

《新能源材料与技术》教学大纲

课程代码: NANA2021
课程名称: 新能源材料与技术
英文名称: Renewable Energy Materials & Technology
课程性质: 跨专业选修课程
学分/学时: 2/36
考核方式: 闭卷考试
开课学期: 2019-2020 第二学期
适用专业: 纳米材料与技术
先修课程: 纳米材料与技术、半导体器件物理
后续课程:
开课单位: 功能纳米与软物质研究院
课程负责人: 孙宝全
大纲执笔人: 孙宝全
大纲审核人: 李青, 邵名望
选用教材: 《半导体器件物理》(施敏, 西安交通大学出版社, 2008 年出版) 和老师的课件

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. 能够应用半导体器件的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估, 并获得有效结论。(支撑毕业要求指标点 2-3)。
2. 能够掌握新能源器件与技术的基本知识, 使用现代工具, 并能理解各类现代工具的优势和局限性, 针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。(支撑毕业要求指标点 5-2)
3. 能够就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案, 与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流, 具有良好的书面和口头表达能力, 能清晰表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。(支撑毕业要求指标点 10-1)

二、教学内容

Chapter One: General Introduction of Renewable Energy

Duration: 2 weeks, 4 classes

Contents:

1. Class schedule
Introduce the schedule of this course
2. Introduction of solar cells
Why the new energy
3. Types and differences of solar cells
4. Development of solar cells

Chapter Two: Introduction of Semiconductor and Solar Cell

Duration: 1 weeks, 2 classes

Content:

1. Fundamental properties of solar cell
2. The J_{sc} , V_{oc} , FF and PCE of the solar cell

3. Solar cells fundamentals

Chapter Three: Solar Cells Characterization

Duration: 1 weeks, 2 classes

1. Characterization of Solar Cells
2. Solar Cells

Chapter Four : Light Emitting Diode Characterization

Time: 2 weeks, 4 classes

Content:

1. Light Emitting Diode
2. Characterization of Light Emitting Diode

Chapter Five: Photos In, Electrons Out: Basic Principles of PV

Time: 1 week, 2 classes

Content:

1. AM1.5
2. Resistivity of materials; Energy band structure
3. Conduction band; Valence band
4. Energy band structure of metal/insulator/semiconductor;

Chapter Six: Generation and Recombination

Time: 1 week, 2 classes

Content:

1. Generation
2. Kinds of recombination

Chapter Seven: Electrons and Holes in Semiconductors

Time: 2 week, 2 classes

Content:

1. Atomic and electronic structure of silicon
2. Crystalline silicon as a photovoltaic material
3. Crystalline silicon photovoltaic modules
4. Electrical and optical performance of modules

Chapter Eight: Carrier Transport in Solar Cell

Time: 2 week, 2 classes

Content:

1. Introduction to dye-sensitized solar cells (DSSC)
2. Organic photovoltaic solar cell (OPV)
3. Perovskite solar cell
4. Hybrid solar cell

Chapter Nine: p-n Junctions

Time: 1 week, 2 classes

Content:

1. The p-n junction
2. Schottky junction

3. Depletion region-electric field
4. P-N junction under forward/reverse bias

Chapter Ten: Basic Principle of Optics

Time: 1 week, 2 classes

Content:

1. Understanding: theory of optical management
2. The function of light absorption properties and thin-film fabrication methods

三、考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
1. 能够应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得有效结论。（支撑毕业要求指标点 2-3）。	文献调研能力，学习能力，对纳米科技领域知识的了解，对基础知识的熟练掌握程度。	课堂提问和讨论；课后作业完成情况。
2. 能够掌握新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性，针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。（支撑毕业要求指标点 5-2）	数据处理的能力，结构分析的能力。可以运用相关公式和模型，针对复杂问题进行预测和模拟。	课堂提问和讨论；课后作业完成情况。
3. 能够就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流，具有良好的书面和口头表达能力，能清晰表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。（支撑毕业要求指标点 10-1）	熟练掌握通用和专业英语，较好地撰写报告和陈述发言，清晰地有逻辑地表达观点。	课后作业完成情况。

成绩评定方法：

期末成绩 60%，期中成绩 30%，平时成绩 10%（含出勤、作业）。

	期末考试	期中考试	平时作业
课程目标 1	30%	30%	20%
课程目标 2	30%	30%	20%
课程目标 3	40%	40%	60%

课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

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)
能够应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得有效结论。	熟练 应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行 可行性和合理性 评估，并获得有效结论。	应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得有效结论。	基本熟练 应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。 能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行部分可行性和合理性 评估，并获得有效结论。	不能熟练 应用半导体器件的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题。能够对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行 不够可行性和合理性 评估，并获得有效结论。
能够掌握新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性，针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。	熟练掌握 新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性， 良好地 针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。	能够掌握新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性，针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。	基本掌握 新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性， 可以 针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。	不能掌握 新能源器件与技术的基本知识，使用现代工具，并能理解各类现代工具的优势和局限性， 不能 针对纳米科技领域的复杂问题进行预测与模拟。
能够就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流，具有良好的书面和口头表达能力，能清晰表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。	自主 就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流，具有 良好的 书面和口头表达能力，能 清晰 表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。	能够就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流，具有 较好的 书面和口头表达能力，能清晰表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。	能够就 纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行 基本 沟通和交流，具有 书面和口头 表达能力，能 较好地 表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。	不能主动 就纳米科技领域的复杂问题及其解决方案，与业界同行、社会公众进行有效沟通和交流， 书面和口头 表达能力 不够 ， 不能清晰 表达观点、回应指令、撰写报告和设计文稿。