

《计算方法 B》教学大纲

课程名称：[0110694] 计算方法 B	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Numerical Computational Methods	
总学时/周学时/学分：24 学时/2 学时/1.5 学分	其中实验/实践学时：6 学时
先修课程：C 语言、线性代数、高等数学	
后续课程支撑：机器人技术及应用、机电传动与控制、现代机械设计方法	
授课时间：周四 3-4 节/1-12 周	授课地点：松山湖校区 6D-402 松山湖校区 12B403,12B404(上机实验)
授课对象：2022 机械设计制造及其自动化 5-6 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：邓世春/讲师	
<p>答疑时间、地点与方式：</p> <p>1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；</p> <p>2.分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/微信、QQ 等进行答疑；</p> <p>3.预约当面答疑：</p> <p> 地点：东莞理工学院松山湖校区综合实验楼 12N207 办公室。</p> <p> 时间：预约， 课余时间。</p> <p> 预约方式： 邮件预约、 电话预约。</p>	
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）	
<p>使用教材：</p> <p>《计算方法》，张诚坚 何南忠等著，高等教育出版社，2016 年</p> <p>教学参考资料：</p>	

- 1.《数值计算方法（MATLAB 版）》，马昌凤，柯艺芬编著，科学出版社，2020 年
- 2.《MATLAB 程序设计》，王赫然主编，清华大学出版社，2020 年

课程简介：

《计算方法》是机械设计制造及其自动化专业的一门必修课，本课程主要讲解数值计算方法的基本理论和方法，包括数值计算的基本概念、解线性方程组的直接法和迭代法、一元非线性方程迭代法、插值法与最小二乘拟合、数值微分和数值积分、特征值问题的数值方法、常微分方程初值问题的数值解法以及偏微分方程数值解简介等。作为一款优异的科学计算软件，MATLAB 代表了当今国际科学计算软件的先进水平，其广泛应用于求解数学模型、数据处理及可视化、算法开发等场景，是科学家与工程师的必备工具。通过本课程的学习，一方面使使学生了解数值计算方法在工程中的应用，另一方面培养学生运用 MATLAB 解决实际工程问题的能力。

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1： 培养学生根据工程问题构建数学模型的能力，能够对数值计算方法有初步的了解，有意识地运用相关方法解决实际工程问题。	1.2 能针对工程系统或过程建立数学模型并求解；	1 工程知识：掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机电传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机电工程问题。
目标 2： 培养学生 MATLAB 语言编程以及查阅帮助文档的能力，能够利用 MATLAB 在数学、图形、编程方面的优势，以及工具箱等组件，对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计。	2.1 能运用相关科学原理和数学模型方法，正确识别、判断复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，以获得有效结论。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 (线上/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	数值计算基本概念	邓世春	2	重点：了解工程问题求解过程：实际问题 -> 建立数学模型 -> 构造数值算法 -> 编程上机 -> 运行结果 -> 结果 难点：数值计算中的误差来源 课程思政：通过引入实际问题，让学生了解数学建模在解决实际问题的应用，例如房价预测问题，最优化问题等。	线下	讲授		目标 1
2	一元非线性方程的求解	邓世春	2	重点：二分法、不动点迭代法、牛顿法 难点：不动点迭代法的构造	线下	讲授	2.1、2.6	目标 1
3-4	线性方程组的求解	邓世春	3	重点：高斯消去法、高斯列元素消去法、迭代法求解线性方程组 难点：迭代法求解线性方程组	线下	讲授	3.3、3.5、3.9	目标 1
5-6	插值与最小二乘拟合	邓世春	4	重点：多项式插值问题的一般提法、拉格朗日（Lagrange）插值、分段插值法 难点：拉格朗日（Lagrange）插值	线下	讲授	4.1、4.2、4.6、4.8	目标 1
7-8	数值微分和数值积分	邓世春	4	重点：机械求积公式、Newton-Cotes 公式、Gauss 求积公式 难点：变步长求积公式及其加速收敛技巧、高斯积分 课程思政融入点：从“割之弥细，所失弥少，割之又割，以至不可割，则与圆周合体，而无所失矣”谈极限的思想。	线下	讲授	5.2、5.5、5.6	目标 1
9	常微分方程的数值	邓世春	2	重点：空间离散、时间离散、方程离散，近似解与精确解的	线下	讲授		目标 1

	求解			概念。 难点：算法的稳定性及收敛性					
合计：			18						
实践教学进程表									
周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）		项目类型 （验证/ 综合/设计）	教学方式	支撑课程目标	
12	实验 1-一元非线性方程迭代法实验	邓世春	2	重点：MATLAB 编程实现二分法和不动点迭代法 难点：构造收敛的不动点迭代公式 课程思政：理解函数的概念，从函数思想谈变化中的不变。		综合	上机实验，1 人一组，完成布置的实验内容	目标 2	
13	实验 2-插值与拟合实验	邓世春	2	重点：MATLAB 编程实现插值和拟合 难点：合理选择插值和拟合方法		综合	上机实验，1 人一组，完成布置的实验内容	目标 2	
14	实验 3-数值积分实验	邓世春	2	重点：MATLAB 编程实现高斯积分 难点：理解高斯积分的推导过程		综合	上机实验，1 人一组，完成布置的实验内容	目标 2	
合计：			6						
课程考核									
序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）			
			平时作业	上机实验	期末考试				
1	目标 1	1.2	20	0	60	80			

2	目标 2	2.1	0	20	0	20
合计			20	20	60	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

大纲编写时间：2024-2-25

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名： 卢文娟

日期：2024 年 3 月 8 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

教学目标 要求 -观测点	评分标准				权重 (100%)
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
目标 1 培养学生根据工程问题构建数学模型的能力，能够对数值计算方法有初步的了解，有意识地运用相关方法解决实际工程问题。； （支撑毕业要求指标点 1.2）	能熟练正确运用相关知识构建数学模型，解题思路和方案合理，计算正确	能正确运用相关知识构建数学模型，解题思路和方案较为合理，计算正确。	基本能正确运用相关知识构建数学模型，解题思路和方案基本合理，计算基本正确。	不交作业或作业，解答中概念、方案及解题存在严重错误。	20%

实验评分标准

教学目标 要求	评分标准				权重 (100%)
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
目标 1 培养学生 MATLAB 语言编程以及查阅帮助文档的能力，能够利用 MATLAB 在数学、图形、编程方面的优势，以及工具箱等组件，对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计。 （支撑毕业要	能按照要求熟练准确操作、获得有效数据、进行正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求较为准确操作、获得较为有效数据、进行较为正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出规范的实验报告。	能按照要求基本准确操作、获得基本有效数据、进行基本正确的数据分析与相应曲线绘制、指出数据的提示及实验的可能改进，撰写出基本规范的实验报告。	不能按照要求操作，实验态度马虎，实验数据不完整或不正确，不能进行有效的数据分析，实验报告敷衍了事。	20%

求 指 标 点 2.1)					
-----------------	--	--	--	--	--

期末考试评分标准

按期末考试试卷参考答案及评分标准评分。