

北京理工大学研究生课程教学日历

课程名称 量子电子学
 课程代码 0400059 课程性质 必修
 主讲教师 王欣 2017—2018 学年第 1 学期
 辅导教师 _____ 学院 光电
 授课对象 研一

时数 教学日历	全总 学时 数	学时分配				每 周 时 数
		讲 授	实 验	习 题	考 核	
教学日历	48	48	0	0	0	5

周次	上课方式	时数	授 课 内 容	课外阅读和书面的作业		学习检查		参考书名 和章节
				时数	内 容	检查方式	所需时间	
1	课堂讲授	2	1.1 薛定谔方程 1.2 与时间无关的薛定谔方程 1.3 与时间无关的薛定谔方程的某些解	1	* 设 $\psi_1(x,t)$ 和 $\psi_2(x,t)$ 是两个态的波函数， $\psi = \psi_1 + \psi_2$ 是它们的叠加态，试证明 ψ 也是薛定谔方程的解。 * 证明与时间无关的 $\int_{-\infty}^{\infty} \psi^* \psi dx = \text{const}$ * 计算波函数 $\psi = \frac{1}{\sqrt{2a}} e^{-\frac{x^2}{2a}}$ 在 $x=0$ 处的值，并整理 $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ F_0, & x > 0 \end{cases}$ 求其傅里叶变换和逆傅里叶变换 (傅里叶变换 $F(x)$ 的傅里叶变换 $F(k)$)。	作业	0	《量子力学》第二章
1	课堂讲授	3	2.1 矩阵的基本性质 2.2 用作算符表象的矩阵 2.3 算符表象的变换 2.4 用矩阵方法推导算符的本征函数和本征值	1	证 明： $[\hat{L}_x, \hat{L}_y] = i\hbar \hat{L}_z$	作业	0	《量子力学》第三章
2	课堂讲授	2	2.5 角动量算符的矩阵元 2.6 自旋角动量 2.7 密度矩阵 3.1 激光的半经典概况与近似条件	1	第三章：习题(2)	作业	0	《量子力学》第四章
2	课堂讲授	3	3.2 光与二能级原子相互作用 3.3 纯系综的密度矩阵	1	第三章：习题(1)	作业	0	《高等激光物理学》第三章
3	课堂讲授	2	3.4 混合系综的密度矩阵 3.5 光学布洛赫方程的矢量模型	1	第三章：习题(4)	作业	0	《高等激光物理学》第三章

3	课堂讲授	3	3.6 光学布洛赫方程的定态解 4.1 光学布洛赫方程的简明推导	1	第三章:习题(5)、(6)	作业	0	
4	课堂讲授	2	4.2 行波与二能级原子作用的M—B 方程	1	写出微观量与宏观量 M-B 方程,并描述各项的物理含义。	作业	0	《高等激光物理学》第四章
4	课堂讲授	3	4.3 谐振腔中的M—B 方程 4.4 哈肯的激光方程	1	第四章:习题(1)	作业	0	《高等激光物理学》第四章
5	课堂讲授	2	4.5 单模、均匀加宽的行波激光方程 4.6 激光器按照动力学的分类(A, B, c 类激光器)	1	第四章:习题(2)	作业	0	《高等激光物理学》第四章
5	课堂讲授	3	5.1 激光器M—B 方程的稳定性和阈值	1	第五章:习题(1)	作业	0	《高等激光物理学》第五章
6	课堂讲授	2	5.2 M—B 方程的定态解	1	第五章:习题(2)、(3)	作业	0	《高等激光物理学》第五章
6	课堂讲授	3	5.3 单模激光器的瞬态特性 5.4 非共振的单模激光器 5.5 从半经典理论过渡到速率方程理论	1	第五章:习题(8)、(9)	作业	0	《高等激光物理学》第五章
7	课堂讲授	2	6.1 激光器的场方程	1	简述场方程实部、虚部与增益(阈值条件)、振荡频率、谱线宽度之间的关系。	作业	0	《高等激光物理学》第六章
7	课堂讲授	3	6.2 增益介质的宏观极化强度的计算	1	简述反转粒子数和偶极距表达式的适用范围,讨论影响反转粒子数的因素。	作业	0	《高等激光物理学》第六章

8	课堂讲授	2	6.3 单模激光器 6.4 多模激光器1	1	结合公式描述均匀加宽激光器频率与光强的关系	作业	0	《高等激光物理学》第六章
8	课堂讲授	3	6.4 多模激光器2 7.1多普勒效应引起的非均匀加宽 7.2驻波产生的烧孔效应与拉姆凹陷	1	第六章:习题(2), 第七章:习题(3)	作业	0	《高等激光物理学》第七章
9	课堂讲授	2	7.3拉姆的气体激光半经典理论	1	第七章:习题(4)	作业	0	《高等激光物理学》第七章
9	课堂讲授	3	7.4气体激光器的三阶极化理论 8.1瞬态相干作用概念 8.2瞬态相干作用的麦克斯韦-布洛赫方程	1	第七章:习题(6), 第八章:习题(1)	作业	0	《高等激光物理学》第八章
10	课堂讲授	3	8.3拉比振荡 8.4光学章动 8.5光子回声的机理 8.6光子回声的计算	1	第八章:习题(3)、 (4)	作业	0	《高等激光物理学》第八章

一、 教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握光与物质相互作用的基础理论、二能级物质量子化理论、行波场与物质作用的半经典理论、谐振腔中的半经典激光理论及量子电子学的应用等知识。

二、 授课方法和方式

课堂讲授、自学与讨论相结合。

三、 成绩评定方式

平时30%+期末考核70%。平时成绩包含作业(20%)和考勤(10%)。期末考核提交论文形式大作业。大作业字数不少于5000字,引用文献不少于20篇,作业命题范围由授课教师指定,具体方向学生自选。

四、 教材和必读参考资料

教材: 李福利编著. 高等激光物理学[M]. 高等教育出版社, 2006.

必读参考资料:

- 1 钱伯初编著. 量子力学[M]. 高等教育出版社, 2006.
- 2 刘树杞, 卢亚雄, 张世昌, 王昌标编. 量子电子学[M]. 天津:天津科学技术出版社, 1990
- 3 A.yariv. Quantum Electronics[M].New York : Wiley, 1975

任课教师_____ 年__月__日

教学院长_____ 年__月__日

注:

1. 此教学日历由授课教师填写, 教学院长签字后执行, 学院留存一份。