

《复合材料与结构》课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	AV410	*学时 (Credit Hours)	48	*学分 (Credits)	3
*课程名称 (Course Name)	(中文) 复合材料与结构				
	(英文) Principle of composite materials and structures				
课程性质 (Course Type)	专业选修课				
授课对象 (Audience)	本科四年级学生, 航空航天工程专业, 力学及相关理工科专业				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	航空航天大学				
先修课程 (Prerequisite)	理论力学, 材料力学, 高等数学				
授课教师 (Instructor)	张晓晶	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>课程性质: 本课程主要从讲述复合材料强度, 刚度分析方法出发, 讲解到如何进行复合材料结构设计, 既有较强的理论性, 又有较高实用价值的专业选修课程。</p> <p>主要教学内容: 本门课程主要侧重于讲述复合材料在航空领域应用中遇到的各类问题, 包括: 纤维增强复合材料的基本力学理论, 常用纤维、树脂和复合材料体系的特性; 元件与零部件的形式及制造方法; 层压板结构的力学特点; 环境影响; 结构设计; 耐久性和损伤容限; 复合材料基本力学试验方法, 尤其侧重讲解最新的 ASTM 标准方法; 无损检测技术; 适航等问题。</p> <p>课程教学目标: 通过本课程的学习, 使学生能够对复合材料力学的理论和方法具有明确的基本概念和必要的基础知识, 初步具备利用复合材料的能力。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>The course provides a broad introduction to virtually some aspects of the technology of composite materials for aircraft structural application: the basic theory of fiber reinforcements; material characteristics of the commonly used fiber, resins and composite systems; components form and manufacture; structural mechanics of composite laminates; environmental effects; durability and damage tolerance; experimental mechanics of composites, including summaries of the most important ASTM standard test method; nondestructive inspection; aircraft applications; and airworthiness considerations.</p>				

课程教学大纲 (Course Syllabus)																														
<p>*学习目标(Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从简单结构件的角度来分析复合材料的力学性能，把层压板材料作为分析问题的起点。采用细观力学方法，宏观力学方法和实验方法求出层压板材料的力学性能。(A3) 2. 以飞机复合材料结构为对象，以结构设计流程为主线，对结构设计要求、设计原则和设计方法进行系统、完整和全面的阐述，希望达到指导复合材料结构设计的目的。(A5.1, A5.4) 3. 通过机翼等的课程项目设计，培养学生运用所学知识解决实际问题的能力 (B2, C2)，团队协作能力 (A5.3, B3, C1 优化设计) 和表达能力。 																													
<p>*教学内容、进度安排及要求(Class Schedule & Requirements)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="480 734 665 1193"> 复合材料概论：介绍复合材料发展和应用背景，复合材料的分类和特性，连续纤维增强树脂基复合材料的制造工艺和力学特性 </td> <td data-bbox="678 734 786 1193">4 学时</td> <td data-bbox="786 734 965 1193">课堂教学</td> <td data-bbox="965 734 1144 1193">思考题</td> <td data-bbox="1144 734 1300 1193">了解复合材料的基本概念及应用</td> <td data-bbox="1300 734 1457 1193">作业</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1193 665 1444"> 各向异性材料的应力-应变关系：介绍三维各向异性材料的应力-应变关系 </td> <td data-bbox="678 1193 786 1444">2 学时</td> <td data-bbox="786 1193 965 1444">课堂教学</td> <td data-bbox="965 1193 1144 1444">习题</td> <td data-bbox="1144 1193 1300 1444">掌握各向异性材料的应力-应变关系</td> <td data-bbox="1300 1193 1457 1444">作业</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1444 665 2022"> 复合材料单层的弹性特性：主要从三维各向异性材料的应力-应变关系得到复合材料单层在材料主方向的应力-应变关系，通过应力和应变分量的坐标转换，着重讨论非 </td> <td data-bbox="678 1444 786 2022">4 学时</td> <td data-bbox="786 1444 965 2022">课堂教学</td> <td data-bbox="965 1444 1144 2022">习题</td> <td data-bbox="1144 1444 1300 2022">掌握复合材料单层的弹性特性</td> <td data-bbox="1300 1444 1457 2022">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	复合材料概论：介绍复合材料发展和应用背景，复合材料的分类和特性，连续纤维增强树脂基复合材料的制造工艺和力学特性	4 学时	课堂教学	思考题	了解复合材料的基本概念及应用	作业	各向异性材料的应力-应变关系：介绍三维各向异性材料的应力-应变关系	2 学时	课堂教学	习题	掌握各向异性材料的应力-应变关系	作业	复合材料单层的弹性特性：主要从三维各向异性材料的应力-应变关系得到复合材料单层在材料主方向的应力-应变关系，通过应力和应变分量的坐标转换，着重讨论非	4 学时	课堂教学	习题	掌握复合材料单层的弹性特性	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																									
复合材料概论：介绍复合材料发展和应用背景，复合材料的分类和特性，连续纤维增强树脂基复合材料的制造工艺和力学特性	4 学时	课堂教学	思考题	了解复合材料的基本概念及应用	作业																									
各向异性材料的应力-应变关系：介绍三维各向异性材料的应力-应变关系	2 学时	课堂教学	习题	掌握各向异性材料的应力-应变关系	作业																									
复合材料单层的弹性特性：主要从三维各向异性材料的应力-应变关系得到复合材料单层在材料主方向的应力-应变关系，通过应力和应变分量的坐标转换，着重讨论非	4 学时	课堂教学	习题	掌握复合材料单层的弹性特性	作业																									

	材料主方向复合材料单层的应力-应变关系。					
	复合材料层压板的弹性特性：基于单层的应力-应变关系，根据经典层合理理论，得出多向层压板的弹性特性，并讨论一些典型多向层压板的弹性特性。	4学时	课堂教学	习题	掌握复合材料层压板的弹性特性	作业
	复合材料层压板的强度：主要介绍单层的基本强度、层压板的强度预测、层间应力分析	6学时	课堂教学	习题	掌握复合材料层压板的强度	作业
	复合材料层压板的湿热效应：主要介绍湿热对树脂基复合材料力学性能的影响，以及考虑湿热影响的层压板刚度和强度分析方法	2学时	课堂教学	习题	掌握湿热效应的计算方法	作业
	复合材料细观力学：基本强度的细观预测	2学时	课堂教学	习题	掌握复合材料细观力学分析方法	作业
	复合材料力学性能的实验测定：介绍复合材料拉、压、弯、剪、冲击等的基	8学时	课堂教学 试验课	小组讨论	掌握基本力学性能测试方法	大作业

	本性能测试方法、无损检测方法等					
	复合材料结构设计方法和损伤容限设计及特殊问题的处理	12	课堂教学	小组讨论	掌握复合材料结构设计方法	机翼等的设计作业
	若干专题： 混杂复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、智能复合材料等	4	课堂讨论	小组讨论	了解复合材料新的发展与应用趋势	大作业
*考核方式(Grading)	<p>最终成绩由平时作业、课堂表现、小组大作业、结业考试成绩组合而成。各部分所占比例如下：</p> <p>平时作业和上课参与程度：40%。主要考核对知识点的掌握程度、口头及文字表达能力。</p> <p>小组大作业及报告讨论：30%。主要考核分析解决问题、创造性工作、处理信息、口头及文字表达等方面的能力。</p> <p>设计作业：30%。主要考核对复合材料结构设计和力学性能研究思维方式的掌握程度。围绕二或三个专题做设计。</p>					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材： 复合材料力学，矫桂琼，贾普荣著，西北工业大学出版社，2008，第1版。ISBN:978-7-5612-2332-1</p> <p>参考书目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 复合材料力学，沈观林，胡更开著，清华大学出版社，2006，第1版。ISBN:978-7-302-12986-8 2. 复合材料力学原理 (Principles of Composite Material Mechanics), R. F. Gibson 著，CRC 出版社，2016，第4版。ISBN: 					

	1498720692, 9781498720694 3. 飞机结构复合材料技术 (Composite Materials for aircraft structures, second edition, AIAA) 第 2 版. Alan Baker 等著, 柴亚南等译, 航空工业出版社, 2015. ISBN: 1-56347-540-5
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。