

## 研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	PHY6502	*学时 Teaching Hours	64	*学分 Credits	4
*课程名称 Course Name	(中文) 粒子物理与核物理基础				
	(English) Fundamentals of Particle Physics and Nuclear Physics				
*授课语言 Instruction Language	中英双语				
*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	
	杨海军	教授	物理与天文学院	haijun.yang@sjtu.edu.cn	
	孙艺锋	副教授	物理与天文学院	sunyfphy@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>粒子物理与核物理是研究物质微观世界的前沿学科，本课程是粒子与核物理专业研究生的专业必修课程，需要学生具备大学物理和量子力学等基础知识。课程内容主要分核物理和粒子物理两大部分。核物理部分，将主要介绍原子核的基本性质，核模型，核衰变，核反应，以及核物理在工农业生产，以及在天体物理等基础性学科中的应用。粒子物理部分将着重介绍粒子物理的发展简史，基本粒子的性质和分类，粒子之间的相互作用，不变性原理和守恒定律，夸克模型和强相互作用，轻子和弱相互作用，粒子物理的标准模型，希格斯机制，以及粒子物理实验方法等。</p>				
*课程简介 (English) Course Description	<p>Nuclear and particle physics are fundamental science of studying the ultimate building block of material at the extremely small scale. This course is intended to present nuclear and elementary particle physics at a level suitable for advanced physics undergraduate students. For this course, we will separate into two parts: nuclear physics and particle physics.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In the nuclear physics part, following topics will be covered: the basic properties of nuclei, nuclear structure models, nuclear decays, nuclear reactions, the applications of nuclear physics in industrial, and in fundamental physics fields like nuclear astrophysics.</li> <li>- In particle physics part, it will cover properties of elementary particles, interactions between particles, hadron spectra, quark model, lepton and weak interactions, standard model, electroweak symmetry breaking mechanism – Higgs mechanism, and experimental methods related to particle physics etc.</li> </ul>				
*教学安排 Schedules	教学内容 Content	授课学时 Hours	教学方式 Format	授课教师 Instructor	
	核物理介绍	2	课堂授课	杨海军	

	原子核基本性质 (电荷、质量、半径、自旋、磁矩、宇称、电四极矩、衰变寿命、分支比、统计性质等)	6	课堂授课	杨海军
	原子核放射性和结合能 (衰变常数、半衰期、寿命、衰变规律及应用、放射系、人工放射性核素的生产等)	6	课堂授课	杨海军
	原子核结构模型和集体模型	4	课堂授课	杨海军
	原子核衰变 ( $\alpha$ 衰变, $\beta$ 衰变, 光子跃迁和内转换等)	8	课堂授课	杨海军
	原子核反应过程和机制	4	课堂授课	杨海军
	粒子物理的发展简史	2	课堂授课	杨海军
	基本粒子的性质和分类, 及与宇宙学的关联	4	课堂授课	杨海军
	粒子之间的相互作用包括电磁相互作用, 弱相互作用, 强相互作用, 引力, 粒子相互作用截面, 费曼图等	6	课堂授课	杨海军
	夸克模型, 夸克的发现和性质, 重子和介子	6	课堂授课	杨海军
	对称性和守恒量, 轻子普适性, 贝塔衰变和宇称不守恒, 弱相互作用中性流的发现, W 和 Z 玻色子的发现	6	课堂授课	杨海军
	标准模型介绍, 温伯格-萨拉姆理论, 对称性自发破缺机制-希格斯机制	6	课堂授课	杨海军
	粒子物理实验方法, 重点介绍高能对撞机实验和粒子探测技术	4	课堂授课	杨海军
<b>*考核方式</b> Grading Policy	平时成绩 (包括出勤, 课堂练习, 作业) 40% 期末考试成绩: 60%			
<b>*教材或参考资料</b> Textbooks & References	教材: 1、原子核物理, 卢希庭等主编, 原子能出版社, 2010 2、Introduction to High Energy Physics, 4th Ed, by D. H. Perkins, Univ. of Oxford, 2000 参考书: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introductory Nuclear Physics (2<sup>nd</sup> Ed), by S.S.M. Wong, John Wiley &amp; Sons, 1998</li> <li>• Quarks and Leptons (2<sup>nd</sup> Ed), by F. Halzen, A.D. Martin, John Wiley &amp; Sons, 1984</li> <li>• 核与粒子物理导论, 许咨宗 编著, 中国科学技术出版社, 2009</li> <li>• 粒子物理学导论, 肖振军, 吕才典, 科学出版社, 2016</li> </ul>			
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。