

热力学与统计物理课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	PH303	学时 (Credit Hours)	64	学分 (Credits)	4
课程名称 (Course Name)	热力学与统计物理				
	Thermodynamics and Statistical Physics				
课程性质 (Course Type)	本科生基础课(Basic Course)				
授课语言 (Language of)	中/英文				
开课院系 (School)	物理与天文学院 (School of Physics and Astronomy)				
先修课程 (Prerequisite)	建议先修量子力学I、电动力学、数学物理方程、复变函数与概率统计等				
授课教师 (Teacher)	张何朋	电邮、电话 (email& phone)		hepeng_zhang@sjtu.edu.cn	
办公时间 (Office Time)	周一 1-3 点	办公地点 (Office Location)		包图 518	
课程网址 (Course Webpage)					
*课程简介 (Description)	<p>本课程是一门物理系本科生的核心专业课程，包括热力学和统计物理两个方面。热力学的研究对象是拥有大量粒子的系统的宏观性质。统计物理通过研究这些粒子的微观量子态来理解系统的宏观性质。本门课程涵盖热力学与统计物理的基本原理以及他们在物理学很多方面的应用。课程的具体内容见课程安排。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>The course is an advanced undergraduate course in thermodynamics and statistical physics. Thermodynamics covers the macroscopic properties of physical systems, composed of large numbers of particles. Statistical physics studies these macroscopic properties by looking at the microstates of the particles, described by quantum mechanics. The course will cover the fundamental principles of thermodynamics and statistical mechanics as well as their applications in many areas of physics. The topics are listed in course calendar.</p>				
课程教学大纲 (course syllabus)					

<p>*学习目标 (Learning Outcomes)</p>	<p>1. 学生掌握热力学、经典统计和量子统计的基础知识。 2. 学生能够将课程中所学的内容应用到实际系统当中。 3. 为以后学习凝聚态物理和高等统计物理等课程打下基础。</p>					
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)</p>	<p>教学内容</p>	<p>学时</p>	<p>教学方式</p>	<p>作业及要求</p>	<p>基本要求</p>	<p>考查方式</p>
	<p>热力学的基本规律</p>	<p>10</p>	<p>PPT+ 板书</p>	<p>根据进度随堂布置</p>	<p>掌握热力学第一定律、热力学第二定律和热力学基本方程、热容量和焓、理想气体的内能等基本内容</p>	<p>作业</p>
	<p>均匀物质的热力学性质</p>	<p>10</p>	<p>PPT+ 板书</p>	<p>根据进度随堂布置</p>	<p>了解内能、焓、自由能等基本热力学函数,掌握这些函数的意义、表达式,熟记并理解麦克斯韦关系,掌握运用麦氏关系求热力学量之间关系的方法,掌握节流过程和绝热膨胀过程及其分析方法</p>	<p>作业</p>
	<p>单元系的相变</p>	<p>6</p>	<p>PPT+ 板书</p>	<p>根据进度随堂布置</p>	<p>掌握熵判据、自由能判据、吉布斯判据和能量判据,虚变动的处理方法;掌握开系的热力学基本方程,化学热的物理意义;掌握用热动平衡判据推导单元复相平衡条件和平衡稳定性条件的方法,并掌握平衡稳定性条件的物理意义;掌握两相平衡时系统的热力学性质及克珀龙方程。</p>	<p>作业</p>

	多元系的复相平衡和化学平衡能	6	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	了解多元系的热力学函数和热力学方程,了解多元系的平衡条件,了解吉布斯相律的物理含义。	作业
	近独立粒子的最概然分布	8	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握粒子运动的经典描述和量子描述方法;掌握 μ 空间的概念和系统微观运动状态的描述方法;掌握粒子运动状态和系统微观运动状态的区别与联系;掌握等几率原理的含义;掌握分布的概念,最概然分布,以及分布与微观运动状态之间的关系;掌握玻尔兹曼系统的微观状态数,和玻尔兹曼分布;掌握玻色系统、费米系统的微观状态数,以及玻色分布和费米分布;掌握经典极限条件下三种分布之间的关系,三个系统微观状态数之间的关系。	作业
	玻耳兹曼统计	8	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握配分函数及其物理意义,求配分函数的方法,麦克斯韦速度、速率分布函数,求气体分子碰壁数的方法、能量均分定理及其适用条件,利用能量均分定理分析理想气体的内能和热容量、固体热容量的爱因	作业

					斯坦模型及结论、磁介质热力学性质等	
	玻色统计和费米统计	8	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握玻色统计和费米统计的巨配分函数,求和与积分的变换关系,掌握弱简并的概念,掌握普朗克公式的物理意义,求内能的一般方法。	作业
	系综理论	8	PPT+ 板书	根据进度随堂布置	掌握相互作用体系微观运动状态的描述方法,相空间、系综的概念,了解刘维尔定理的物理意义。了解微正则系统及其热力学公式,了解正则系统及其热力学公式,了解巨正则系统。	作业
*考核方式 (Grading)	平时作业30%、期中考试30%、期末考试: 40%					
教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材: 《热力学 统计物理》,汪志诚主编,高等教育出版社,2013年第5版。</p> <p>参考书: 1. Harvey Gould & Jan Tobochnik, Statistical and Thermal Physics With Computer Princeton Press, 2005. https://www.compadre.org/stp/ 2. R. Bowley and M. Sanchez, Introductory Statistical Mechanics, Oxford, 2001 3. 冯端, 溯源探幽: 熵的世界, 科学出版社, 2005</p>					
其它 (More)	无					
备注 (Notes)	无					

备注说明:

1.教师网上填写,填写要求会自动提示;生成word文件,可查询、下载与打印课程中文简介、英文简介、中文大纲、英文大纲(授课语言为英文的课程),打印形式另行设置。

2.教师开设新课或每学期开课前必须完成大纲的编写或确认。

3.已完成大纲填写的课程再次上课，其已有大纲会自动显示，可修改、提交，并保存该学期大纲；同一位老师同时开设多个教学班的课程，第一次填写后，第二个教学班显示之前填写内容，需教师确认。

4.校内用户可查询课程信息，校外用户无法查看。

5.多于1位教师授课的课程，如公共课程、基础课程等经教学团队商议后由负责人填写，其他相关教师自动获取、修改、保存。

6.各栏目皆安装编辑器，可进行文字、图画、表格等编辑。

7.带*为必填项目，其他栏目根据课程情况选填。

8. 课程简介字数为300-500字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。