

研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	ASTR6008	*学时 Teaching Hours	64	*学分 Credits	4	
*课程名称 Course Name	天体物理中的流体动力学					
	Fluid Dynamics in Astrophysics					
*授课语言 Instruction Language	英文					
*开课院系 School	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		
	Yosuke Mizuno	38276	Tsung-Dao Lee Institute	mizuno@sjtu.edu.cn		
*课程简介（中文） Course Description	动力学是宇宙中各种尺度的基本物理过程。本课程将介绍流体力学的数学和物理特性及其在磁化流体中的扩展，即天体物理学中的磁流体力学。我们将从概述天体物理学中的流体和等离子体开始，推导流体力学方程，并讨论其最重要的特性，如波、冲击和不稳定性。我们将讨论中性带电和磁化等离子体，并讨论理想磁流体力学的基本特征、相关的非线性波和不稳定性。讲座的最后一部分将介绍宇宙中的天体物理应用（吸积流、湍流、磁重连接）。					
*课程简介（English） Course Description	Dynamics is a fundamental physical process in the Universe on all scales. This course will provide an introduction to the mathematical and physical properties of hydrodynamics and its extension to magnetized fluids, i.e. magnetohydrodynamics in astrophysics. We start from overview of fluids and plasmas in astrophysics, the equations of hydrodynamics will be derived and their most important properties such as waves, shocks, and instabilities will be discussed. We will deal with neutrally charged and magnetized plasmas and discuss the basic features of ideal magnetohydrodynamics, the associated nonlinear waves and instabilities. The final part of lecture will provide the astrophysical applications (accretion flows, turbulences, magnetic reconnections) in Universe.					
*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	第 1 章. 流体和等离子体的基本概念 Ch1. Basic concept of fluids	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	2	第 2 章. 流体动力学方程 Ch2. Hydrodynamic equations	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	3	第 3 章. 流体的动力学特性 Ch3. Kinetic properties of fluids	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	4	第 4 章. 重力和流体静力平衡 Ch4. Gravity and hydrostatic equilibrium	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	5	第 5 章. 流体中的波 Ch5. Waves in fluids	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	6	第 6 章. 冲击和不连续 Ch6. Shocks and Discontinuities	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	7	第 7 章. 流体的不稳定性 Ch7. Fluid instabilities	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	8	第 8 章. 粘性流体 Ch8: Viscous flows	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	9	第 9 章. 等离子体简介 Ch9. Introduction to plasmas	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	10	第 10 章. 单粒子运动 Ch10. Single particle motions	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	11	第 11 章. 磁流体动力学方程 Ch11. Magnetohydrodynamic equations	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	12	第 12 章. 等离子体中的波和冲击 Ch12. Waves and Shocks in plasma	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	13	第 13 章. 等离子体中的不稳定性 Ch13: Instability in plasma	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	14	第 14 章. 吸积流和外流 Ch14. Accretion flows and outflows	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	15	第 15 章: 磁性重新连接 Ch15: Magnetic reconnection	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
	16	第 16 章. 乱流 Ch16. Turbulence	4	课堂教学	Yosuke Mizuno
*考核方式 Grading Policy	功课(30%) 项目报告(30%) 演讲(30%) 出席情况(10%) Homework (30%) Project report (30%) Presentation (30%) Attendance (10%)				
*教材或参考 资料 Textbooks & References	教科书: Textbook: 不需要。讲稿将在我讲课后发布在我的网站上。 Not required. Lecture note will be posted on my website after my lecture. 参考文献: References: [1] C. J. Clarke & R. F. Carswell, 2007, "Principles of Astrophysical Fluid Dynamics" (Cambridge University Press)				

	[2] F. H. Shu, 1992, "The Physics of Astrophysics II: Gas Dynamics" (University Science Books) [3] J. Goedbloed & S. Poedts, 2004 "Principles of Magnetohydrodynamics: With Applications to Laboratory and Astrophysical Plasmas" (Cambridge University Press) [4] Eric R. Priest, 1982, "Solar Magnetohydrodynamics" (Springer)
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。