# 《半导体器件物理基础》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程名称（中文）：半导体器件物理基础

课程名称（英文）：Basics of Semiconductor Devices Physics

课程代码：B3013634

学 分：3

总 学 时：48

理论学时：48

实验学时；

课外学时：

课程性质：专业课（必修课）

适用专业：材料科学与工程

适用对象：本科

先修课程：材料物理、固体物理

考核方式：考试、闭卷 平时成绩30％、期末考试70％

教学环境：课堂，多媒体

开课学院：材料科学与工程学院

课程网站（可选）：

二、课程简介

通过本课程的学习使学生掌握各类常用半导体器件的工作原理、性能参数及其半导体材料参数、器件结构参数和制造工艺参数之间的相互关系，学习半导体器件的基本设计方法，从而使学生能够为今后的微电子器件设计及制备、电路设计（包括集成电路在内）打下良好基础。

三、课程内容及教学要求

1. 半导体物理基础

半导体晶体结构和缺陷（了解）

半导体能带理论（理解）

半导体中的载流子及输运现象（理解）

半导体表面（了解）

1. PN结理论

平衡PN结（理解）

PN结的直流特性及二极管定律（掌握）

空间电荷区的电场和宽度（理解）

PN结的击穿特性（理解）

电容效应（理解）

开关特性（理解）

金属-半导体整流接触和欧姆接触（理解）

1. 双极型晶体管

BJT的基本结构、工艺和杂质分布（理解）

电流放大原理（理解）

电流-电压方程及特性曲线（理解）

晶体管反向特性与击穿特性（理解）

基区运输系数与频率关系、电流放大系数与频率关系、交流小信号电流-电压方程、功率增益和最高振荡频率（了解）

大注入效应、基区扩展效应、电流集边效应（了解）

晶体管的开关作用和静态大信号特性、晶体管的开关过程（了解）

晶体管的设计方法和纵向、横向设计（了解）

1. 场效应晶体管

绝缘栅及MOS场效应晶体管的结构、工作原理和输出特性（理解）

阈值电压（理解）

直流电流-电压特性的数学分析（理解）

瞬态电路模型（了解）

交流小信号参数及频率特性（了解）

开关特性、二级效应、温度特性（理解）

1. 金属半导体接触及异质结

1. 理想金属-半导体接触（理解）

2. 金属-半导体接触的电流电压关系（理解）

3. 异质结及基本特性（理解）

1. 其他常用半导体器件

光电二极管（了解）

发光二极管（了解）

半导体激光器（了解）

四、教学课时安排

* 1. 半导体物理基础（授课学时6）
  2. PN结理论（授课学时8）
  3. 双极型晶体管（授课学时12）
  4. 场效应晶体管（授课学时12）
  5. 金属半导体接触及异质结（授课学时6）
  6. 其他常用半导体器件（授课学时4）

五、课内实验

无

六、教材与参考资料

1. 傅兴华、丁召、陈军宁、杨健，半导体器件原理简明教程，科学出版社
2. 刘恩科，半导体物理学，国防工业出版社
3. 刘树林、张华曹、柴常春，半导体器件物理，电子工业出版社，25
4. Robert F. Pierret著，黄如等译，半导体器件基础，电子工业出版社，24
5. R. M. Warner，B. L. Grung著，吕长志等译，半导体器件电子学，电子工业出版社，25

七、其它说明（可选）

八、撰写人

田甜、刘志福

九、审核人

江国健

十、学院（部）审核（盖章）

2017.5.20