**《推进原理》课程教学大纲**

|  |
| --- |
| 课程基本信息（Course Information） |
| 课程代码（Course Code） | AV315 | \*学时（Credit Hours） | 64 | \*学分（Credits） | 4 |
| \*课程名称Course Name） | （中文）推进原理 |
| （英文）Propulsion Principle |
| 课程性质(Course Type) | 专业必修类 |
| 授课对象（Audience） | 本科大三下学期 |
| 授课语言(Language of Instruction) | 中文 |
| \*开课院系（School） | 航空航天学院 |
| 先修课程（Prerequisite） | 工程热力学、空气动力学 |
| 授课教师（Instructor） | 滕金芳、羌晓青 | 课程网址(Course Webpage) | http://cc.sjtu.edu.cn/G2S/site/preview#/home/v?currentoc=8290 |
| \*课程简介（Description） | 此课程是针对航空航天工程专业的本科专业必修课程。教学目标：要求学生掌握航空燃气轮机与火箭发动机的基本原理、结构及其基本设计能力。课程的目的是让学生应用基础知识，理解并掌握航空燃气轮机的基本工作原理，其主要部件（压气机、主燃烧室、涡轮、进气道和尾喷管）的工作原理以及设计概要，航空燃气轮机热力循环及热力计算，总体和部件结构，部件的共同工作特性和控制规律，非设计工况的特性等；掌握火箭发动机的特点、功用、主要参数、热力学关系式以及喷管理论，液体、固体火箭发动机的组成系统以及工作过程与原理等。并在此基础上，了解近期已采用和今后即将采用的航空燃气轮机设计的新技术以及火箭发动机的发展趋势。学有余力的同学可以进行拓展学习，对各个学习单元进行深入研究。课程围绕航空发动机和火箭发动机两条主线，以推进原理的知识探究作为基础，分析解决科研问题的能力建设作为核心，这个过程中的严谨求实和探究的人格养成作为根本，进而激发出深入研究的兴趣。 |
| \*课程简介（Description） | This course is a compulsory course for undergraduates majoring in aerospace engineering. Course objectives: students are required to master the basic principle and structure of aircraft gas turbine engines and rocket engines, and basic design ability. The purpose of the course is to let students master parametric cycle analysis and calculation of aircraft gas turbine engines. The main component (including compressor, main burner, turbine, inlet and nozzle) performance and structure of aircraft gas turbine engines should be mastered. The engine matching off-design and control law should also be mastered. The characteristics, main parameters, thermodynamic equation and the nozzle theory of liquid and solid rockets should be mastered, too. On this basis, the new technology and the development trend of aircraft gas turbine engines and rocket engines should be known. Learning ability of students can be trained and expanded to further research fields. The course has two main lines of aircraft gas turbine engines and rocket engines. |
| 课程教学大纲（course syllabus） |
| \*学习目标(Learning Outcomes) | 1．知识方面：了解并认识工程与科学的关系（A3）。掌握完整的推进原理知识体系，理解科学、工程、社会的关系，理解航空航天推进系统的复杂性，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。2．能力方面：了解工程设计的基本概念和一般流程（A5.1，A5.4）。系统地掌握推进原理和结构的基本设计方法与技能，初步具备协调各种设计指标、进行推进系统设计与计算的能力；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。3．素质方面：通过课程项目的实践，培育认识和发现问题的能力（B2，C2）和团队协作解决工程问题的能力（A5.3，B3，C1）。具备关于推进系统的复杂性以及多部件多学科交叉的认识；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；初步具备科学素养。 |
| \*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 |
| 航空燃气涡轮发动机综述 | 3 | 课堂教学 | 每次课堂教学后有课外作业与思考题；对共性问题进行集中讲解 | 课前预习自学，课堂随机提问；然后对重、难点进行讲解；课堂教学中融入小组讨论 | 课堂随机提问；2次小测验 |
| 航空燃气涡轮发动机气动热力学基础 | 3 |
| 航空燃气涡轮发动机的基本工作原理 | 6 |
| 航空燃气涡轮发动机压气机工作原理 | 8 |
| 航空燃气涡轮发动机涡轮工作原理 | 4 |
| 航空燃气涡轮发动机燃烧室工作原理 | 2 |
| 航空燃气涡轮发动机进气道和尾喷管工作原理 | 2 |
| 航空燃气涡轮发动机设计点气动热力计算与分析 | 2 |
| 航空燃气涡轮发动机总体和部件结构 | 8 | 每次课堂教学后有课外作业与思考题；对共性问题进行集中讲解；设计大作业 | 课堂教学中展示转静子叶片，课间学生观看实物，并讨论 | 课堂随机提问；课程设计大作业1份 |
| 航空燃气涡轮发动机共同工作和控制规律 | 8 | 每次课堂教学后有课外作业与思考题；对共性问题进行集中讲解 | 课前预习自学，课堂随机提问；然后对重、难点进行讲解；课堂教学中融入小组讨论 | 课堂随机提问；1次小测验 |
| 航空燃气涡轮发动机特性－非设计点性能 | 4 |
| 航空燃气涡轮发动机的过渡工作状态 | 1 |
| 航空燃气涡轮发动机新技术和新进展 | 3 | 查阅中外文献；课堂专题讲座：每人做PPT汇报讲解 |
| 火箭发动机概述 | 1 | 课前预习自学，课堂随机提问；然后对重、难点进行讲解；课堂教学中融入小组讨论 | 课堂随机提问 |
| 火箭发动机的主要参数 | 1 |
| 热力学关系式和喷管理论 | 2 |
| 液体火箭发动机 | 2 |
| 固体火箭发动机 | 2 |
| 总复习和答疑 | 2 |  |  |  |

 |
| \*考核方式(Grading) | 平时成绩与期末笔试相结合，平时成绩为40%，期末笔试为60%。其中，平时成绩包含上课出勤率、课堂表现、课堂笔记（5%），设计大作业（5%），课堂专题讲座（5%），小测验（15%）以及课后作业（10%）；课后作业每次按10分满分批改，最后平均到总分10分。期末考试内容针对教学基本内容分为简答题、原理论证分析题、画图题与计算题等4大部分；其中航空发动机原理和火箭发动机原理的考试内容比例分别占80%和20%。主要目的考查学生是否充分掌握所学内容，以及运用所学内容进行综合分析研究的能力。 |
| \*教材或参考资料(Textbooks & Other Materials) | 1. 《推进原理与设计》，滕金芳、羌晓青、马威，上海交通大学出版社（书号：ISBN978-7-313-14280-1/V，2015年12月第1版）。该中文教材第一主编是上海交大教师同时是本课程负责人，课程使用该教材届数为3届，是中文教材，是上海高校服务国家重大战略出版工程教材。
2. Jack D. Mattingly，Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets， AIAA Education Series，2006（英文教材）。

以上为教材，以下是参考资料：【1】廉小纯、吴虎，航空发动机原理，西北工业大学出版社等，2005年【2】彭泽琰等，航空燃气轮机原理，国防工业出版社，2008年【3】关英姿，火箭发动机教程，哈尔滨工业大学出版社，2006年【4】陈光等，航空燃气涡轮发动机结构设计，北京航空航天大学出版社， 1988年（经典结构教材）【5】Saeed Farokhi，Aircraft Propulsion，WILEY，2007, 786 pages。（美国堪萨斯大学等多所大学航空机械专业所采用的教材）【6】火箭发动机基础，【美】G.P.萨顿，O.比布拉兹著，洪鑫、张宝炯等译， 科学出版社，2003, 537页（原版名著中译本） |
| 其它（More） | 无 |
| 备注（Notes） | 无 |

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。