

《光电信息物理基础》课程教学大纲

课程名称： 光电信息物理基础	课程类别（必修/选修）： 必修课
课程英文名称： Basic physics of optoelectronic information	
总学时/周学时/学分： 54/3/3	其中实验学时： 0
先修课程： 高等数学，大学物理	
授课时间： 1-18 周周三 1-2 节、 10-18 周周五 1-2 节	授课地点： 6E-204（周三）、7B-412（周五）
授课对象： 2017 光电信息 1、2 班	
开课院系： 电子工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称： 陈桂华/副教授	
答疑时间、地点与方式： 1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业或课堂测试时，采用集中讲解方式；3、周四下午，8B220 答疑；4、手机、微信等线上答疑。	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材： 《光电信息物理基础》，王红成、陈桂华编著，吉林大学出版社（第 1 版）	
教学参考资料： 1、《量子力学教程》，周世勋著，高等教育出版社(2009 年 6 月第 2 版)； 2、《固体物理学》，黄昆著，高等教育出版社（1998 年 11 月）； 3、《半导体物理学》，刘恩科等编著，电子工业出版社（2011 年 3 月第 7 版）。	
课程简介： 《光电信息物理基础》课程是光电信息科学与工程专业的必修课。学习本课程对于学生掌握光电信息有关的物理基础知识、理解光辐射的本质以及光与物质相互作用都十分重要。本课程主要介绍光辐射量子理论（包括量子理论的实验基础、量子力学基本理论、光谱学基础）和固体光电基础（包括固体物理与半导体物理的基础知识、半导体中的光学与光电现象）。通过本课程的学习，将使学生对微电子学有一个初步认识，并初步掌握固体物理学与半导体物理学的基础知识，也为后续课程的学习及日后所从事的相关工作打下良好的基础。	
课程教学目标： 1. 知识与技能目标：通过本课程的学习，使学生了解量子理论、固体物理学和半导体物理学的基本概念与基础知识；理解光与物质相互作用的形式；掌握用量子理论处理简单系统的方法；理解晶体特征及其描述；理解晶格振动系统，特别是一维声子系统的分析方法及分析结果；理解能带理论并掌握其结论；掌握半导体中载流子浓度、电导率及迁移率等重要参数的分析方法；理解 p-n 结能带结构及光电特性；理解半导体的光吸收、光电导、光生伏特、及发光效应。 2. 过程与方法目标：基于我校学生理论基础不够扎实甚至欠缺的现实，在教学的过程中尽可能简化繁琐的理论推导，而将教学重点放在讲解基本概念，描绘物理图像，介绍思维方法及分析结果结论等方面，力求学生对相关知识有理性的思考，感性的认知。 3. 情感、态度与价值观发展目标：坚持轻理论重思维的教学理念，注重学生思维训练与科学方法的拓展，以培养学生的综合素质。以教书育人目标，结合与本课程相关的文献、资料、历史等以引导学生树立正确的价值观，同时加强对学生的科学精神、人文精神、社会责任感，职业道德的教育。	本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： <input checked="" type="checkbox"/> C1. 能够运用数学物理等基础科学理论，以及光学设计、电子电路及光电信息系统的基本知识的能力； C2. 项目管理和团队合作的能力； C3. 从事光电信息专业所需的技术、技巧以及使用软硬件工具的能力； <input checked="" type="checkbox"/> C4. 设计与实施光电信息工程相关实验，并且能够进行资料的分析与解释； <input checked="" type="checkbox"/> C5. 设计光电器件和光学系统的能力； C6. 认识时事议题和珠三角产业趋势。了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并且培养跨领域持续学习的习惯和能力，以及外语能力； C7. 发现、分析及处理复杂工程问题的能力； C8. 培养职业道德以及认识社会责任。

理论教学进程表					
周次	教学主题	教学时长	重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	绪论，黑体辐射	2	重点： 黑体辐射的规律	讲授	
2	普朗克能量量子假设	2	难点： 普朗克量子假说	讲授	4 题
3	光电效应与氢原子光谱	2	重点： 光量子假设 难点： 玻尔氢原子模型 课程思政融入点： 光的波粒二象性，辩证唯物主义思想中和谐统一的内在联系	讲授	1 题
4	德布罗意物质波与不确定关系	2	重点： 德布罗意物质波假设 课程思政融入点： 引入我国科技工作者在量子通信领域内的开创性工作，勉励学生为科技强国而努力学习	讲授	2 题 课程思政作业： 阅读 1-2 篇关于量子通信领域的文章，了解该领域的研究现状
5	薛定谔方程与波函数	2	重点： 薛定谔方程，波函数的概念	讲授	3 题
6	力学量与算符	2	重点： 力学量的算符表示	讲授	1 题
7	定态薛定谔方程	2	重点： 定态薛定谔方程的求解	讲授	2 题
8	轨道角动量	2	难点： 轨道角动量算符本征方程的求解	讲授	2 题
9	氢原子的量子力学描述和电子自旋	2	难点： 氢原子的量子力学描述	讲授	1 题
10	晶体的特征与晶体结构周期性	4	重点： 晶体结构的周期性	讲授	2 题
11	晶列与晶面，倒格子、晶体的结合	4	重点： 倒格子	讲授	2 题
12	晶格振动和声子	4	重点： 声子概念	讲授	2 题 课程思政作业：

			难点： 一维原子链的色散关系 课程思政融入点： 简单介绍黄昆先生的个人事迹，增强学生的民族自豪感和爱国情怀。作为中国老一代科学家的典范，黄昆先生在固体物理领域取得了卓越成就，并参与制造出了一批国基急需的、国际禁运的核心元器件，为国家做出杰出贡献		阅读 1-2 篇我国物理学的发展历程及相关科技领域中的重大成就的相关文章，提升学习物理的兴趣，增强民族自豪感
13	自由电子理论，能带模型，晶体的导电性	4	重点和难点： 能带模型	讲授	3 题
14	本征半导体和杂质半导体，半导体中的载流子浓度	4	重点： 本征半导体和杂质半导体 难点： 半导体载流子浓度分析方法 课程思政融入点： 简单介绍我国无线电通讯因缺乏芯片的核心技术而受制于人的事例，鼓励学生努力学好大学物理专业知识，在科研中勇于创新，为提高我国科技自主研发能力而努力奋斗	讲授	4 题 课程思政作业： 阅读 1-2 篇关于 5G 网络的文章，了解华为公司受美国打压的原因
15	载流子的漂移运动，非平衡载流子及其运动	4	重点和难点： 漂移运动和扩散运动的物理图像	讲授	1 题
16	PN 结，固体的光学常数	4	重点： PN 结 V-I 特性分析	讲授	2 题
17	半导体的光吸收，半导体的光电导	4	重点： 半导体的光吸收及光电导的物理图像	讲授	4 题
18	半导体光生伏特效应，半导体发光	4	重点： 光生伏特效应及发光的物理图像	讲授	3 题
合计：		54			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
考勤成绩（百分制）		抽查形式考勤，综合考虑后计入平时成绩			10%

作业成绩（百分制）	课后作业的平均分，批改 50%，综合考虑后计入平时成绩	10%
阶段考试（百分制）	1、评价标准：试卷评分标准； 2、要求：按知识单元进行 3 次闭卷的阶段考试，能灵活运用所学相关知识和方法进行求解，独立、按时完成题目的解答； 3、若某次阶段考试违规，则 3 次阶段考试均计为零分。	30%
期末考试（百分制）	按评分标准批改	50%

有如下情况者，取消期末考试资格：

- 1、平时缺勤达到 3 次（含）以上；
- 2、未按要求交作业 3 次（含）以上。

大纲编写时间：2019.09.03

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

刘晔

日期： 2019 年 9 月 6 日