《科学计算与MATLAB语言》教学大纲

英文名:Scientific Computation and Application of MATLAB

一、课程说明

课程编号：060225Z10

总学时数：40.0 （其中讲课学时：40学时）

学分：2.5 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料国际,材料科学与工程,材料科学与工程卓越人才培养

教材：

教材名称	ISBN 编号
MATLAB 与科学计算	978-7-121-18052-1

教辅（如有）：

课程负责人： 汪冰峰

二、课程简介

《科学计算与MATLAB》是材料科学与工程专业的一门选修课，本课程是其他各门专业课的基础课程，为学生学习后续专业课程和进行科学研究中解决复杂工程问题的建模和求解奠定基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，掌握复杂数学模型数值求解的思路和方法，理解各种不同数值方法的优缺点，并掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。	毕业要求 5.3
2	课程目标 2，掌握分析复杂工程问题所需的数学基础知识。能够运用适	毕业要求 5.3，毕业要求 12.2

	当的方法表述和构建常见工程技术问题模型；了解计算机在材料科学与工程中的应用；能运用所学的数值计算和计算模拟知识对多因素制约的复杂工程问题进行模拟，并运用模拟结果对实际复杂工程问题做出合理的预测，并理解这些方法的局限性。	
3	课程目标 3，能够通过合适的方法开拓自身学习能力，具有自我学习和自我发展的能力。在培养学生的知识、能力和素质的同时，结合我国国情及本学科和智能制造在国防，经济，政治各方面的应用和贡献，强化学生的专业自信和民族自信。	毕业要求 12.2
……	……	……

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
1	Matlab 基础知	5	5	0	科学计算与 Matlab 特点	科学计算的误差问题	课堂教学，	课程

	识						PPT 电子课件	目标 1
2	Matlab 计算基础	5	5	0	Matlab 矩阵及其运算；Matlab 的数组关系/逻辑运算；Matlab 的多项式运算；常见符号计算方法	数组计算与矩阵计算；符号计算结果的数值化	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 1
3	插值算法	5	5	0	Lagrange 与分段低次插值；Hermite 与三次样条插值；插值方法比较与 Matlab 插值函数	Lagrange 插值的问题；节点导数值的使用	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 2
4	函数逼近与拟合	5	5	0	函数逼近与傅里叶逼近的实现；最小二乘法的原理；非线性拟合的原理；常用 Matlab 拟合函数。	傅里叶逼近的实现；最小二乘法的矩阵实现；非线性拟合的原理	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 2
5	积分与微分	5	5	0	矩形积分近似计算；梯形积分近似计算；抛物线形积分近似计算；牛顿-科茨（Newton-Cotes）公式；自适应（Simpson）求积法；高斯（Gauss）求积法。	牛顿-科茨（Newton-Cotes）公式	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 2
6	常微分方程求解	5	5	0	常微分方程；欧拉近似方法；龙格-库塔（R-K）方法	常微分方程数值求解误差分析	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 3
7	非线性方程求解	5	5	0	二分法，迭代法，牛顿迭代；MATLAB 的非线性方程求根函数	牛顿下山法	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 3
8	方程组求解	5	5	0	Gauss 消元法，列主元素消元法，误差分析。简单迭代法，赛得尔迭代法，迭代解法的收敛性，MATLAB 的线性方程组求解函数。	迭代求解误差分析	课堂教学，PPT 电子课件	课程目标 3

五、实践教学内容和基本要求

无。

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	20%	测验、论文
考核方式 2	10%	口试、测验
考核方式 3	70%	考试
……		

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式				权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	……	
1	课程目标 1	40%	40%	40%		40
2	课程目标 2	40%	40%	40%		40
3	课程目标 3	20%	20%	20%		20
……	……					
总计		100%	100%	100%		100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X < 60	60≤X < 70	70≤X < 80	80≤X < 90	90≤X≤100
课程目标 1	未能掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。	基本能掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。	能掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。	能较好掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。	能熟练掌握 MATLAB 及其典型工具箱的适用方法。
课程目标 2	未能运用基本理论，适当的方法表述和构建常见工程技术问题模型。	基本能运用基本理论，适当的方法表述和构建常见工程技术问题模型。	能运用基本理论，适当的方法表述和构建常见工程技术问题模型。	能较好运用基本理论，适当的方法表述和构建常见工程技术问题模型。	能熟练运用基本理论，适当的方法表述和构建常见工程技术问题模型。

课程目标 3	不能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	基本能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	能较好地树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	能很好地树立科技报国的理想、科学精神、自学意识与工程意识。
……	……				

大纲主撰人：　　汪冰峰　　大纲审核人：　　郭晓斌