

研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	ASTR8104	*学时 Teaching Hours	48	*学分 Credits	3
*课程名称 Course Name	天体物理中的数量级估算 Order-of-Magnitudes Problems in Astrophysics				
*授课语言 Instruction Language	中文				
*开课院系 School	物理与天文学院				
先修课程 Prerequisite	大学物理				
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	祖颖	副教授	天文	yingzu@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>课程定位：本课程适合天文专业的高年级本科生和一年级研究生。本课程填补了物理与天文学院天文学专业的研究生课程体系在天文观测估算和物理直觉培养方面的缺失，并与其他天文学子领域的专业课程高度互补，旨在培养研究生在研究实践中利用其他专业课程中学习的书本知识迅速掌握物理图像的能力。</p> <p>教学目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 面对错综复杂的天体物理问题，迅速洞悉并描述其中关键的物理图像 2. 利用关键物理图像，建立天体物理问题的简化玩具模型 3. 利用简化的玩具模型，对天体物理问题进行量纲分析和数量级估算 <p>教学内容：</p> <p>该课程的教学内容与授课方式有别于传统课程，每周的教学内容是解决某一个特定的天体物理问题。授课教师不是按照讲义在黑板或 PPT 前授课，而是</p>				

	<p>和学生们一起坐在台下，带领学生进行一次对于某一特定天体物理现象或观测的数量级估算。学生将会通过抽签的方式，随机决定某一位学生在讲台上主持讨论，并在黑板上代表所有学生进行演算。因此，根据问题的难易和讨论的深度，每周的课程将会随机挑选共三到五名同学上台演算。因此，在该课程的创新教学模式下，授课教师不会在台上讲授内容，而是在台下带领学生解题。</p>				
<p>*课程简介 (English) Course Description</p>	<p>Course Rationale: “Order-of-Magnitude Calculations in Astrophysics”, or OOM, is designed for the first-year graduate and senior undergraduate students majored in Astronomy. OOM is unique in that it fills the gap in the current course system on the training of order-of-magnitude calculations and cultivating astrophysical intuitions. It is also orthogonal and complementary to the objectives of other regular courses that cover one particular research area each, in hopes of training the students to be able to apply what they learnt from regular courses to real-world astrophysical problems and gain the whole physical picture while doing fast calculations.</p> <p>Course Objective: 1. Extracting the key physical pictures of complex astrophysical problems 2. Building simplified toy models based on the key physical processes in the problems. 3. Calculating the value of key physical quantities using order-of-magnitude calculations.</p> <p>Course Content: The lecturer will select one astrophysical problem in a particular research area, and lead the students to analyze the problem while doing order-of-magnitude calculations.</p>				
<p>*教学安排 Schedules</p>	<p>周次 Week</p>	<p>教学内容 Content</p>	<p>授课学时 Hours</p>	<p>教学方式 Format</p>	<p>授课教师 Instructor</p>
<p>1</p>		<p>量级计算的基本方法：介绍天文中量级计算的关键要素和方法，并利用简单的物理和天文问题进行演示。</p>	<p>3</p>	<p>课堂自由讨论，学生轮换上台解题</p>	<p>祖颖</p>
<p>2</p>		<p>量级计算的基本方法：介绍天文中量级计算的关键要素和方法，并利用简单的物理和天文问题进行演示。</p>	<p>3</p>	<p>课堂讨论，学生轮换上台解题</p>	<p>祖颖</p>
<p>3</p>		<p>宇宙学中的量级计算问题，包括微波背景辐射光子的散射问题，中微</p>	<p>3</p>	<p>课堂讨论，学生</p>	<p>祖颖</p>

		子的退耦问题，大尺度结构形成中的动力学问题等。		轮换上台 解题	
	4	宇宙学中的量级计算问题，包括微波背景辐射光子的散射问题，中微子的退耦问题，大尺度结构形成中的动力学问题等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	5	宇宙学中的量级计算问题，包括微波背景辐射光子的散射问题，中微子的退耦问题，大尺度结构形成中的动力学问题等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	6	宇宙学中的量级计算问题，包括微波背景辐射光子的散射问题，中微子的退耦问题，大尺度结构形成中的动力学问题等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	7	星系形成中的量级计算问题，包括超新星爆发的星风问题，星系和黑洞共同演化问题，星系动力学的相关问题估算等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	8	星系形成中的量级计算问题，包括超新星爆发的星风问题，星系和黑洞共同演化问题，星系动力学的相关问题估算等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	9	星系形成中的量级计算问题，包括超新星爆发的星风问题，星系和黑洞共同演化问题，星系动力学的相关问题估算等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖
	10	星系形成中的量级计算问题，包括超新星爆发的星风问题，星系和黑洞共同演化问题，星系动力学的相关问题估算等。	3	课堂讨论，学生 轮换上台 解题	祖颖

	11	天文观测中的量级计算问题，包括测光观测中的信号估算，光谱观测中的信噪比估算，引力波和中微子观测中的灵敏度估算等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
	12	天文观测中的量级计算问题，包括测光观测中的信号估算，光谱观测中的信噪比估算，引力波和中微子观测中的灵敏度估算等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
	13	天文观测中的量级计算问题，包括测光观测中的信号估算，光谱观测中的信噪比估算，引力波和中微子观测中的灵敏度估算等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
	14	天文观测中的量级计算问题，包括测光观测中的信号估算，光谱观测中的信噪比估算，引力波和中微子观测中的灵敏度估算等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
	15	恒星和行星研究中常见的量级计算问题，包括恒星演化，系外行星动力学等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
	16	恒星和行星研究中常见的量级计算问题，包括恒星演化，系外行星动力学等。	3	课堂讨论，学生轮换上台解题	祖颖
*考核方式 Grading Policy	<p>本课程主要通过大作业论文(50%)和课堂表现(50%)来评分。在课程结束时，学生将完成一篇论文，此论文将根据其自己的科研实践独立设计一个数量级估算的问题，并作出分析和解答。在课堂讨论中，每位学生都将带领一次到多次讨论，并在黑板上进行计算。</p> <p>学生表现的评级如下：Pass: ≥ 60 分; Fail: < 60 分</p> <p>The final score of each student includes two parts, one is the course report on an OOM problem that the student will design and solve him or herself independently,</p>				

	<p>due by the end of the course during the final's week, the other is the performance during the discussions in the classroom.</p> <p>The grading is as follows: Pass: ≥ 60; Fail: < 60</p>
<p>*教材或参考资料 Textbooks & References</p>	<p>教材: 无</p> <p>教参: 教师自我编制的讲义</p> <p>网站资料: http://www.astronomy.ohio-state.edu/~dhw/Oom/questions.html</p> <p>Textbooks: None</p> <p>Reference: Lecture notes written by the lecturer</p> <p>Online Material: http://www.astronomy.ohio-state.edu/~dhw/Oom/questions.html</p>
<p>备注 Notes</p>	

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。