

《应用物理专业实验》课程实验教学大纲

一、实验教学基本信息

课程中文名称	应用物理专业实验							
课程英文名称	Specialized Experiment of Physics							
开课情况								
开课专业名称	实验课性质	课程总学时	实验学时	开设学期				
应用物理学	学科基础课	48	48	7				

二、实验教学目的与基本要求

应用物理专业实验是为应用物理本科专业高年级学生开设的一门综合性实验课。是继《普通物理实验》、《电子电路实验》及《近代物理实验》后一门重要的学科基础实验课程，在物理专业的整个教学中起着专业实践性的重要作用。应用物理专业实验所涉及的物理知识面很广，具有较强的综合性和技术性。

学习该门课程的主要目的和要求：

通过《应用物理专业实验》这门课对使用教材所涉及到的新能源技术、原子物理、固体物理、光学、热学、电工电子学、半导体光电、电化学等领域的多个实训系统实验的学习，了解现代的新能源技术及光学在物理学发展过程中的作用，正确认识新能源领域概念的产生、形成和发展的过程，理解太阳能光伏发电、太阳能生热、风力发电、氢燃料发电原理及相关应用，培养严谨的科学作风，学会应用物理特别是新能源开发设计中的一些基本实验技术和方法。

三、主要仪器设备

风光互补离网发电实训装置、光伏应用产品创新设计实训系统、光伏控制器设计与检修实验平台、光伏发电逆变器设计与检测实验平台、燃料电池实训系统、太阳能光热一体化利用实验室设备、LED 特性实验仪、SAC-I+Y 型太阳能电池特性及应用实验仪，等

四、主要消耗材料

导线、数据线、生料带、擦镜纸、保险丝，等等

五、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验目的及内容提要	学时数	实验类型	实验要求	每组人数
1	燃料电池实训	目的：学习了解燃料电池发电原理、过程及在电机驱动、LED 照明显示等方面的应用 内容：1、了解燃料电池发电原理实验。2、LED 阵列的应用。3、电机的应用。4、了解逆变器的分类以及交变升压工作原理，掌握逆变器接线实训。	6	综合性	必做	2
2	太阳能热水器原理实验	目的：理解太阳能热水器的主要结构及工作原理，认知太阳能集热真空管并理解光热转化原理。 内容：1、学习掌握太阳能热水器的主要结构及工作原理。2、实训安装仪器设备，水路循环、蓄水操作。3、观察控制设备蓄热工作。	6	综合性	必做	2
3	光伏发电实训系统实验	目的：学习掌握太阳能电池主要部件及发电原理，并通过实训掌握系统的相关设计应用 内容：1、掌握太阳能电池主要部件及发电原理。2、了解太阳能路灯的原理及太阳能路灯的应用 3、光伏室外 LED 显示装置设计。4、光伏自动交通指示灯设计。5、太阳能交通指示灯设计。6、室外光伏自动时控草坪洒水创新性实验设计。7、光伏风扇设计	6	设计性	必做	2
4	LED 特性实验	目的：了解 LED 的发光原理；研究测量 LED 的伏安特性、电光转换特性、输出光空间分布特性 内容：1、测量伏安特性与电光正向与反向转换特性。画出红、绿、蓝、白 4 只高亮型 LED、4 只功率型 LED 的伏安特性及电光转换特性曲线，并进行比较，分析异同原因。2、分别测试 LED 在红、绿、蓝、白四色高亮下的输出光空间分布特性，画出输出光空间分布特性曲线。	6	综合性	必做	2

5	光学衍射与干涉现象的研究	<p>目的：利用光学平台观察光学衍射与干涉现象，并研究衍射与干涉特性与规律</p> <p>内容：1. 观察单缝衍射现象及特点。</p> <p>2. 测定单缝衍射的相对光强分布。</p> <p>3. 应用单缝衍射的光强分布规律计算缝的宽度。</p> <p>4. 观察杨氏双缝干涉现象及特点。</p> <p>5. 测定杨氏双缝实验的干涉条纹。</p> <p>6. 学会计算光程和干涉条纹间距。</p>	6	验证性	必做	2
6	偏振现象的观察与分析	<p>目的：利用光学平台观察光学偏振现象，并研究分析偏振特性与规律</p> <p>内容：1. 观察光的偏振现象。</p> <p>2. 掌握产生偏振光的方法和检验方法。</p> <p>3. 验证马吕斯定律。</p>	6	验证性	必做	2
7	风光互补实验	<p>目的：了解风光互补发电系统的主要部件及工作原理。掌握风光互补发电系统接线实训及相关性能测试研究</p> <p>内容：1、了解太阳能发电系统的构成及其能量转化过程。外部环境对太阳能电池的转换影响。2、了解外部环境对太阳能电池发电的影响。3、理解光照强度和角度对太阳能电池发电的影响。4、掌握太阳能自动追光系统的使用。5、了解风光互补发电系统的主要部件及工作原理。6、掌握风光互补发电系统接线实训。7、掌握风光互补发电机输出特性</p>	6	综合性	必做	2
8	太阳能光伏电池特性及应用实验	<p>目的：通过实验，了解并掌握太阳能发电系统的组成、工作原理、相关规律及工程应用</p> <p>内容：1、测量太阳能电池输出伏安特性</p> <p>2、研究失配及遮挡对太阳能电池输出的影响</p> <p>3、太阳能电池对储能装置两种方式充电实验</p> <p>4、太阳能电池直接带负载实验</p> <p>5、加 DC-DC 匹配电源电压与负载电压实验</p> <p>6、DC-AC 逆变与交流负载实验</p>	6	综合性	必做	2

六、实验成绩占课程成绩的比例：100%（总成绩=平时实验 60%+期末考试 40%）

七、实验指导书及参考书

- 1、自编教材《应用物理专业实验指导书》吕蓬主编（2013.9月版）
- 2、《可再生能源概论》左然 机械工业出版社 2013年8月版
- 3、《新能源技术（第二版）》翟秀静 化学工业出版社 2010年2月版

撰写人：吕蓬 系主任签字：_____ 教务处处长签字：_____ 教学院长签字：_____