报告
第八章 8.2-8.3	随机模拟和统计分析	8	概率和统计的 MATLAB 指令 计算实验：随机模拟（Monte Carlo 算法）	了解随机试验模拟的基本原理和方法
总结复习	总结复习	2	总结课程主要知识点，复习考试	无

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《MATLAB 数学实验》（第二版），胡良剑，孙晓君著，高等教育出版社，2014 年 2 月出版。

2、主要参考书：

[1] 《数学模型》（第四版），姜启源，谢金星，叶俊著，高等教育出版社，2011 年 1 月出版。

[2] 《数学建模算法与应用》，司守奎，孙玺菁著，国防工业出版社，2011 年 8 月出版。

[3] 《数学建模基础教程》，刘保东，宿结，陈建良著，高等教育出版社，2015 年 9 月出版。

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A. 闭卷考试 B. 开卷考试 C. 论文 D. 考查 E. 其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
课堂讨论、平日表现	10
作业	20
期末考试	70
总计	100

附：作业和平日表现评分标准：

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 课堂讨论、平常表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：