

计算方法课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	MA0017/MA127	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 计算方法				
	(英文) Computational Methods				
课程性质 (Course Type)	必修课				
授课对象 (Audience)	机械工程、能源与动力工程、核工程、航空航天工程等专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	数学系				
先修课程 (Prerequisite)	《微积分》、《线性代数》				
授课教师 (Instructor)	李大明	课程网址 (Course Webpage)	无		
*课程简介(Description)	<p>《计算方法》是一门与工程实际密切结合的课程，它的主要任务是通过各教学环节，使学生掌握如何设计数值算法、分析误差、编写程序和分析计算结果。本课程不仅为学生提供必要的基础理论知识，重点培养学生利用专业技能分析解决问题的能力，为学生从事与数值计算相关的科学研究工作打下坚实的基础。该课程主要内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 数值线性代数：用 Gauss 消元和 LU 分解求解线性方程组；幂法和 QR 算法求解特征值问题； 2) 插值方法逼近函数； 3) 正交多项式以及最小平方问题； 4) 数值微分和数值积分； 5) 常微分方程的一些数值方法； 6) 非线性函数的零点求解； <p>该课程需要学生利用所学的算法编写程序，并计算结果，并且分析计算结果。</p>				

*课程简介(Description)	<p>The Course is one of the basic major courses for the above majors. It is the Major Required and Core Subjects for Mechanical and Power machinery Engineering students. The course focus on the designing and analyzing of numerical algorithms for the following scientific problems:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Numerical linear algebra: Gaussian elimination and iteration methods for solving linear systems, Power method and QR algorithm for eigenvalue problems, etc. 2) Lagrange/Hermite/Spine/Piecewise/Interpolations for approximating a function. 3) Orthogonal polynomials and its applications to least square problem. 4) Numerical differentiation and numerical integration. 5) Euler method/Runge-Kutta methods, etc., for solving initial value problem. 6) Newton methods, etc, for solving zeros of nonlinear functions. <p>Based on these algorithms, the students should write codes to obtain the simulation results.</p>																																															
课程教学大纲 (course syllabus)																																																
*学习目标(Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> (1) 了解误差的来源、机器中数的表示、浮点误差分析。(A2, B2,C4) (2) 掌握线性方程组的数值求解方法, 包括 Gauss 消元, LU 分解已经复杂度分析。(A3, B2,C4) (3) 掌握特征值问题的数值求解方法, 包括幂法、QR 算法。(A3, B2,C4) (4) 掌握逼近函数的插值方法, 以及误差分析。(A3, B2,C4) (5) 了解正交多项式, 掌握最小二乘法以及拟合问题。(A3, B2,C4) (6) 了解数值微分和掌握数值积分。(A3, B2,C4) (7) 掌握(常微分方程)初值问题的一些常用数值方法。(A3, B2,C4) (8) 掌握一般非线性函数的零点的求解方法。(A3, B2,C4) (9) 数值算法的设计、分析误差, 编写程序和分析计算结果。(A3, B2, C2) 																																															
*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule &Requirements)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">教学内容</th> <th style="text-align: center;">学时</th> <th style="text-align: center;">教学方式</th> <th style="text-align: center;">作业及要求</th> <th style="text-align: center;">基本要求</th> <th style="text-align: center;">考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">数学基础和误差</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">线性方程组</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">特征值问题</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">插值</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">正多项式和最小二乘法</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">数值微分和数值积分</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">面授</td> <td style="text-align: center;">习题</td> <td style="text-align: center;">完成要求</td> <td style="text-align: center;">书面作业</td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	数学基础和误差	2	面授	习题	完成要求	书面作业	线性方程组	6	面授	习题	完成要求	书面作业	特征值问题	4	面授	习题	完成要求	书面作业	插值	4	面授	习题	完成要求	书面作业	正多项式和最小二乘法	3	面授	习题	完成要求	书面作业	数值微分和数值积分	6	面授	习题	完成要求	书面作业					
教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																																											
数学基础和误差	2	面授	习题	完成要求	书面作业																																											
线性方程组	6	面授	习题	完成要求	书面作业																																											
特征值问题	4	面授	习题	完成要求	书面作业																																											
插值	4	面授	习题	完成要求	书面作业																																											
正多项式和最小二乘法	3	面授	习题	完成要求	书面作业																																											
数值微分和数值积分	6	面授	习题	完成要求	书面作业																																											

	常微分方程的初值问题	4	面授	习题	完成要求	书面作业
	非线性代数方程	3	面授	习题	完成要求	书面作业
每个学生独立完成一次大作业。用该课程的数值算法求解一个实际问题、并编写程序、计算和分析结果，最后完成报告。						
*考核方式 (Grading)	<p>本课程的考试,注重对学生综合运用所学知识解决问题能力的考核,考试成绩包括三个方面:</p> <p>(1) 考试, 占总成绩的 60%。</p> <p>(2) 课程大作业成绩, 占 20%。</p> <p>(3) 平时作业, 占 20%。</p> <p>Homework: 20%</p> <p>Project: 20%</p> <p>Final Exam: 60%</p>					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>1. David Kincaid, Ward Cheney, Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing, Brooks/Cole Publishing Company Pacific Grove, California, 1991</p> <p>2. Richard L. Burden and J. Douglas Faires, Numerical Analysis, College Bookstore Wholesale, Nine Edition, 2001, ISBN-10: 0538733519</p> <p>3. 数值线性代数, 李大明, 清华大学出版社, 2010.</p> <p>4. 李庆扬, 王能超, 易大义, 数值分析, 清华大学出版社, 第 5 版, 2008</p>					
其它 (More)						
备注 (Notes)						

备注说明:

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。