

## 《机械优化设计及软件应用》课程教学大纲

<b>课程名称：</b> 机械优化设计及软件应用	<b>课程类别（必修/选修）：</b> 选修
<b>课程英文名称：</b> Optimal Design of Machine and its Software Application	
<b>总学时/周学时/学分：</b> 32/2/2	<b>其中实验（实训、讨论等）学时：</b> 10
<b>先修课程：</b> 高等数学/计算机基础/ 机械原理	
<b>授课时间：</b> 周二（1，2）/1-6周 周三（3，4）/1-6周 周五（1，2）/1-11周 周五（3，4）/1-11周	<b>授课地点：</b> 6F306（2015级机械1、2、3班） 6F306（2015级机械4、5、6班） 6F306（2015级机械1、2、3班） 6F306（2015级机械4、5、6班）
<b>授课对象：</b> 2015级机械设计1、2、3、4、5、6班	
<b>开课院系：</b> 机械工程学院	
<b>任课教师姓名/职称：</b> 梁经伦/讲师	
<b>联系电话：</b> 618414	<b>Email：</b> liangjl@dgut.edu.cn
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1. 每次上课的课前、课间和课后，在上课教室答疑；2. 每次上机训练时，在机房集中答疑；3. E-mail 及即时通讯答疑	
<b>课程考核方式：</b> 开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（√） 其它（ ）	
<b>使用教材：</b> 《机械优化设计》，孙靖民，机械工业出版社，2011年。	
<b>教学参考资料：</b> 《最优化方法及其 Matlab 程序设计》、《机械优化设计》（国防工业出版社）、《MATLAB 编程与最优化设计应用》、《基于 MATLAB 和 Pro/ENGINEER 的机械优化设计》、《MATLAB 语言与应用技术》	
<b>课程简介：</b> 机械优化 60 年代发展起来的一门新的设计方法，是最优化技术和计算技术在设计领域中应用的结果。机械优化设计是将机械工程的设计问题转化为最优化问题，然后选择适当的最优化方法，利用电子计算机从满足要求的可行设计方案中自动寻找实现预期目标的最优化设计方案。其设计步骤为：把实际机械设计问题转化为数学模型，然后根据数学模型的特性，选择某种适当的优化方法及其程序，通过电子计算机，求得最优解。因此，本课程是一个综合性的学科课程，综合了高等数学，机械设计基础，计算机程序设计等。本课程主要讲解各种优化方法的原理及其实现，如黄金分割法，梯度法，变尺度法等。同时，本课程也涉及到常用软件的优化工具箱的使用。	
<p><b>课程教学目标</b></p> <p>1. 知识与技能目标: 本课程旨在培养学生具有优化设计思想, 使学生初步掌握建立数学模型的方法, 熟练掌握常用的几种优化方法, 并具备一定的将机械工程问题转化为最优化问题并求解的应用能力, 培养应用数学方法来解决较为复杂的机械设计问题的能力。</p> <p>2. 过程与方法目标: 在学习黄金分割法、牛顿梯度法等优化方法的过程中, 使学生形成一定的优化设计思想, 并将优化的思想运用到实际的设计过程中, 并具备一定的数学建模和编程能力。</p> <p>3. 情感、态度与价值观发展目标: 通过本课程的学习, 培养作为一个机械工程技术人员必须具备的严谨治学的科学态度, 为未来的工作奠定良好的基础。</p>	<p><b>本课程与学生核心能力培养之间的关联（可多选）：</b></p> <p><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；</p> <p><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；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 3.</b> 机械工程领域所需技能、技术以及使用软硬件工具的能力；</p> <p><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；</p> <p><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；</p> <p><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；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>核心能力 7.</b> 认识科技发展现状与趋势, 了解工程技术对环境、社会及全球的影响, 并培养持续</p>

	学习的习惯与能力； □核心能力 8. 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
1-1	优化设计概述	2	了解本课程的内容 掌握优化模型的一般形式 了解优化设计方法的流程	课堂讲授	
1-2	图解法求解优化问题	2	能够灵活使用图解法	课堂讲授	
2-1	优化设计的数学基础	2	了解优化设计的数学基础知识	课堂讲授	
2-2	黄金分割法	2	能够实现黄金分割法的编程	课堂讲授	
3-1	其他一维优化方法	2	能够实现非精确一维搜索的编程	课堂讲授	上机作业
4-1	无约束优化方法：梯度法，牛顿法	2	能够掌握梯度法与牛顿法的流程并且能够程序实现	小组讨论、课堂讲授	
4-2	无约束优化方法：共轭梯度法、变尺度法	2	能够掌握共轭梯度法、变尺度法的流程并且能够程序实现	课堂讲授	
5-1	无约束优化方法：鲍威尔法、单纯形法	2	能够掌握鲍威尔法、单纯形法的流程并且能够程序实现	小组讨论、课堂讲授	上机作业 (放假顺延)
6	有约束优化方法：内点法、外点法	2	能够掌握随机内点法、外点法的流程并且能够程序实现	课堂讲授	上机作业
8	常见软件的优化工具箱使用	2	掌握 MatLab 的优化工具箱	小组讨论、课堂讲授	
9	机械优化实例课	2	灵活运用	课堂讲授	上机作业
合计：		22			

### 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
3-2	二次插值法	2	熟练掌握编程过程	验证/设计	实训
5-2	坐标轮换法&变	2	基本掌握编程过程	验证/设计	实训（放假顺延）

	尺度法				
7	惩罚函数法	2	基本掌握编程过程	验证/设计	实训
10 11	机械优化综合设计实例	4	综合应用优化方法，解决实际优化问题	综合	实训
合计：		10			
成绩评定方法及标准					
考核内容	评价标准			权重	
实验（共4次）	1. 评价标准：实验态度，实验的正确性。 2. 要求：按照实验要求对算法进行编程实现。			每次0.1，共0.4	
考勤及课堂问答	1. 评价标准：缺勤第一次扣1分，第二次扣3分，第三次扣5分 2. 要求：全勤。			0.1	
期末考核	1. 评价标准：课程设计的要求。 2. 要求：能灵活运用所学方法进行求解，独立、按时完成考试。			0.5	
大纲编写时间：2017年9月8日					
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：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。