

## 研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	ASTR8105	*学时 Teaching Hours	48	*学分 Credits	3	
*课程名称 Course Name	粒子天体物理 Particle Astrophysics					
*授课语言 Instruction Language	英文					
*开课院系 School	(072) 物理与天文学院					
先修课程 Prerequisite						
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail		
	周浩	副教授	李政道研究所	hao_zhou@sjtu.edu.cn		
	Gwenael Giacinti	副教授	李政道研究所	gwenael.giacinti@sjtu.edu.cn		
*课程简介 (中文) Course Description	<p>本课程旨在向物理专业、天文专业的研究生介绍粒子天体物理这一天体物理中新兴的领域，帮助学生了解本领域的研究方向、研究方法和最新进展。粒子天体物理是天文研究中一个新兴方向，是粒子物理和天体物理的交叉学科，利用粒子物理的探测手段开展天体物理研究。本课程主要分为理论、实验两大部分：理论方面介绍高能宇宙线粒子的加速机制、辐射机制，伽马射线源的类型及其多波段、多信使辐射；实验方面则讲授宇宙线、伽马射线、中微子、引力波的探测原理及方法，介绍国内外目前和未来的观测项目。课程通过课堂论文研读了解领域最新动态，并通过几个具体的研究范例让学生亲身体验本领域的研究过程及理论模拟、数据处理方法，为将来进行天文研究打下基础。</p>					
*课程简介 (English) Course Description	<p>The course "particle astrophysics" is a program elective course for graduate students majoring in Physics or Astronomy. This course introduces particle astrophysics, which is a new frontier of astrophysics, and its science topics, research methods, and latest developments to students. The course covers both theoretical and experimental developments in the field. On the theoretical aspect, we will discuss the acceleration mechanisms of high-energy cosmic-ray particles, different types of gamma-ray sources and their multi-wavelength and multi-messenger radiation; On the experimental side, we will introduce the detection methods of cosmic ray, gamma ray, neutrino, and gravitational wave signals, and the operational and future observatories in the world. We will also give examples of the research topics in the field, to show students how the research is done, how we do theoretical work and simulations, and how we collect and analyze data.</p>					
*教学安排 Schedules	周次 Week	教学内容 Content		授课学时 Hours	教学方式 Format	授课教师 Instructor
	1	粒子天体物理的研究内容 Introduction of particle astrophysics		3	课堂教学	周浩
	2	粒子天体物理的历史 History of particle astrophysics		3	课堂教学	周浩
	3	宇宙线基础 I Introduction of cosmic rays I		3	课堂教学	Gwenael Giacinti

	4	宇宙线基础 II Introduction of cosmic rays II	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	5	伽马射线星表 Catalog of gamma-ray sources	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	6	伽马射线辐射过程 Radiative processes	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	7	宇宙线加速 Cosmic-ray acceleration	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	8	伽马射线源 I Gamma-ray sources I	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	9	伽马射线源 II Gamma-ray sources II	3	课堂教学	Gwenael Giacinti
	10	伽马射线探测方法 Detection methods of gamma rays	3	课堂教学	周浩
	11	空间探测项目 Space-borne telescopes	3	课堂教学	周浩
	12	地基探测项目 Ground-based telescopes	3	课堂教学	周浩
	13	伽马射线数据简介 Gamma-ray observation data	3	课堂教学	周浩
	14	数据中的统计学 Statistics in data analysis	3	课堂教学	周浩
	15	宇宙线和中微子探测 Detection methods of cosmic ray and neutrino	3	课堂教学	周浩
	16	多信使天文学 Multi-messenger astronomy	3	课堂教学	周浩
*考核方式 Grading Policy	课程中利用课堂互动、课上报告进行考核；期末将布置研究实践题目，以大作业（文献综述、数据分析）形式提交。计划分配分数如下：课堂出勤和互动（20%）、课上报告（30%）、大作业（50%）。 The requirements are listed as below: attendance and in-class performance (20%), presentation (30%), final project (50%).				
*教材或参考资料 Textbooks & References	Particles and Astrophysics: A Multi-Messenger Approach, ISBN-13: 978-3319080505				
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；教学内容、进度安排等以表述清楚教学安排为宜，字数不限。