

## 《机械 CAE 技术》课程教学大纲

<b>课程名称:</b> 机械 CAE 技术	<b>课程类别 (必修/选修):</b> 选修课
<b>课程英文名称:</b> Mechanical CAE Technology	
<b>总学时/周学时/学分:</b> 32/2/2	<b>其中实验学时:</b> 16
<b>先修课程:</b> 材料力学、高等数学、线性代数、C 语言程序设计	
<b>授课时间:</b> 周三 5、6 节 / 1-16 周	<b>授课地点:</b> 松山湖校区 7B-203
<b>授课对象:</b> 2015 级机械卓越 1 班和 2015 级机器人 1 班	
<b>开课院系:</b> 机械工程学院	
<b>任课教师姓名/职称:</b> 武静 讲师	
<b>联系电话:</b> 13247671987	<b>Email:</b> 328594630@qq.com
<b>答疑时间、地点与方式:</b> 1. 每次上课的课前、课间和课后; 2. 分散随机答疑: 通过电话/微信/QQ 等进行答疑; 3. 定期答疑: 每周星期五晚上/12N-206	
<b>课程考核方式:</b> 开卷 ( <input checked="" type="checkbox"/> )      闭卷 ( <input type="checkbox"/> )      课程论文 ( <input type="checkbox"/> )      其它 ( <input type="checkbox"/> )	
<b>使用教材:</b> 《有限元法及 ANSYS 程序应用基础》, 张力主编 科学出版社	
<b>教学参考资料:</b>	
1. 王焕定 焦兆平, 有限单元法基础, 高等教育出版社, 2002. 8.	
2. Tiruoathi R.Chandrupatla 著, 曾攀译, 工程中的有限元方法, 清华大学出版社, 2006. 11	
3. 王勖成, 邵敏, 有限单元法基本原理和数值方法, 清华大学出版社, 1999. 2	
<b>课程简介:</b>	
本课程是机械设计制造及其自动化专业的学科选修课。它的教学目的和任务是使学生掌握有限元法基本原理, 能够机械简单的机械 CAE 分析, 为进一步应用有限元法解决复杂的机械工程问题打下基础。	
<b>课程教学目标</b>	<b>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏):</b>
结合专业培养目标, 提出本课程要达到的目标。这些目标包括:	
1、知识与技能目标	<input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 1.</b> 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业知识的能力;
了解有限元法的特点及利用有限元分析结构的基本步骤; 理解杆、梁、板单元刚度矩阵的推导方法; 理解常用非节点载荷的处理方法; 学会将一般的工程问题归结为有限元力学模型的方法, 并能上机计算。	<input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 2.</b> 设计与执行实验, 以及分析与解释数据的能力;
2、过程与方法目标	<input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 3.</b> 机械工程领域所需技能、技术以及使用硬件工具的能力;
保留了传统教学手段“粉笔+黑板+模型”的合理内核, 同时积极开发、利用网络教学资源, 形成全方位的立体化的教学手段, 从而达到“减压增趣”、“提智扩能”的教学目标。	<input type="checkbox"/> <b>核心能力 4.</b> 机械工程系统、零部件或工艺流程的设计能力;
3、情感、态度与价值观发展目标	<input type="checkbox"/> <b>核心能力 5.</b> 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力;
机械 CAE 技术属学科选修课。有限元分析理论性强, 与各类工程技术有着密切的联系, 因此处理工程问题的能力是学习该课程学生的必备素质。学生应重视本课程在素质培养中的作用, 本着对自己、对社会高度负责的态度搞好课程学习。体现在学习中, 具体要做到: 明确学习目标, 端正学习态度, 培养学习兴趣, 认真完成每个学习环节。同时, 积极落实人才培养计划, 使自己成为出色的、受社会所欢迎的工程技术人才。	<input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 6.</b> 发掘、分析与解决复杂机械工程问题的能力;
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 7.</b> 认识科技发展现状

	状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力； <b>核心能力 8.</b> 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。
--	---

**理论教学进程表**

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	重点：有限元的基本概念 难点：有限元的基本步骤	课堂讲授	无
2	梁单元的直接刚度法	2	重点：梁单元的自由度 难点：梁单元的直接刚度法计算过程	课堂讲授	无
3	杆单元的直接刚度法	2	重点：刚架单元的自由度及单元的坐标变换 难点：刚架单元的直接刚度法计算过程	课堂讲授	课后小组讨论
4	弹性力学的基础知识	2	重点：弹性力学的基本假定、基本方程 难点：基本方程的推导及物理意义	课堂讲授	无
5	单元的离散化、形函数	2	重点：有限元法的基本思想、形函数的性质 难点：单元刚度矩阵、单元应变及刚度矩阵	课堂讲授	课后小组讨论
6	刚度矩阵	2	重点：熟悉单元刚度矩阵及矩形单元的意义 难点：刚度矩阵的推导过程	课堂讲授	课后小组讨论
7	收敛准则	2	重点：熟悉收敛准则 难点：收敛准则的应用	课堂讲授	无
8	等参数单元	2	重点：等参数单元的概念及位移模式 难点：平面等参数单元的推导过程	课堂讲授	课后小组讨论
<b>合计：</b>		16			

**实践教学进程表**

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型(验证/综合/设计)	教学方式
9	Ansys 综述及实体建模	2	重点：了解 ansys 软件的图形界面、基本操作及 ansys 实体建模的过程 难点：ansys 的分析步骤；ansys 三维实体建模	验证	上机
10	Ansys 网格划分、加载求解及	2	重点：熟悉 ansys 网格划分方式及过程；加载过程及后处理	验证	上机

	后处理		难点：单元属性的定义及网格划分；后处理及结果分析		
11	连杆的几何建模	2	重点：熟悉连杆建模过程 难点：ansys 下的建模操作	验证	上机
12	轴承座的几何建模	2	重点：熟悉三维实体建模过程 难点：ansys 下的建模操作	验证	上机
13	加载求解练习	2	重点：熟悉加载求解过程 难点：加载方式及求解过程	验证	上机
14	后置处理练习	2	重点：熟悉后处理过程 难点：结果的后处理	验证	上机
15-16	实例分析	4	重点：ansys 分析流程 难点：模型简化及参数输入	验证	上机
<b>合计：</b>		16			
<b>成绩评定方法及标准</b>					
<b>考核形式</b>		<b>评价标准</b>			<b>权重</b>
平时 表现	到堂情况	迟到、早退、旷课			3%
	课堂讨论	态度、效果			14%
	上机情况	次数，质量，是否按时，是否抄袭，是否完成上机内容			13%
期末考核		（按评分标准定）			70%
<b>大纲编写时间：2017年9月8日</b>					
<b>系（部）审查意见：</b>					
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：曹晓畅				日期：2017年9月20日	

- 注：1、课程教学目标：请精炼概括 3-5 条目标，并注明每条目标所要求的学习目标层次（理解、运用、分析、综合和评价）。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系
- 2、学生核心能力即毕业要求或培养要求，请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制（<http://jwc.dgut.edu.cn/>）
- 3、教学方式可选：课堂讲授/小组讨论/实验/实训
- 4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节，可将相应的教学进度表删掉。