

《热力学与统计物理学》教学大纲

课程代码: NANA2051
课程名称: 热力学与统计物理学
英文名称: Thermodynamics and statistical physics
课程性质: 专业必修课程
学分/学时: 3.00 学分/ 54 学时
考核方式: 期末+期中+作业
开课学期: 第 4 学期
适用专业: 纳米材料与技术
先修课程: 高等数学, 普通物理
后续课程: 固体物理, 半导体物理
开课单位: 纳米科学技术学院
课程负责人: 王涛
大纲执笔人: 王涛
大纲审核人: 教研室主任
选用教材: 《热力学·统计物理》高等教育出版社

一、课程目标

通过本课程的理论教学, 使学生具备下列能力:

- 1, 了解热力学的基本概念, 熟悉热力学方程并能够将其用于具体科学问题的计算与分析。(支撑毕业要求指标点 1-1)
- 2, 能够推导热力学与统计物理学的基本方程, 能够建立物理问题的统计物理学模型。(支撑毕业要求指标点 1-2)
- 3, 学生熟悉外部参数之间的微分关系, 了解热机的基本概念, 了解不同统计系统的定义及其统计理论。能够在深入了解热力学与统计物理学基本理论的基础上解决实际物理、化学问题。(支撑毕业要求指标点 2-1)

二、教学内容

第一章: 热力学和统计物理导论

持续时间: 1 周, 3 讲座

内容

- 1、复习本课程所需的数学和物理知识
- 2、热力学和统计物理的一般介绍

第二章: 热力学第一定律及卡诺循环

持续时间: 3 周, 9 讲座

内容

- 1、热力学第一定律发展历程
- 2、热力学第一定律原理及应用
- 3、卡诺循环过程
- 4、热机及热机效率

第三章: 热力学第二定律

持续时间: 4 周, 9 讲座

内容

- 1、热力学第二定律发展历程
- 2、热力学第二定律原理及应用
- 3、熵的计算及熵增加原理

第四章:热力学第三定律

持续时间:1周,3讲座

内容

- 1、热力学第三定律发展历程
- 2、热力学第三定律原理及应用

第五章:气体动理论

持续时间:3周,9讲座

内容

- 1、气体平均速度
- 2、气体压强微观解释
- 3、能量均分定理

第六章:麦克斯韦速率分布

持续时间:3周,9讲座

内容

- 1、麦克斯韦速率分布数学推导
- 2、三种典型速率计算

第七章:玻尔兹曼分布律

持续时间:2周,6讲座

内容

- 1、玻尔兹曼分布,玻尔兹曼熵定义
- 2、费米-狄拉克分布
- 3、波色-爱因斯坦分布
- 4、三种分布的比较

三、考核方式

平时:20%

期中考试:40%

期末考试:40%

课程目标	考核内容	考核方式
了解热力学的基本概念,熟悉热力学方程并能够将其用于具体科学问题的计算与分析。(支撑毕业要求指标点 1-1)	热力学方程的推导,宏观参数间微分关系的推导。	作业练习,闭卷考试课堂提问和讨论。
能够推导热力学与统计物理学的基本方程,能够建立物理问题的统计物理学模型。(支撑毕业要求指标点 1-2)	玻色系统,玻尔兹曼系统,费米系统的定义及其分布。具体统计系统的计算。	作业练习,闭卷考试课堂提问和讨论。
学生熟悉外部参数之间的微分关系,了解发动机的基本概念,了解不同统计系统的定义及其统计理论。能够在深入了解热力学与统计物理学基本理论的基础上解决实际物理、化学问题。(支撑	麦克斯韦速度分布律的相关概念,顺磁性材料的统计学理论,玻色爱因斯坦凝聚理论,爱	作业练习,闭卷考试课堂提问和讨论。

毕业要求指标点 2-1)	因斯坦的固体比热理论等实际物理问题的计算与推导。	
--------------	--------------------------	--

成绩评定方法：成绩=平时（20%）+ 期中考试（40%）+ 期末考试（40%）

	平时权重	期中考试权重	期末考试权重
课程目标 1	0.2	0.2	0.2
课程目标 2	0.4	0.4	0.4
课程目标 3	0.4	0.4	0.4

课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

分目标达成度 = (平时作业平均分*平时权重+期中平均分*期中权重+期末平均分*期末权重)/(平时作业总分*平时权重+期中考试总分*期中权重+期末考试总分*期末权重)

评分标准：

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
1, 了解热力学的基本概念, 熟悉热力学方程并能够将其用于具体科学问题的计算与分析。	充分了解热力学的基本概念, 十分熟悉热力学方程, 并能够熟练地将其用于具体科学问题的计算与分析。	了解热力学的基本概念, 熟悉热力学方程, 能够将其用于具体科学问题的计算与分析。	了解热力学的基本概念, 熟悉热力学方程, 缺乏将其用于具体科学问题的计算与分析的能力。	不了解热力学的基本概念, 不熟悉热力学方程, 不能够将其用于具体科学问题的计算与分析。
2, 能够推导热力学与统计物理学的基本方程, 能够建立物理问题的统计物理学模型。	能够熟练地推导热力学与统计物理学的基本方程, 能够熟练地建立物理问题的统计物理学模型。	能够推导热力学与统计物理学的基本方程, 能够建立物理问题的统计物理学模型。	部分能够推导热力学与统计物理学的基本方程, 部分能够建立物理问题的统计物理学模型。	不能推导热力学与统计物理学的基本方程, 不能建立物理问题的统计物理学模型。
3, 学生熟悉外部参数之间的微分关系, 充分了解发动机的基本概念, 充分了解不同统计系统的定义及其统计理论。能够在深入了解热力学与统计物理学基本理	学生十分熟悉外部参数之间的微分关系, 了解发动机的基本概念, 了解不同统计系统的定义及其统计理论。能够在深入了解热力学与统计物理学基本理论的基	学生熟悉外部参数之间的微分关系, 了解发动机的基本概念, 了解不同统计系统的定义及其统计理论。能够在深入了解热力学与统计物理学基本理论的基础上	学生部分熟悉外部参数之间的微分关系, 部分了解发动机的基本概念, 部分了解不同统计系统的定义及其统计理论。部分能够在深入了解热力学与统计物理学	学生不熟悉外部参数之间的微分关系, 不了解发动机的基本概念, 不了解不同统计系统的定义及其统计理论。不能够在深入了解热力学与统计物理学基本理论

论的基础上解决实际物理、化学问题。	础上解决实际物理、化学问题。	解决实际物理、化学问题。	基本理论的基础上解决实际物理、化学问题。	的基础上解决实际物理、化学问题。
-------------------	----------------	--------------	----------------------	------------------