

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)	PH376	学时 (Credit Hours)	80	学分 (Credits)	5
课程名称 (Course Name)	热力学与统计物理				
	Thermodynamics and Statistical Physics				
课程性质 (Course Type)	物理学专业 (国际班) 核心必修课 (Core Course)				
授课对象 (Target Audience)	物理学专业 (国际班) 大学三年级本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	英语 (English)				
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、复变函数与概率统计等				
授课教师 (Teacher)			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)					
*学习目标 (Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 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，粒子物理和高等统计物理打下基础。 				

*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式
	Introduction to the Course; Temperature, Thermal Equilibrium, degree of freedom	3	板书	根据进度随堂布置	掌握课程所需的一些基本概念	作业及课堂测验
	Ideal gas, thermal conductivity, viscosity, diffusion constant	3	板书	根据进度随堂布置	掌握热导率、粘滞系数、扩散常数等概念	作业及课堂测验
	Einstein solid	2	板书	根据进度随堂布置	掌握爱因斯坦固体性质	作业及课堂测验
	Microstate/Macrostate, multiplicity/entropy	3	板书	根据进度随堂布置	掌握宏观态、微观态、熵等概念	作业及课堂测验
	Second law of thermodynamics, paramagnet	3	板书	根据进度随堂布置	掌握热力学第二定律、顺磁体	作业及课堂测验
	Thermal dynamic identity	6	板书	根据进度随堂布置	掌握热力学恒等式	作业及课堂测验
	Carnot Cycle, heat engine	3	板书	根据进度随堂布置	熟悉热力学循环和热机	作业及课堂测验
	Fridge	2	板书	根据进度随堂布置	熟悉冷冻机工作原理	作业及课堂测验
	Internal energy, enthalpy, Gibbs and Helmholtz free energies. Fuel Cell	5	板书	根据进度随堂布置	掌握各种热力学势	作业及课堂测验
	Phase transformation, Clausius-Clapeyron relation, Van der Waals Model	3	PPT+板书	根据进度随堂布置	掌握相变的基本规律	作业及课堂测验
	Phase transformation for two-component system	3	板书	根据进度随堂布置	掌握两组份体系的相变	作业及课堂测验
	Application of 2 nd law: Nitrogen Fixation, Dissociation of water; Oxygen dissolving in water; Ionization of	3	板书	根据进度随堂布置	掌握热力学第二定律的实践应用	作业及课堂测验

	hydrogen, etc.					
	Boltzmann Statistics	3	板书	根据进度随堂布置	掌握 Boltzmann 统计	作业及课堂测验
	Partition function for isolated, closed and open systems	3	板书	根据进度随堂布置	掌握不同体系的配分函数	作业及课堂测验
	Bose-Einstein statistics, Bosons	3	板书	根据进度随堂布置	掌握 Bose-Einstein 统计规律	作业及课堂测验
	Blackbody radiation	2	板书	根据进度随堂布置	掌握黑体辐射的相关知识	作业及课堂测验
	Phonon, Debye solid	3	板书	根据进度随堂布置	掌握声子的概念	作业及课堂测验
	Bose-Einstein condensation	3	板书	根据进度随堂布置	了解 Bose-Einstein 凝聚现象	作业及课堂测验
	Fermi-Dirac Statistics, Fermions	3	板书	根据进度随堂布置	掌握 Fermi-Dirac 统计规律	作业及课堂测验
	Fermi gas, Fermi Level, Sommerfeld expansion	3	板书	根据进度随堂布置	掌握 Fermi 气体的性质	作业及课堂测验
	Weakly interacting system, cluster expansion	4	板书	根据进度随堂布置	掌握集团展开方法	作业及课堂测验
	Second virial coefficient, Lennard-Jones potential	3	板书	根据进度随堂布置	掌握第二维里系数、Lennard-Jones 势能	作业及课堂测验
	Ising Model, brief introduction of Monte Carlo Simulation	4	板书	根据进度随堂布置	了解 Ising 模型和 Monte Carlo 模拟	作业及课堂测验
	Brownian motion, and examples	2	板书	根据进度随堂布置	掌握布朗运动	作业及课堂测验
	Ensemble Theory	5	板书	根据进度随堂布置	掌握系综理论的基础知识	作业及课堂测验
*考核方式 (Grading)	平时作业 15%、上课小测验 10%、期中考试 30%、期末考试: 45%					

<p>*教材或参考资 料 (Textbooks & Other Materials)</p>	<p>教材: Daniel V. Schroeder, An introduction to thermal physics</p>
<p>其它 (More)</p>	<p>无</p>
<p>备注 (Notes)</p>	<p>考核方式及考核中各部分比例根据教学实践可能有所调整。</p>