**《航天器控制》课程教学大纲**

|  |
| --- |
| 课程基本信息（Course Information） |
| 课程代码（Course Code） | AV422 | \*学时（Credit Hours） | 48 | \*学分（Credits） | 3 |
| \*课程名称（Course Name） | 航天器控制 |
| Spacecraft Control |
| 课程性质(Course Type) | 此课程是针对航天方向的本科基础课程，也可作为自然科学类通识课程。 |
| 授课对象（Target Audience） | 本科四年级学生 |
| 授课语言(Language of Instruction) | 汉语 |
| \*开课院系（School） | 航空航天学院，航空宇航信息与控制系 |
| 先修课程（Prerequisite） | 高等数学、理论力学、自动控制原理 |
| 授课教师（Instructor） | 吴树范，龚德仁 | 课程网址(Course Webpage) | 无 |
| \*课程简介（Description） | 本课程主要教学内容包括：航天技术概述；航天器姿态动力学与控制；航天器轨道动力学与控制；以及航天器导航与制导与控制技术等。航天器姿态动力学部分主要包括航天器姿态动力学与运动学、航天器姿控系统组成和航天器姿态控制等。航天器轨道动力学与控制主要包括航天器轨道描述与典型轨道、航天器轨道动力学、航天器轨道机动与保持、航天器编队轨道控制等。航天器导航与制导部分主要包括航天器导航分类、航天器的再入返回控制和星际飞行导航与制导等。本课程的教学目标为培养学生了解航天飞行器姿态和轨道的动力学与控制问题，使学生初步掌握以工程应用为背景运用所学知识解决工程实际问题的过程和方法，为航天器姿态和轨道控制系统设计奠定基础。 |
| \*课程简介（Description） | The scope of this course covers: spacecraft attitude dynamics and control, spacecraft orbit dynamics and control, spacecraft guidance, navigation, and control (GNC). Spacecraft attitude dynamics and control includes attitude dynamics and kinematics, attitude control system configuration and control system design. Spacecraft orbit dynamics and control includes orbit description and classification, spacecraft orbital dynamics, spacecraft orbital maneuver and maintenance control, as well as orbit control of spacecraft formation flying system. Spacecraft GNC includes spacecraft navigation classification, spacecraft re-entry control, as well as navigation and guidance for interplanetary flight. The aim of this course is to teach students to understand the basic concepts and principles of spacecraft GNC problems, help them gain capabilities to solve practical engineering problems, and to be prepared for spacecraft control system design. |
| 课程教学大纲（Course Syllabus） |
| \*学习目标(Learning Outcomes) | 1. 通过本课程的学习，使学生对航天技术和航天器控制具有较全面的了解和认识，为从事航天领域的学生打下基础。(A3.1，A4，B6.2)2. 通过本课程使学生掌握航天器姿态和轨道描述方法，使其具有航天器姿轨动力学和运动学建模和分析能力，为航天器姿轨控制提供基础。(B2，B4)3．通过本课程的学习，使学生了解航天器控制系统的构成和常用分析方法, 为以后开展航天器控制系统的详细分析与设计奠定基础。（C7，D7） |
| \*教学内容进度安排及要求(Class Schedule & Requirements) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时 | 教学方式 | 作业及要求 | 基本要求 | 考查方式 |
| **概述** | **3学时** |  |  |  |
| 航天器基本系统组成、航天器控制的基本概念 | 3 | 课堂教学 | 了解课程内容 | 了解课程内容 | 课堂交流互动（A3.1,A4,B4,B6.2,D7） |
| **航天器姿态动力学与控制** | **24学时** |  |  |  |
| 航天器姿态动力学基础 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| 航天器姿态控制系统 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| 航天器被动姿态稳定系统 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| 航天器主动姿态稳定系统 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| **航天器轨道动力学与控制** | **15学时** |  |  |  |
| 航天器轨道动力学与轨道控制 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| 航天器交会对接 | 3 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| 航天器编队组网构型保持和重构控制 | 6 | 课堂教学 | 章节作业/思考题，按时提交批改/笔记中对思考题要有回答 | 熟悉并应用课程内容解决作业问题 | 作业/笔记查阅或课堂提问（A3.1,A4,B2,C7,C8） |
| **航天器导航、制导与控制** | **6学时** |  |  |  |
| 航天器导航与再入返回控制 | 3 | 课堂教学 | 了解课程内容 | 了解课程内容 | 课堂交流互动（A3.1,A4,B4,B6.2,D7） |
| 载人飞船、航天飞机、空间站控制技术 | 3 | 课堂教学 | 了解课程内容 | 了解课程内容 | 课堂交流互动（A3.1,A4,B4,B6.2,D7） |

 |
| \*考核方式 (Grading) | 分为三部分：* 平时作业和上课参与程度：15%。主要考核对知识点的掌握程度、口头及文字表达能力。
* 设计作业及实验报告：25%。主要考核分析问题、解决问题，以及在实验中进行创造性工作的能力。

期末考试：60%。 |
| \*教材或参考资料(Textbooks & Other Materials) | **教材**1. 周军 编著，航天器控制原理，西安，西北工业大学出版社，2001
2. 章仁为 编著，卫星轨道姿态动力学与控制，北京航空航天大学出版社，1998
3. 张世杰等译，K.T. Alfriend等著，航天器编队飞行：动力学、控制与导航，国防工业出版社，2015年

**参考书目**1. Marcel J. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge University Press.2000
2. Bong Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Inc. 2008
3. 章仁为 编著，卫星轨道姿态动力学与控制，北京，北京航空航天大学出版社，1998
4. 杨保华 编著，航天器导航、制导与控制，北京，中国科学技术出版社，2011
5. 刘暾，赵钧 编著，空间飞行器动力学，哈尔滨，哈尔滨工业大学出版社，2003

Peter Fortescue, Spacecraft system engineering, John Wiley and Sons Ltd, 2003 |
| 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。