

研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	PHY8508	*学时 Teaching Hours	48	*学分 Credits	3
*课程名称 Course Name	核电子学 Nuclear Electronics				
*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					
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	邬维浩	长聘教轨副教授	物理与天文学院	wuweihao@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>课程定位: 《核电子学》是在核辐射探测技术和电子学技术基础上发展起来的一门交叉学科。核电子学课程范围比较广泛, 本课程主要讲解粒子与核物理探测相关的核电子学。粒子与核物理实验通过观测微观粒子间相互作用过程中产生的各种辐射, 来辨别辐射粒子的类型, 测量其能量和动量, 并重建粒子在空间的径迹, 从而获得微观粒子相互作用过程中各种信息, 揭示微观世界的奥秘。核电子学是粒子与核物理实验的重要组成部分, 探测器给出的信号(高速、随机性)必须经过核电子学的高精度测量和处理, 才能被物理学家们分析其中的物理信息。本课程也对目前世界上大型粒子物理实验的核电子学最新技术发展进行跟踪介绍。</p> <p>除粒子物理和核物理实验外, 核电子学的方法和技术也可应用到其他物理实验和应用领域中, 如等离子体物理, 原子分子物理, 天体物理, 量子保密通讯, 核技术应用等。</p> <p>教学目标: 通过本课程的学习, 希望学生掌握粒子与核辐射探测实验中常用电子学系统的原理和信号分析处理方法, 同时学习高速电路设计方法, 实际动手设计探测器前端电子学。本课程通过理论与实验结合, 使学生更好的理解粒子与核物理实验, 熟悉探测器信号电子学处理与分析, 为相关研究打下坚实的基础。</p>				
*课程简介 (English) Course Description	<p>Introduction: Nuclear Electronics is an interdisciplinary research based on nuclear radiation detection technology and electronics technology. The scope of nuclear electronics is relatively wide. This course mainly focuses on nuclear electronics for the detection and measurement of particles and nuclear physics. Particle and nuclear physics experiments can identify the types of radiated particles, measure their energy and momentum, and reconstruct the</p>				

	<p>particle's track by measuring the various radiation generated during the interaction between particles, thus revealing the mysteries of the sub-atom world. Nuclear Electronics is an important part of the particle and nuclear physics experiment, which processes and analyzes the detector signals. This course also introduces the latest developments of nuclear electronics in particle physics experiments in the world.</p> <p>In addition to nuclear physics and particle physics, Nuclear Electronics has also been applied in many other experimental physics, such as plasma physics, atomic and molecular physics, astrophysics, quantum communication, nuclear technique application and so on.</p> <p>Objectives: Through the study of this course, students are expected to master the principles of electronic systems commonly used in particle and nuclear radiation detection experiments, and learn to analyze and process signals using the most advanced electronic methods. Students will have a better understanding of particle and nuclear physics experiments, be familiar with detection principles and radiation signal processing, and lay a solid foundation for related research.</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	概述 光敏探测器原理与信号特性	3	课堂讲授	邬维浩
	2	信号分析基础	3	课堂讲授	邬维浩
	3-4	模拟电路基础	6	课堂讲授	邬维浩
	5-6	前置放大器	6	课堂讲授	邬维浩
	7-8	使用 AD 软件设计放大器	6	实验课	邬维浩
	9-10	噪声分析与滤波成形	6	课堂讲授	邬维浩
	11-12	幅度与时间分析	6	课堂讲授	邬维浩
	13-14	FPGA 可编程器件介绍与设计	6	实验课	邬维浩
	15	粒子物理实验中核电子学前沿介绍	3	课堂讲授	邬维浩
	16	复习总结	3	课堂讲授	邬维浩
*考核方式 Grading Policy	本课程平时作业与实验报告成绩占 40%，期末考试成绩占 60%。期末采用闭卷考试。				
*教材或参考 资料 Textbooks & References	<p>《核电子学基础》，霍雷等，清华大学出版社，2022 年 1 月。</p> <p>《Nuclear Electronics - Superconducting Detectors and Processing Techniques》，Vladimir Polushkin, John Wiley & Sons Ltd, 2004。</p> <p>《核电子技术原理》，王芝英等，原子能出版社，1989 年 6 月。</p>				

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。