南方科技大学 SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

课程详述
COURSE SPECIFICATION

以下课程信息可能根据实际授课需要或在课程检讨之后产生变动。如对课程有任何疑问，请联系授课教师。

The course information as follows may be subject to change, either during the session because of unforeseen circumstances, or following review of the course at the end of the session. Queries about the course should be directed to the course instructor.

1.	**课程名称 Course Title**	空间探测原理和实验 Space Sciences Instrumentation
2.	**授课院系 Originating Department**	地球与空间科学系 Department of Earth and Space Sciences
3.	**课程编号 Course Code**	ESS408
4.	**课程学分 Credit Value**	3
5.	**课程类别 Course Type**	专业选修课 Major Elective Courses
6.	**授课学期 Semester**	春季 Spring
7.	**授课语言 Teaching Language**	英文 English
8.	**授课教师、所属学系、联系方式（如属团队授课，请列明其他授课教师） Instructor(s), Affiliation& Contact （For team teaching, please list all instructors）**	叶生毅，地球与空间科学系 邮箱：yesy@sustech.edu.cn 电话：0755-88018647 办公室：创园 9 栋 310 Shengyi Ye, Department of Earth and Space Sciences Email: yesy@sustech.edu.cn Tel: 0755-88018647 Office: Innovation Park #9-310
9.	**实验员/助教、所属学系、联系方式 Tutor/TA(s), Contact**	待公布 To be announced
10.	**选课人数限额(可不填) Maximum Enrolment （Optional）**	

11. 授课方式 Delivery Method	讲授 Lectures	习题/辅导/讨论 Tutorials	实验/实习 Lab/Practical	其它(请具体注明) Other（Please specify）	总学时 Total
学时数 Credit Hours	32		32		64

12. 先修课程、其它学习要求 Pre-requisites or Other Academic Requirements	PHY105B 大学物理（B）下 PHY105B General Physics B (II)
13. 后续课程、其它学习规划 Courses for which this course is a pre-requisite	
14. 其它要求修读本课程的学系 Cross-listing Dept.	

教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. 教学目标 Course Objectives

本课程主要介绍空间物理及行星科学中常用的探测仪器及探测技术原理，结合近年来的一些空间探测任务数据介绍数据的获取、处理及分析的方法。实验课提供一些常用探测仪器的操作实践机会，巩固加深对理论课介绍内容的理解。

This course is an introduction the measurement techniques commonly used in today's space and planetary exploration. Based on examples of recent space missions, the methods of data acquisition, processing, and analysis will be introduced. The laboratory exercises provide opportunities for hands-on operation of the instruments commonly used in space exploration, consolidating the principles introduced in lectures.

16. 预达学习成果 Learning Outcomes

学生在完成本课程学习后将会掌握：

1. 空间探测常用仪器的技术原理，包括 GPS 接收机、电离层测高仪、电磁场探测器、粒子探测器、光学遥感成像仪等。
2. 空间探测任务数据的获取、处理及分析方法。
3. 常用空间探测仪器的实际操作方法, 包括天文望远镜、太阳望远镜、等离子体展示台等。

The students will master the following upon completing the course:

1. The principles of measurement techniques of space exploration, including GPS receiver, ionosphere sounder, electromagnetic field detector, particle detector, remote sensing optical imager.
2. Methods of data acquisition, processing and analysis for space exploration missions.
3. Operation of space exploration instruments, including astronomy telescope, solar telescope, plasma demonstration platform, etc.

17. 课程内容及教学日历 （如授课语言以英文为主，则课程内容介绍可以用英文；如团队教学或模块教学，教学日历须注明主讲人）
Course Contents (in Parts/Chapters/Sections/Weeks. Please notify name of instructor for course section(s), if this is a team teaching or module course.)

第一章 课程简介和空间探测背景介绍（2 学时）

第二章 电磁场探测（8 学时，其中 4 学时理论，4 学时实验）

磁通门磁强计、探测线圈磁强计、双探针电场测量、电子漂移技术、电磁波动探测、飞船电势测量等

第三章 质谱仪与带电粒子探测（8 学时，其中 4 学时理论，4 学时实验）

射频质谱仪、飞行时间质谱仪、减速电势分析仪、低能带电粒子探测等

第四章 高能中性原子探测（4 学时，其中 2 学时理论，2 学时实验）

高能中性原子成像原理、卡西尼磁层成像仪、星际边界探测器等

第五章 粒子辐射探测 （2 学时）

高能粒子探测、空间 X 射线、伽马射线探测等

第六章 尘埃探测（4 学时，其中 2 学时理论，2 学时实验）

宇宙尘埃探测方法、宇宙尘埃组分测定、宇宙尘埃密度及尺寸分布等

第七章 光谱仪（4 学时，其中 2 学时理论，2 学时实验）

光谱仪的基本构成和指标、光栅光谱仪、晶体光谱仪等

第八章 光学遥感（6 学时，其中 2 学时理论，4 学时实验）

望远镜、红外遥感、紫外遥感、激光雷达等

第九章 电离层遥感与就位探测（8 学时，其中 4 学时理论，4 学时实验）

相干散射雷达、非相干散射雷达、电离层测高仪、朗缪尔探针等

第十章 磁层探测（4 学时，其中 2 学时理论，2 学时实验）

磁层与电离层中的电场探测、等离子体波探测、磁层成体成像技术等

第十一章 太阳观测（6 学时，其中 2 学时理论，4 学时实验）

日震技术、日冕观测、太阳耀斑观测、太阳磁场测量等

第十二章 太阳系探测（6 学时，其中 2 学时理论，4 学时实验）

类地行星探测、巨行星探测、彗星及小行星探测等

第十三章 星际空间与系外行星探测（2 学时）

日球层边界探测、行星际空间探测、系外行星探测等

Chapter 1 Introduction to space exploration: history and background (2 hours)

Chapter 2 Electromagnetic field detection (8 hours, including 4 lecture hours and 4 lab hours)

Fluxgate magnetometer, search coil magnetometer, double probe electric field measurement, electron drift technique, electromagnetic waves measurement, spacecraft potential measurement, etc.

Chapter 3 Mass spectrometer and charged particle detectors (8 hours, including 4 lecture hours and 4 lab hours)

Radio frequency mass spectrometer, Time-of-light mass spectrometer，retarding potential analyzer, low energy particle detector, etc.

Chapter 4 Energetic Neutral Atoms (4 hours, including 2 lecture hours and 2 lab hours)

Energetic neutral atom imaging, Cassini Magnetospheric Imaging Instrument (MIMI), Interstellar Boundary Explorer (IBEX) mission, etc.

Chapter 5 Cosmic rays and radiations (2 hours)

Energetic particles detection, X-ray and Gamma ray detection in space, etc.

Chapter 6 Cosmic dust detection (4 hours, including 2 lecture hours and 2 lab hours)

Detection methods for cosmic dust, measuring the constituents of cosmic dust, size and density distribution of cosmic dust, etc.

Chapter 7 Optical spectrometer (4 hours, including 2 lecture hours and 2 lab hours)

Basic components and parameters of optical spectrometer, grating spectrometer, crystal spectrometer, etc.

Chapter 8 Optical remote sensing (6 hours, including 2 lecture hours and 4 lab hours)

Telescope, infrared remote sensing, ultraviolet remote sensing, LIDAR, etc.

Chapter 9 Ionosphere remote sensing and in-situ measurement (8 hours, including 4 lecture hours and 4 lab hours)

Coherent scatter radar, incoherent scatter radar, ionosonde, Langmuir probe, etc.

Chapter 10 Magnetosphere observation (4 hours, including 2 lecture hours and 2 lab hours)

Electric field measurement in magnetosphere and ionosphere, plasma wave detection, magnetospheric imaging technique, etc.

Chapter 11 Solar observation (6 hours, including 2 lecture hours and 4 lab hours)

Helioseismology, solar corona observation, solar flare observation, measurement of the solar magnetic field, etc.

Chapter 12 Exploration of the solar system (6 hours, including 2 lecture hours and 4 lab hours)

Terrestrial planets exploration, giant planets exploration, comets and asteroids exploration, etc.

Chapter 13 Interstellar space and exoplanets detection (2 hours)

Detection of the heliosphere boundary, measurements in the interstellar space, exoplanets detection, etc.

18. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings

1. 焦维新，空间探测，北京大学出版社，2002；
2. Measurement techniques in solar and space physics, JGR special issue，2017

课程评估 ASSESSMENT

19.

评估形式 Type of Assessment	评估时间 Time	占考试总成绩百分比 % of final score	违纪处罚 Penalty	备注 Notes
出勤 Attendance				
课堂表现 Class Performance		10		
小测验 Quiz				
课程项目 Projects				
平时作业 Assignments		30		实验报告
期中考试 Mid-Term Test		30		PPT 报告
期末考试 Final Exam				
期末报告 Final Presentation		30		PPT 报告
其它（可根据需要改写以上评估方式） Others (The above may be modified as necessary)				

20. 记分方式 GRADING SYSTEM

√ A. 十三级等级制 **Letter Grading**
☐ B. 二级记分制（通过/不通过） **Pass/Fail Grading**

南方科技大学
SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

课程审批 REVIEW AND APPROVAL

21. **本课程设置已经过以下责任人/委员会审议通过**
This Course has been approved by the following person or committee of authority

地球与空间科学系本科教学指导委员会 Undergraduate Teaching Steering Committee of the Department of Earth and Space Sciences