**《半导体器件基础》课程小结**

南京大学电子科学与工程学院 刘斌 叶建东 2020-01-16

本课程为南京大学微电子学院专业必修课和电子科学与工程学院开放课程，是本专业学生在学习了《量子力学》、《固体物理》等微电子基础课程后，将半导体物理应用到半导体器件中的一门专业课。通过本课程的学习，要求学生熟练掌握半导体材料、物理和光电/微电子器件的工作原理和基本理论，学会半导体器件设计的一些基本技能和方法，为学生走向社会就业和继续深造做好准备。

本课程主要采用课堂讲授课形式。为了提高学生的学习兴趣，授课老师结合当前半导体器件领域的新研究进行介绍，让学生接触本领域的国际研究前沿。

另外，由于南京大学微电子与固体电子学专业属于国家重点学科，在全国居于领先地位，并且南京大学微电子专业的学生大部分非常优秀，大部分学生将继续攻读研究生或者从事科研工作，故课程的要求相比于其他院校的类似课程要高一些。具体体现在强调基本原理，要求学生了解公式的推导过程和应用范围。另外，在指定特定的教科书以外，综合了国内外优秀教材作为教学参考书。

学生上课情况良好，课堂提问积极。大部分学生表示感到该门课程比较有意思，通过课程的学习，掌握半导体物理与器件的基本知识和理论。期末考试结果平均分74分，最高分97分。

**课程教学大纲**

3 刘斌 课堂教学 半导体物理学绪论介绍； 第一章第一部分 -- 主要讲解半导体体的电子状态、能带。4学时

4 刘斌 课堂教学 第一章第二部分 -- 半导体中电子的运动，有效质量和空穴概念，各种半导体的能带结构。 4学时

5刘斌 课堂教学 第二章--半导体杂质和缺陷能级，主要讲解VI半导体硅、锗。 第三章第一部分重点关注半导体中载流子的统计分布，讲解状态密度概念和费米能级好载流子的统计分布规律，以及本征本半导体的载流子浓度。4 学时

6 刘斌 课堂教学 第三章--第二部分，讲解杂质半导体的载流子浓度 4学时

7 刘斌 课堂教学 第三章 一般情况载流子统计分布，简并半导体；第四章主要讲解半导体的导电性能，包括载流子的漂移运动、迁移率、散射的概念 4学时

8 刘斌 课堂教学 第四章--电阻率与杂质浓度和温度的关系; 补充第12章-霍尔效应；4学时

9 刘斌 课堂教学 第五章，半导体中非平衡载流子的注入与复合，非平衡载流子的寿命，准费米能级概念和复合理论。 4学时

10 刘斌 课堂教学 第六章半导体的p-n结第一部分; 第六章第二部分：重点讲解p-n结的能带图，电流电压特、p-n结的电容和击穿。4学时

11 叶建东 课堂教学 第七章 金属-半导体接触 4学时

12 叶建东 课堂教学 第七章 PN结在光电器件中的应用4学时

13 叶建东 课堂教学 第八章 MOS电容 4学时

14 叶建东 课堂教学 第八章 MOS电容 4学时

15 叶建东 课堂教学 第九章 MOSFET 4学时

16 叶建东 课堂教学 第九章 MOSFET 4学时

17 叶建东 课堂教学 第十章 双极性晶体管 4学时

**教学方法：**讲课、课堂练习、习题和答疑。闭卷考试.

**教材及参考书：**

教材：

现代集成电路半导体器件，胡正明 著，王燕 等译 电子工业出版社

参考书：

微电子器件(第3版)，陈星弼 张庆中 著， 电子工业出版社

半导体器件物理基础（第2版） 曾树荣 著，北京大学出版社

半导体器件原理， 黄均鼎 汤庭鳌 胡光喜 著，复旦大学出版社

**具体日期安排**

周次 教师 授课方式 主题

3 刘斌 课堂教学 半导体物理学绪论介绍；第一章半导体体的电子状态、能带。4 刘斌 课堂教学 第一章半导体能带结构

5 刘斌 课堂教学 第二章--半导体杂质和缺陷能级。

第三章第一部分半导体中载流子的统计分布、状态密度概念和费米能级好载流子的统计分布规律，以及本征本半导体的载流子浓度。

6 刘斌 课堂教学 第三章--第二部分 杂质半导体的载流子浓度

7 刘斌 课堂教学 第三章 一般情况载流子统计分布，简并半导体；

第四章主要讲解半导体的导电性能

8 刘斌 课堂教学 第四章--电阻率与杂质浓度和温度的关系;

补充第12章-霍尔效应

9 刘斌 课堂教学 第五章半导体中非平衡载流子

10 刘斌 课堂教学 第六章半导体p-n结

11 叶建东 课堂教学 第七章 金属-半导体接触 4学时

12 叶建东 课堂教学 第七章 PN结在光电器件中的应用4学时

13 叶建东 课堂教学 第八章 MOS电容 4学时

14 叶建东 课堂教学 第八章 MOS电容 4学时

15 叶建东 课堂教学 第九章 MOSFET 4学时

16 叶建东 课堂教学 第九章 MOSFET 4学时

17 叶建东 课堂教学 第九章 MOSFET 4学时