**上海交通大学课程教学大纲**

**SJTU Course Syllabus**

|  |
| --- |
| A. 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 Title | 复合材料与结构 Introduction to Composite Materials and Structures |
| 课程性质Course Type | 选修课，Elective Course |
| 授课对象Intended Audience | 大四本科学生，Senior Students |
| 授课语言Language ofInstruction | 中文，Chinese |
| 开课院系Offered by | 航空航天学院，School of Aeronautics and Astronautics |
| 先修课程Prerequisite(s) | 材料力学，Mechanics of Materials |
| 授课教师Instructor(s) | 张晓晶Xiaojing Zhang | 课程网址Course Webpage | 无，None |
| 课程简介CourseDescription | 此课程是航空航天专业的专业教育课程，本课程主要介绍复合材料及其层压板结构强度和刚度的基本理论和分析方法，课程内容包含复合材料概论，各向异性弹性力学基础，单层复合材料的宏观力学分析以及层压板刚度和强度的宏观力学分析，层压板的湿热效应、层间应力，复合材料力学性能实验测定等，以及要求学生通过自学了解生产工艺和适航等若干专题的最新进展。通过本课程学习，学生应掌握复合材料设计的基础知识，培育结构强度与刚度定量分析和逻辑思维能力，并掌握利用基本算法解决实际问题的能力。 |
| 课程简介CourseDescription | This course is for students majored in aerospace engineering. This course introduces fundamentals of strength and stiffness of composite materials and structures. The contents of the course cover principles of composite material mechanics, introduction to composite, lamina stress-strain relationship, effective moduli and strength of a continuous fiber-reinforced lamina, analysis of lamina hydrothermal behavior, analysis of laminates, hydrothermal effects in laminates, interlaminar stresses, mechanical testing of composites. Moreover, the students are required to self-learn several lecture including manufacturing process and certification etc. After learning this course, the students should master the fundamental design knowledge of composite structures, cultivate the capabilities of quantitative analysis and logical thinking, and establish the ability of solving practical problems using algorithm design and computer programing. |
| B. 课程教学大纲/Detailed Syllabus |
| 1. 学习目标/Learning Outcomes
 |
| 1)掌握复合材料结构设计和分析的基础知识，并培育定量分析和逻辑思维能力（A4）2)培育发现、分析和解决问题的能力（B2）3)培育批判性思考和创造性工作的能力（B3）4)掌握利用算法设计和编程解决工程问题的能力（A5.1.2）1) Ability to master the fundamental design knowledge of composite structures, and cultivate the capabilities of quantitative analysis and logical thinking（A4）2) Ability to discover, analyze and solve problems（B2）3) Ability to develop critical thinking and creative work（B3）4) Ability to solve practical problems using algorithm design and computer programing（A5.1.2） |
| 2. 教学内容、进度安排及要求/Schedule & Requirements

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学内容Topic | 学时CreditHour | 教学方式Format | 作业及要求Assignment | 基本要求Requirement | 考查方式Evaluation |
| 复合材料概论Introduction of composite | 6 | 课堂教学和反转课堂Lecture and Discussion | 讨论题Discussion | 掌握授课内容并作报告Mastering the teaching content and report | 课堂报告Report |
| 各向异性材料的应力-应变关系Lamina Stress-Strain Relationships | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业Homework and test  |
| 复合材料单层的弹性特性Effective Moduli of a Continuous Fiber-Reinforced Lamina | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业Homework and test |
| 复合材料单层的强度理论Strength of a Continuous Fiber-Reinforced Lamina | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业Homework and test |
| 复合材料单层的湿热效应Analysis of Lamina Hydrothermal Behavio**r** | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业+考试Homework and test |
| 层压梁的基本理论、耦合理论Theory of Laminated Beams, Plates with Coupling | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业Homework and test |
| 复合材料层压板的弹性特性和柔度系数Stiffness Characteristics of Selected Laminate Configurations, Derivation and Use of Laminate Compliances | 3 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业Homework and test |
| 复合材料层压板的湿热效应、层间应力Hydrothermal Effects in Laminates, Interlaminar Stresses | 2 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业+考试Homework and test |
| 复合材料层压板的强度分析Laminate Strength Analysis | 4 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业+考试Homework and test |
| 复合材料层压板设计方法及其在结构中的应用Application of Laminate Analysis to Composite Structures | 6 | 课堂教学Lecture | 作业题Homework | 掌握授课内容并完成作业Mastering the teaching content and finishing homework | 作业+考试Homework and test |
| 复合材料力学性能的实验测定Mechanical Testing of Composite | 6 | 课堂教学,试验课Lecture, Self-study and Discussion | 讨论题Discussion | 熟悉自学内容并作报告Familiar with self-study content and report | 课堂报告+试验报告Report |
| 复合材料发展的若干专题Several topics on the development of composite materials | 6 | 课堂教学和反转课堂Lecture and Discussion | 讨论题Discussion | 掌握授课内容并作报告Mastering the teaching content and report | 课堂报告Report |

 |
| 3. 考核方式及规定/Grade Composition and Grading Policy课堂出勤（占5%）平时作业（占15%）课程项目和自学（占30%）期中和期末考试（占50%）全部 100%Attendance and course notebook 5%Homework 15%Project and Presentation 30%Midterm and Final exam 50%Total 100% |
| 4. 教材或参考资料Textbook & References[1]复合材料力学，矫桂琼，贾普荣，西北工业大学出版社，2008，第1版,ISBN：9787561223321[2]复合材料力学，沈观林，胡更开，清华大学出版社，2006,第1版, ISBN:9787302129868[3]Principles of Composite Material Mechanics, R. F. Gibson, CRC Press. 2016, 4th Edition, ISBN:9781498720694 |
| 5. 其它/Additional Information: None |
| 6. 备注/Note(s):None |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Category** | **Item** | **SJTU/AE** | **Content** |
| A. Knowledge | A1 | SJTU | 文学、历史、哲学、艺术等的基本知识——要求学生在基础教育所达到的知识水平上实现进一步的提升。 |
|  | A2 | SJTU | 社会科学学科的研究方法入门知识——借助于某一个学科的某些片断，通过短暂的学术探索，让学生接触到这个学科的研究方法，而不是要学生学习经过简化的、较为完整的学科概论或常识。 |
|  | A3 | SJTU | 自然科学与工程技术的基础知识和前沿知识——这些知识应与社会和个人生活紧密联系，有助于学生提高科学素养和工程意识。 |
|  | A4 | SJTU | 数学或逻辑学的基础知识——在基础教育水平之上，进一步培养学生的定量分析和逻辑思维能力。 |
|  | A5 | AE | 某一专业领域内系统的核心知识——体现宽口径专业教育的知识，这些知识应组织到基础教学课程和专业必修课程之中。 |
|  | A5.1 | AE | 掌握本专业所需的数学、物理、电子、信息等基本理论知识和技能； |
|  | A5.1.1 | AE | 了解并理解专业学习所必需的数学、物理、电子及信息等相关知识； |
|  | A5.1.2 | AE | 掌握基础物理实验操作、电子及信息应用等基本技能； |
|  | A5.1.3 | AE | 掌握科学实验（研究）的基本的方法论。 |
|  | A5.2 | AE | 掌握完整的航空航天工程的基础知识体系，理解科学、工程、社会的关系，理解航空航天系统的复杂性，正确认识航空航天作为现代社会最尖端的技术之一的重要性和潜在的发展能力； |
|  | A5.2.1 | AE | 掌握航空航天的知识体系，包括飞行力学、自动控制原理、飞行器控制、空气动力学、材料力学、飞行器结构力学、工程热力学、航空燃气轮机发动机、火箭发动机、飞行器设计、航空安全与人为因素等内容； |
|  | A5.2.2 | AE | 掌握必要的控制、风洞、结构强度、叶轮机械等实验技能以及相关的实验数据处理和分析方法； |
|  |  |  |  |
| B. Capability | B1 | SJTU | 清晰思考和用语言文字准确表达的能力。 |
|  | B2 | SJTU | 发现、分析和解决问题的能力。 |
|  | B3 | SJTU | 批判性思考和创造性工作的能力。 |
|  | B4 | SJTU | 与不同类型的人合作共事的能力。 |
|  | B5 | SJTU | 对文学艺术作品的初步审美能力。 |
|  | B6 | SJTU | 至少一种外语的应用能力。 |
|  | B7 | SJTU | 终生学习的能力。 |
|  | B8 | SJTU | 组织管理能力。 |
|  | B9 | AE | 熟练运用各种现代媒体技术获取科学研究信息，包括英文信息的能力；  |
|  | B10 | AE | 系统地掌握本专业的基本实验方法与技能，能够归纳、整理、分析实验结果； |
|  | B11 | AE | 初步具备协调各种设计指标、进行飞行器系统设计的能力； |
|  | B12 | AE | 具备较强的口头与书面表达能力，撰写学术论文和参与学术交流。 |
|  |  |  |  |
| C. Quality | C1 | SJTU | 志存高远、意志坚强——以传承文明、探求真理、振兴中华、造福人类为己任，矢志不渝。 |
|  | C2 | SJTU | 刻苦务实、精勤进取——脚踏实地，不慕虚名；勤奋努力，追求卓越。 |
|  | C3 | SJTU | 身心和谐、视野开阔——具有良好的身体和心理素质；具有对多元文化的包容心态和宽阔的国际化视野。 |
|  | C4 | SJTU | 思维敏捷、乐于创新——勤于思考，善于钻研，对于推陈出新怀有浓厚的兴趣，富有探索精神并渴望解决问题。 |
|  | C5 | AE | 通过学习职业道德和学术诚信标准并实践，初步养成良好的职业诚信素质； |
|  | C6 | AE | 具备关于大型工程系统的复杂性的认识； |
|  | C7 | AE | 具备关于社会因素和社会影响力在本专业中的重要性的认识； |
|  | C8 | AE | 初步具备科学素养 |