新能源材料与器件专业(英才)人才培养方案
一、专业代码、名称
080414T 新能源材料与器件
二、培养目标
本专业培养具备坚实的材料科学、能源科学、物理、化学等学科基础，系统掌握新能源材料、新能源
器件设计与制造工艺、测试技术与质量评价、新能源系统与工程等方面的专业基础理论与基本技能，具备
终身学习能力和运用所学知识解决材料科学或工程领域实际问题能力，能在高校、科研院所和企事业单位
从事材料相关领域教学研究、产品开发及生产管理等方面工作的创新型复合型人才。
三、培养要求
本专业学生主要学习以新型太阳能电池、储能与半导体器件为重点的能量转换与存储材料的相关基础
理论和专业知识，接受科学研究、工程设计、技术开发等方面所需要的基本训练， 掌握新能源材料的制
备方法及表征手段，掌握相关器件的基本原理、组装技术和评价方法，具备新能源材料与器件的研究、开
发、应用及管理的综合能力。具体要求如下： 1．具有良好的人文社会科学基础知识； 2．掌握扎实的数学、物理、化学、材料科学等自然科学基础知识与理论； 3．掌握所需的工程基础知识，包括工程制图、电工电子和计算机应用的基本知识和技能； 4．掌握以化学电源或太阳能电池为重点的新能源材料及其器件方面的基本理论知识，以及
材料设计和制备、器件组装与测试等方面的实验技能； 5．了解新能源材料与器件领域的前沿信息与发展趋势，以及国内外新能源产业的发展战略
和动态； 6．掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法； 7．熟练掌握一门外国语，能够独立检索和阅读专业外文资料，具有较好的国际视野与跨文
化交流能力； 8．具有较强的自学能力、创新意识、团队协作精神和社会适应性，以及良好的自我表达、沟通交流
能力； 9．具备良好的生活习惯和身体素质，达到国家大学生体质健康标准；
10．具备在新能源工业中从事生产、设计、研发、教学、咨询、管理和贸易等工作的潜质。
四、主干学科
材料科学与工程
五、核心知识领域
新能源材料制备、半导体物理基础、半导体器件与工艺、光伏器件及检测、锂离子电池、能源存储、
材料测试与表征、纳米科学与技术。
六、核心课程
大学物理、基础化学原理、量子力学、固体物理、材料科学基础、材料工程基础、材料测试与研究方
法、新能源材料技术、半导体物理与器件。
七、主要实践性环节
金工实习、认识实习、生产实习、电工电子实习、课程设计、专业综合实验、毕业实习与毕业设计（论
文）等实践环节。
八、修业年限及最低学分要求
基本修业年限 4 年。毕业最低学分要求 170 学分。其中必修课 95.5 学分，专业选修课 29.5 学分
（其中限选课≥18 学分），通识选修课 8 个学分，讲座与辅导课 6 学分，实践教学环节 31 学分。
九、授予学位
工学学士
十、教学计划进程及课程学分（学时）分配表

表 一

新 能源 材料与器件专业 (英才)必修课教学计划进程表

课

程

类

别

序

号

课程

编号 课程名称 学

分

学

时

学时 分配 按 学年学 期分配 每 周时数

理

论

教

学

实

验

或

实

践

上

机

Ⅰ 学年 Ⅱ学 年 Ⅲ学 年 Ⅳ学年

一 二 三 四 五 六 七 八

公

共

课

01 B 27010 100

思想道 德修养 与法律基 础

I deology and M or alit y

T rai ning and the Basis of

Law

3.00 48 48 3

02 B 27020 100

中国近 现代史 纲要 Outline of Modern Chinese History

2.00 32 32 2

03 B 27030 100

马克思 主义基 本原理概 论

I nt roduction to the B asi c

T heory of M arxism

3.00 48 48 3

04 B 27040 100

毛 泽 东 思 想 和 中 国 特 色 社 会

主义理 论体系 概论 Introduction to the Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics

4.00 64 64 4

05 B 14010 101

大学体 育 1

Col lege P hy sical E ducat ion

1

1.00 32 32 2

06 B 14010 102

大学体 育 2

Col lege P hy sical E ducat ion

2

1.00 32 32 2

07 B 14010 103

大学体 育 3

Col lege P hy sical E ducat ion

3

1.00 32 32 2

08 B 14010 104

大学体 育 4

Col lege P hy sical E ducat ion

4

1.00 32 32 2

09 B 10060 111 大学英语A1
Col lege E ngl ish A1

4.00 64 64 4

10 B 10060 112 大学英语A2
Col lege E ngl ish A2

4.00 64 64 4

11 B 08060 300

计算机 应用（ C 语言） Computer Application (C Language)

3.00 48 24 24 3

学

科

基

础

课

12 B 06010 121 高等数学B1
A dvanc ed M at hem ati cs B 1

12退�刴乥慙霱梖敡妗㞑刖朄䤔阀f灀A锆梀s嘕饳锆梀x༡٘‏က�Ė梀s杒 d练ᘀЀ�甕Ⅰ���蜀�Ѐ�e瀀�냲ၥ舀�⤧香朣 瀂䀀d怀�� B6��؀�010121 5.00 80 80 5

B 4怀�؀�0

B 0退�ቤ2敡妗㐙枙鍥慙霷酒ᘀѧЀɉᒖ�晰䀀分٨耀噖ᖙ玕٨耀嬏℆堠༐�ᙨ耀噧刀 ̀B0退�ቤ2敡妗㐙枙錀��酒ᘀѧЀɉᒖ�晰䀀分 B ऀ��� 4 Ap傈⍒Ŏ鹀 Bv瀀��`� 10121

n���ଏ℆堠༐�㚗态٧刀 ᠀4最���倀�ጀ B4最���慦蠀ե慙霱梖敡妗㜃㌇ ᙰ䀀⑰㌰爀ٰ䀀⑱焵ᦙ靥慙霷ᜓ写饻༡٘‏က�Ė梀s杒B4最���慦蠀ե慙霱梖��瀳ひ朄䜃㌇ 54�� ���İ B4�� �В搀ᕢ梀Tᥧ馓扨耀圕 灀A牠�gЀɇ䀓写饶⚈琁㔙馗냲ၥ舀�.暈晵 � B4�� �В搀ᕢ梀Tᥧ馓��煒�gЀɇ☀� B 瀀�̀�� 4 54慹椀���İ v鞖逩悈皗隙首ࢀt脓写饶��砑㔙馗냲ၥ舀�⤧香朣 瀂䀀vᜀ��ʻ料顥 侂� B4扨耀倀�ᔣ䓩⚈䆖禙㘦蠀շ炈ٰ䀀⑷炈饧Ѐɇ鍩榙扨耀垓楩馰斂ñ��ᅦ蠀զ甠ȀBBM礦蠀Ԁ�㜳嘖昉怂⺒梀Tᥧ馓慡妗㝷ࢀm䘗 B 礦蠀Ԁ�Œ㑎᥃��̀ p荦㤨悈厃昹馘悈唶掙饀�r㙣馛༡٘‏က�ĵ慠c爲 T傈⍒基学 Bp� ���ጀ10121 Bvព退��ጀ10121 B 瘗隐�� Bv⚈�`� 10121 B垖退��ጀ10121 B 艗隐��ᆕ �M B傈�`� 10121 A 54扨耀倀� �ጀ

ଂ‌٘

B5攈耀倀�退�ŀ B5攈耀倀�退�ŀ B虐蠀Ԁ�Œ㑎偖�杨耀吙枙鍐靶蒆ᜑ餆灀A蒆ᜑ餆灀A蘳ひॷ态ࡣ㌇ 냲ၥ舀�.暈晵 � B tて蠀酰�tて蠀酰�u偦蠀ՙ�蔆梀x༡٘‏က�ĵ慠c爲 u₈�ʨ鋟倀 B炈�`� 10121

ଂ‏٘

B5霈耀倀�慒㑎梀Tᥧ馓扨耀境睠Ā朄䢃睠Ā朄䢗٨耀嘦蠀։灦蠀ְ斂ñ��ᅦ蠀զ甠ȀBBM襰蠀Ԁ�㜳嘖慒㑎梀Tᥧ馓慡妗㢃睠Ā䘗 Ԁ����଀��ॶ蠀Ԃ琈耀夈ࢀv着蠀֖倀馐� 攀ছ༡٘‏က�ĵ慠c爲 慱ᦐ�物学 楩襙�楩閐�ॖ蠀֙退�ॖ蠀֙냲ၥ舀�0嘖朣 瀀 蘗ᆙ�S��᐀

Ԁ����ଏ℆堠༐�ᜑ香癧刀 ─6�� ��᐀ Ԁ����ଏ℆堠༐�ᜑ香癧刀 ─6�� ��᐀ Ԁ����ଏ℆堠༐�ᜑ香癧刀 ─ B6���

（续上表）
课
程
类
别
序
号
课程
编号 课程名称 学
分
学
时
学时分配 按学年学期分配每周时数
理
论
教
学
实
验
或
实
践
上
机
Ⅰ学年 Ⅱ学年 Ⅲ学年 Ⅳ学年
一 二 三 四 五 六 七 八
学
科
基
础
课
22 B02070620
物理化学实验B Experiment of Physical Chemistry B
1.00 32 32 2
23 B07050430
电工电子学C Electrotechnics and Electronic C
3.00 48 38 10 3
24 B02050320 有机化学B
Organic Chemistry B
4.00 64 64 4
25 B02070420
有机化学实验B Experiment of Organic Chemistry B
1.00 32 32 2
26 B05150900 工程制图
Engineering Drawing
3.50 64 48 16 3
专
业
基
础
课
27 B04050700
新能源材料与器件专业新生
研讨课 Freshman seminar course for new energy materials and devices
2.00 32 32 2
28 B04010100 量子力学
Quantum Mechanics
3.00 48 48 3
29 B04010210 固体物理A
Solid State Physics A
4.00 64 64 4
30 B04010310
材料科学基础A Fundamentals of Material Science A
4.00 64 64 4
31 B04020520
材料测试与研究方法B
Materials Testing and
Research Methods B
3.00 48 48 3
32 B04054000
材料工程基础 Foundations of Materials Engineering
3.00 48 48 3
专
业
课
33 B04050500
半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices
3.00 48 48 3
34 B04050800
新能源材料技术 Technology of New Energy Materials
3.00 48 48 3
35 B04011100
纳米科学与技术 Nanoscience and Nano
technology
3.00 48 48 3
必修课学分（学时） 95.50 1664 1486 178 0 22 23 26 20 6 6 0 0

表二
新能源材料与器件专业(英才)选修课教学计划进程表
课
程
类
别
序
号
课程
编号 课程名称 学
分
学
时
学时分配 按学年学期分配每周时数
理
论
教
学
实
验
或
实
践
上
机
Ⅰ学年 Ⅱ学年 Ⅲ学年 Ⅳ学年
一 二 三 四 五 六 七 八
限
选
课
01 B04053400
新能源材料与器件专业实验1 Professional Experiments for New Energy Materials and Devices 1
2.00 64 64 4
02 B04053500
新能源材料与器件专业实验2 Professional Experiments for New Energy Materials and Devices 2
2.00 64 64 4
03 B04040320 材料物理性能B Physical Properties of Materials B
3.00 48 48 3
04 B04051800
燃料电池应用与实践
Fuel Cells: Applications and
Practice
3.00 48 48 3
05 B04051400 光伏物理基础
Fundamentals of Photovoltaics
3.00 48 48 3
06 B04053800
高分子化学与物理
Polymer Chemistry and
Physics
3.00 48 48 3
07 B04052400
半导体照明原理与技术
Principle and Technology of
Semiconductor Lighting
3.00 48 48 3
08 B04051500 应用电化学
Applied Electrochemistry
3.00 48 48 3
09 B04051900
锂离子电池原理与技术
Principle and Technology of
Lithium-Ion Battery
2.00 32 32 2
10 B04053900 电催化
Electrochemical Catalysis
2.00 32 32 2
至少修满18学分。限选课学分（学时） 26.00 480 352 128 0 0 0 0 3 18 9 0 0
任
选
课
11 B04012200 材料热处理
Heat-treatment of Materials
3.00 48 48 3
12 B04012300 材料科学导论 Introduction to Materials Science
3.00 48 48 3
13 B04012620
计算机在材料科学中的应用
B Computer Application in Materials Science B
3.00 48 24 24 3
14 B04051300
生物质能源利用技术 Utilization Technologies of Biomass Energy
2.00 32 32 2
15 B04053600
太阳能光伏发电系统设计与
施工 Design and Construction of the Solar System
2.00 32 32 2
任选课学分（学时） 13.00 208 184 0 24 0 3 0 0 2 6 2 0
选修课学分（学时） 39.00 688 536 128 24 0 3 0 3 20 15 2 0

表三
新能源材料与器件专业(英才)实践环节安排表
编号 实践环节 周
数
学
分
各学期周数分配

新能源材料与器件专业培养目标--培养要求--课程安排矩阵图
知识/能力/素质 课程与教学环节
具有一定的人文社会知识、良好的思想道德品质，较
强的社会责任感，较好的人文科学素养，良好的职业
道德，创新意识、竞争意识和合作精神
思想道德修养与法律基础，中国近现代史纲要,
马克思主义基本原理概论，毛泽东思想和中国特
色社会主义理论体系概论,思想政治理论实践，
军事教育, 通识教育课，大学生职业生涯发展与
就业指导
具有新能源材料与器件专业所需的数学、物理等自然
科学的基本理论和基本知识
高等数学 B1，高等数学 B2,线性代数，大学物理
B1,大学物理 B2, 大学物理实验 B1, 大学物理实
验 B2, 电工电子学 C
具有新能源材料与器件专业所需的相关化学学科基
本理论和基本知识
基础化学原理 B，基础化学实验 B,有机化学 B，
有机化学实验 B,物理化学 B，物理化学实验 B，
应用电化学、高分子化学与物理
掌握新能源材料合成与制备的基本原理、基础知识和
基本技能，
新能源材料技术，材料科学基础 A, 材料工程基
础
新能源材料与器件专业所需的物理基本原理和基础
知识，
量子力学，固体物理 A，光伏物理基础，半导体
物理与器件
掌握材料的组成、工艺、结构、性能的关系等方面的
基础理论和基础知识
材料科学基础 A，材料科学导论，材料测试与研
究方法 B， 纳米科学与技术，材料物理性能 B,
工程制图
具有综合运用所学专业理论和技术手段分析并解决
传统材料与新能源生产应用中的实际问题及开发新
工艺、新技术、新设备和新材料的初步能力
材料工程基础，材料热处理，新能源材料技术,
新能源材料与器件专业实验 1, 新能源材料与器
件专业实验 2，创新创业基础
掌握新能源材料与器件专业所需的能量储存和转换
技术及器件设计
生物质能源利用技术，燃料电池应用与实践，半
导体照明原理与技术,锂离子电池原理与技术、
电催化
了解材料科学与工程的发展状况，具有一定的实际工
作能力
认识实习 B，金工实习 C,生产实习 C, 新能源材
料与器件专业综合实验 C，科学技术研究实践
B, 毕业实习及毕业设计（论文）
了解新能源材料与器件的理论前沿、应用前景和最新
发展动态
新能源材料与器件专业新生研讨课,生物质能源
利用技术
掌握材料、化学文献检索、资料查询及运用现代信息
技术获取相关信息的基本方法；
计算机应用（C 语言）,计算机在材料科学中的应
用 B
具有一定的科学研究能力，能够设计实验，创造实验
条件，归纳、整理、分析实验结果，撰写论文，参与
学术交流，具有一定的批判性思维能力
新能源材料与器件专业综合实验 C， 科学技术
研究实践 B, 毕业实习及毕业设计（论文），

熟悉国家关于材料科学与工程研究、科技开发及相关
产业的政策，国内外知识产权等方面的法律法规
思想政治实践，素质拓展与科技创新， 思想道
德修养与法律基础，太阳能光伏发电系统设计与
施工，认识实习 B，毕业实习及毕业设计（论文）,
科学技术研究实践 B
具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具
有将国际领域内前沿的技术资料合理科学应用到实
际工作中去的能力
大学英语 A1，大学英语 A2，课程设计，科学技
术研究实践 B，毕业实习及毕业设计（论文）
具有强健的体魄、基本军事素质、竞争与合作能力，
养成良好的体育锻炼习惯
大学体育 1、大学体育 2、大学体育 3、大学体
育 4、军事教育

《量子力学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：量子力学（Quantum Mechanics）
课程编号：B04010100
课程性质：专业基础课
开设学期及学时分配：第三学期，3 学时/周。
适用专业及层次：材料物理，新能源材料与器件，本科。
先行课程：普通物理，高等数学，数学物理方法。
后继课程：固体物理
教材：《量子力学教程》，周世勋 编，高等教育出版社，2013 年。
推荐参考书：《量子力学数理基础进展》，范洪义，唐绪兵 著，中国科学技术大学出版社 ，
2014 年。
《量子力学学习指导》，张鹏飞，阮图南，朱栋培，吴强 著，中国科学技术大学出版社，
2014 年。
《量子力学的物理基础和哲学背景》，金尚年编著，复旦大学出版社，2014 年。
《时间简史》，史蒂芬·霍金 (Stephen Hawking) 著，湖南科技出版社，2010 年。

课程目的、内容与要求：
量子力学是在经典��̀㾷、高等数学、数学物理方法的基础上，建立起来的反映微观粒
子运动规律的最成功的㾷，并在䪀多近代技术中得到广泛应用，是材料科学的要理䪠，是我
院材料物㾷业本科生的础课，也是今后从事材料研ィ作的础。本课程以经典��̀䪠
为基础，㾷授微观粒子运动规律的基本概念和础䪠，是学生学习固体物理、研ィ材料微观结
构及现象等的基础。

课程修读指导建蒤：

本课程是材料物理专业重要的专业基础课之一，难大，比较抽象，覆ⴉ趒广，对数学和
理知识要求较高，要求学生在学习普通物理、高等数学、数学��　法的基础上，掌量子力学
的基础㾷知识和用假菻瀀解决问题的法。

 撰写Ҫ：于庆先
审核Ҫ：王宝祥

《固体物理 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：固体物理 A（Solid State Physics A）
课程编号： B04010210
课程性质：专业基础课
开设学期及学时分配：第 4 学期，4 学时/周
适用专业及层次：材料物理专业、无机非金属专业、材料化学专业、金属材料专业，新能源材
料与器件，本科生
先行课程： 量子力学、数理方法、材料科学基础、半导体物理
后继课程： 薄膜材料、电子材料、纳米科学与技术
教材：《固体物理学》，陆栋、蒋平、徐至中编著，上海科学技术出版社，2010 年第 2 版。
推荐参考书：
1. 《固体物理学》，黄昆原著，韩汝琦改编，高等教育出版社，2012 年。
2. 《固体物理学》，陈长乐编著，科学出版社，2014。
3. 《固体物理学》（上、下册），方俊鑫编著，上海科学技术出版社，2011。
4. 《固体物理学》，吴代鸣编著，吉林大学出版社，2016。
5. 《固体物理学》，程开甲编著，人民教育出版社，2010。
6. 《固体物理导论》，C 基泰尔著，杨顺华译，化学工业出版社，2015。
7. 《固体物理学》，朱建国，郑文琛，郑家贵，孙小松，王洪涛编著，科学出版社，2015。
课程目的与内容：
课程目的：
固体物理是研究固体的结构及其组成粒子（原子、离子、电子等）之间相互作用与运动规律，
以阐明其性能和用途的学科。本课程任务是通过各种教学环节，使学生掌握固体物理、晶体学方
面的基础知识，对相关的材料的物理性能和结构之间的联系有基本的概括和了解。
课程修读指导建议：
教学基本要求：
(1) 掌握晶体的结构及描述方法，对称操作类型，掌握晶胞和固体物理学原胞的概念并在此基础
上理解晶体的周期性结构。
(2)晶体的结合力类型及晶体的分类，推导不同类型晶体的内聚能。晶格振动理论和声子的概念，
用爱因斯坦模型和德拜模型处理晶体的比热问题。理解长波近似，应用非简谐效应解释热膨胀和
热传导现象。
(3)电子气的能量状态和电子气的热容量，能带论中的布洛赫定理，近自由电子近似方法，紧束
缚近似方法，晶体中电子的速度，加速度和有效质量以及布里渊区和费密面等概念；功函数和接
触电势差，导体，半导体和绝缘体的能带结构。
(4)固体物理学重在培养学生严密的逻辑思维，通过物理模型的建立和不断修正来应用理论解释
物理现象的产生。一方面培养学生的理论素养，另一方面要培养学生实际解决问题的能力。

撰写人： 郭小松
审核人： 王宝祥

《材料科学基础 A》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料科学基础 A（Fundamentals of Materials Science A）
课程编号：B04010310
课程性质：专业基础课
开设学期及学时分配：第 5 学期，每周 4 学时
适用专业及层次：材料物理、新能源材料与器件专业，本科
先行课程：大学物理、物理化学、材料科学导论
后继课程：X 射线衍射与电子显微分析
教材：《材料科学基础》，石德珂编，机械工业出版社，2012 年，第 2 版
推荐参考书：
1.《材料科学基础》，刘智恩编，西北工业大学出版社，2013 年第 2 版
2.《材料科学基础》。陶杰、姚正军、薛烽编，化学工业出版社. 2016 年第 2 版
课程目的与内容：
本课程的教学目的是使学生系统掌握材料的化学成分、组织结构与性能之间的关系及其变化
规律的基础理论以及显微组织的分析方法，为后继专业课的学习奠定基础。内容分为材料成分、
组织、结构及加工过程与性能间的相互关系；材料的结合方式、晶体学基础、材料的晶体结构；
点缺陷、线缺陷、面缺陷的模型和特点；纯金属的结晶过程、结晶的热力学条件、形核规律、长
大规律；二元相图的基本类型、分析与使用方法，铁碳相图；单晶体、多晶体的塑变规律，塑性
变形对金属组织与性能的影响，金属及合金强化的位错解释；金属及合金在退火过程中的变化，
回复、再结晶、晶粒长大及金属热变形的规律。
课程修读指导建议：
修读本课程时须抓住三个重点内容，分别是：位错理论、二元相图知识及凝固扩散机制。
在掌握这三部分内容的基础上，将知识延拓到其他章节，触类旁通，因此要求学生具有较强的自
学和跟学能力，善于理论联系实际，具有一定的创新意识。

撰写人：郝春成
马继
审核人：王宝祥

《纳米科学与技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称: 纳米科学与技术 (Nanoscience and Nano technology)
课程编号：B04011100
课程性质：专业必修课
开设学期及学时分配：第六学期 3 学时/周
适用专业及层次：材料物理专业、新能源材料与器件专业，本科，
先修课程：固体物理 A、材料科学基础 A、材料测试与研究方法 B
后继课程：太阳能光伏发电系统设计与施工、新能源材料与器件专业综合实验 C
教材：《纳米材料及其制备技术》，刘漫红等编著，冶金工业出版社，2014 年
推荐参考书：《纳米技术与纳米材料》，张志焜，崔作林著，国防工业出版社，2000 年
《纳米材料和纳米结构》，张立德，牟季美著，科学出版社，2007 年
课程目的与内容：
纳米科学与技术课程是在固体物理、材料科学基础、材料测试与研究方法等课程的基础上，
结合当今世界纳米材料研究的最新进展，旨在讲授纳米科学技术的基本概念和基础理论，纳米材
料的合成方法和表征手段，纳米材料的物理化学性质及其在不同领域的应用。本课程涉及了材料、
物理、化学、电子学等多学科的交叉，包含了至少一个维度在纳米尺度的功能性结构的设计、构
筑和应用，这些纳米材料展示了不同于体相材料和单个原子的新颖和急剧提高的物理、化学性质。
通过本课程的学习，学生能够掌握纳米材料领域的相关基础知识，有助于拓宽知识面，培养创新
思维和能力，提高新材料设计和解决实际问题的能力，增强对材料科学与工程领域科研和生产工
作的兴趣。
课程修读指导建议：
建议学习者在学习《纳米科学与技术》课程前应充分认识纳米科学与技术的发展对于材料学
科的进步的重要意义，认真阅读教学党纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾《材料科学基
础》、《材料测试与研究方法》等相关基础课程知识，为《纳米科学与技术》课程奠定基础。在
学习过程中，应专心听讲、认真钻研，结合教师讲解抓住主线，形成系统全面的知识脉络。注意
教师在课堂上对纳米科学与技术前沿的讲解，努力与实践相结合，积极寻求在科研、实验过程中
与课堂知识的相关性。在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考，及时发现问题并积极与任课教
师沟通，更多通过自己课余时间查阅资料解决问题。课后及时总结，加深对课程内容的理解，使
自己真正掌握纳米科学与技术中的基本原理和相关技术。
 撰写人： 李桂村、石 良
 审核人： 王宝祥

《材料热处理》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称: 材料热处理（Heat-treatment of Materials）
课程编号：B04012200
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：4/48
适用专业及层次：材料物理，新能源材料与器件，本科。
先行课程：材料科学导论、材料科学基础
后继课程：材料加工工艺、材料性能学
教材：《金属材料及热处理》，史美堂编著，上海科学技术出版社，2012 年。
推荐参考书：《金属学及热处理》，胡德林编著，西北工业大学出版社，2015 年。
《金属学与热处理原理》，崔忠圻编著，哈尔滨工业大学出版社，2013。
课程目的与内容：
材料热处理是一门理论与实践并重的专业基础课，要求学生既掌握扎实的材料强化理论基
础，又有较强的实践动手能力，以适应未来社会需求。通过本课程的讲授，学生系统学习金属学、
金属材料��龀有较强䈴动手℄退金属学、姚섥닳ቅ阀�䜶➃香䑣耀⭞щѐ਀ቸ⅗
B4Ø{!•HŽ–ñ���b��B.À���È ������
Ò�È �����,*����+O(����£���+^1Ñ��	ø£`�f™™Ð�`
先㦂ъ位㨀耀䐀内容
课㙸ɰ瀀��넗䕙馄䉕馘ᶀᯉ✝༴⨶ᱟ机Ӈ␑ᜰ(⸀Ā�E�及✀E�及␏ ˠ�倀及◠�倀及✀E�及⌀E�及✀E�及 E�及◠�倀及☀E�及␏ ɰ倀及 E�及◠�倀及☀E�及␏ ɠ倀及␏ ɠ倀及☏ ɠ倀及␏ ɠ倀及 E�及◠�倀及✀E�及⌀E�及✀E�及 E�及◠�倀及☀E�及␏ ɰ倀及 E�及◠�倀及☀E�及␏ ɠ倀及␏ ɰ倀及�ᘂࠀ⌠᜷p0 ৳ 펐ˈਢ㖾า㕆㪇ȣ‱��(⸀Ā�E�及层次

《材料科学导论》课程介绍与修读指导建议
课程中英文名称：材料科学导论 （Introduction to Materials Science）
课程编号：B04012300
课程性质：专业必修课
开设学期及学时分配：第 2 学期，课堂授课 48 学时
适用专业及层次：材料学，本科生
先行课程：基础化学原理
后继课程：材料科学基础、固体物理、材料测试与研究方法
教材：《Introduction to Materials Science and Engineering》，陈克正，王玮，刘春廷编
推荐参考书：《Fundamentals of M儀�ó 獨㈋ʀni࠲̐рӰsnamdnceMasi��唀ineering 䋒ሧ刀Ь멆㠀؞⭏、
෡倄ἒ쭀玮⹋φᶆ᮸脖耀Ι鍥⁅�+廑� 邀᧞ę怀�ã ᵕ向倀R克理、ᘞ�࿱�料学ᶆፁ塀⍐0料ᆛ䀀㑇馘耀　
䁢ሧ刀Ѐऽ科ᕉ教材：
ᖄ�授课
ጀ«ᶆ჻ကܜ䀀ਭφ

《计算机在材料科学中的应用 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：计算机在材料科学中的应用 B (Computer Application in
Materials Science B)
课程编号：B04012620
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第六学期，理论教学 24 学时+上机操作 24 学时
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科
先行课程：计算机应用、材料科学基础
后继课程：专业综合实验 C、毕业实习与毕业设计(论文)
教材：《计算机在材料和化学中的应用》，张发爱，赵斌编著，化学工业出版社，2012
推荐参考书：1. 文献信息检索与论文写作，王细荣、吕玉龙、李仁德，上海交通大学出版社，
2015
2. 精通 Excel 数据统计与分析，蒲阔、邵朋，人民邮电出版社，2014
3. Origin8.0 实用指南，方安平、叶卫平，机械工业出版社，2009
4. EndNote & Word 文献管理与论文写作，童国伦、程丽华、张楷焄，化学工业出
版社，2014
5.计算机在化学化工中的应用，方利国，化学工业出版社，2011
课程目的与内容：
计算机作为一种现代工具在材料科学研究与工程、实验数据的统计与处理、学术论文的撰写
中的应用越来越广泛，极大地促进了材料科学研究的深入和发展，计算机可以帮助材料学专家设
计和分析新材料、制造新合金，完成原本极为复杂的材料设计。本课程可以结合材料科学领域的
新方法、新技术中计算机的应用，培养和引导学生的创新意识。
本课程系统地介绍了计算机技术及网络技术在材料科学研究中的应用，使学生能够初步掌
握在材料科学研究领域中更好地应用计算机的思路、方法和原理。
课程修读指导建议：
建议学习者在学习《计算机在材料科学中的应用》课程前应充分认识计算机及网络技术对于
理工类大学生学习的重要性，认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾计算机
基础知识，例如 Word、Excel 等基本软件的使用，以及网络操作的基本技能，为学习《计算机
在材料科学中的应用》课程奠定基础。在学习过程中，应专心听讲、认真钻研，结合教师讲解抓
住主线，形成系统全面的知识脉络，注意加强理解，并通过实际练习进行巩固。对于实际操作过
程中遇到的问题，应当主动与教师或其他同学讨论，并鼓励学习者通过查阅资料，寻找解决问题
的最佳方案。课后需对教师布置的作业认真完成，及时总结，做到对课上知识的进一步巩固，真
正的掌握计算机及网络技术在材料科学中的应用知识和技能。

 撰写人： 石 良
 审核人： 王宝祥

《材料测试与研究方法 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料测试与研究方法 B（Materials Testing and Research
Methods B）
课程编号：B04020520
课程性质：专业基础课
开设学期及学时分配：第 4 学期，3 学时/周
适用专业及层次：无机非金属材料工程、材料物理、材料化学,新能源材料与器件，本科
先行课程：有机化学、基础化学
后继课程：纳米科学与技术、高分子物理与化学
教材：《材料研究方法》.王培铭，许乾慰.科学出版社，2008
推荐参考书：1、《材料科学研究与测试方法》.朱和国.东南大学出版社，2016
2、《材料物理性能及其分析测试方法》.高智勇，隋解和，孟祥龙.哈尔滨工业大学出版社，2015
3、《波谱原理及应用》.李丽华.中国石化出版社，2016
4、《有机波谱分析》陈洁，宋启泽.北京理工大学出版社，2016
课程目的与内容：
本课程以色谱、紫外-可见吸收光谱、红外吸收光谱、核磁共振波谱、质谱、热分析和各种
仪器联用技术为纲，讲授各种测试方法的基本原理、仪器和应用。使学生对材料的各种现代测试
方法有一个较全面的了解和认识，为学生今后从事材料研究工作奠定基础。通过掌握相应的基本
知识、基本技能及必要的理论基础，使学生学习课程后能够做到：正确选择材料分析、测试方法；
看懂或会分析一般的测试结果；可以与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究实验方案和
分析较复杂的测试结果；具备专业从事材料分析测试工作的初步基础；具备通过继续学习掌握材
料分析新方法、新技术的自学能力。
课程修读指导建议：
材料测试与研究方法课程是通过对各种材料研究分析仪器的原理、结构、应用的介绍，要求
学生掌握利用合理的方法及仪器分析材料的组成、结构，并研究材料组成、结构与材料性能之间
的关系。该课程的学习要以基础化学、有机化学为先行课程，使学生具备基本的材料结构基础，
授课方式主要以 PPT 教学为主，充分利用多媒体教学的优势，将文字、图片、音频视频有机结
合起来，将枯燥乏味的理论知识直观化和形象化地展现给学生，充分调动学生的学习积极性和兴
趣，使学生更加容易地理解课堂讲授的内容。同时，在授课的过程中结合科研工作的实验成果，
给学生列举一定量的实际谱图实例，并准备一定量的练习题，增加学生对知识的巩固。该课程的
考核方式为闭卷考试，卷面成绩占 100%，题型方面侧重主观题量的分值分配，注重理论知识与
实际相结合的谱图分析的题量安排，避免学生考前突击，死记硬背，让学生在平时的学习过程中
加强对基础知识的掌握。
 撰写人：杜芳林
 审核人：王宝祥

《材料物理性能 B》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：材料物理性能 B（Physical Properties of Materials B）
课程编号：B04040320
课程性质：专业限选课
开设学期及学时分配：第六学期，3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，无机非金属材料工程，本科
先行课程：大学物理，材料科学基础
后继课程：太阳能光伏发电系统设计与施工
教材：《材料性能学》，王从曾编著，北京工业大学出版社，2004 年
推荐参考书：
1. 《材料物理性能》，刘勇、陈国钦编著，北京航空航天大学出版社，2015
2. 《材料性能学》，付华、张光磊编著，北京大学出版社，2010
3. 《材料物理与性能学》，耿桂宏编著，北京大学出版社，2010
4. 《材料性能学》，张帆，周伟敏编著，上海交通大学出版社，2014
课程目的与内容：
“材料物理性能”是为新能源材料与器件工程专业的本科生加强专业基础、拓宽知识面而开设
的一门专业基础课。系统地介绍了材料的力学、热学、电学、磁学、介电、光学等方面的性能。
希望通过本课程的学习，使学生了解应用中经常遇到的材料性能、规律性，以及主要影响因素及
控制、改进措施。要求学生掌握材料物理性能的基本参数的物理意义及其本质；熟练掌握材料物
理参数与成分、结构的关系及影响因素，为设计新材料和材料改性打下一定基础；熟练掌握材料
物理性能的测量方法及其分析方法，培养科学实验的能力。
课程修读指导建议：
建议学生在学习本课程前，应认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，认真回
顾《大学物理》和《材料科学基础》两门课程中的相关基础知识。此课程跟实际材料的性能联系
比较多，所以很多知识点理解起来相对比较容易。在学习过程中，学生应认真做好课前预习，课
堂上专心听课，认真记好笔记，有不理解的内容应及时提问。每次授课结束，学生应认真复习课
堂内容，并完成课后思考题。通过本课程的学习，学生应对材料的各种性能有充分的认识，同时
注意将所学知识与实践相结合，对实际生产生活中遇到的材料应用问题做出判断和解释，为以后
开发新材料打好理论基础。

 撰写人：于立岩
 审核人：王 莉

《半导体物理与器件》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：半导体物理与器件（Semiconductor Physics and Devices）
课程编号：B04050500
课程性质：专业课
开设学期及学时分配：第五学期，3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科
先行课程：大学物理
后继课程：光伏物理基础
教材：《半导体物理与器件》，唐纳德.A.尼曼〔美国〕编著，赵毅强、姚素英、解晓东等译，
电子工业出版社，2013 年
推荐参考书：
1. 《半导体物理学》，黄昆、谢希德编著，科学出版社，2012 年
2. 《半导体物理基础》，黄昆、韩汝琦编著，科学出版社，2010 年
3. 《半导体器件物理》，孟庆巨、刘海波等编著，科学出版社，2009 年
4. 《半导体物理与器件》，裴素华等著，机械工业出版社，2008 年
课程目的与内容：
“半导体物理与器件”课程是专业课之一，本课程较全面地论述了半导体的一些基本物理概念、
现象、物理过程及其规律，并在此基础上选择目前集成电路与系统的核心组成部分，作为分析讨
论的主要对象来介绍半导体器件基础。学习和掌握这些半导体物理和半导体器件的基本理论和分
析方法，为学习后续课程打下坚实的理论基础。
课程修读指导建议：
本课程要求学生掌握半导体物理和半导体器件的基本概念和基本规律，对于基础理论，要求
应用简单的模型定性说明，并能作简单的数学处理。在学习过程中，学生应认真阅读教学大纲，
了解课程的基本内容和学习要求。上课应专心听讲、认真钻研，结合授课教师的讲解抓住主线，
由表及里，形成系统全面的知识脉络，注意加强理解，不要死记硬背，要在记忆中理解，理解中
记忆。同时注意将所学知识与实践相结合，努力提高分析、解决实际问题的能力以及综合运用知
识的能力。要求学生在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考、发现问题并及时与任课教师沟通
解决。学生在课后要及时总结，加深对课程内容的理解。

 撰写人：于立岩
 审核人：王 莉

《新能源材料与器件专业新生研讨课》
课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：新能源材料与器件专业新生研讨课（Freshman seminar course
for new energy materials and devices）
课程编号：B04050700
课程性质：专业基础课
开设学期及学时分配：第一学期，2 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科生
先行课程： 无
后继课程：新能源材料技术、锂离子电池原理和技术、燃料电池应用与实践、半导体照明技术与
原理、电催化
教材：
无
推荐参考书：
1. 《燃料电池—高效、环境友好的发电技术》。衣宝廉 著，化学工业出版社，2002 年
2.《电池手册》。托马斯 B.雷迪 主编，汪继强，刘兴江 等译，化学工业出版社，2013 年
（第四版）
3.《Eco-and Renewable Energy Materials》，Yong Zhou 著，科学出版社，2012 年
4.《新能源材料》，吴其胜主编，华东理工大学出版社，2012 年
5.《新型能源技术与应用》，高虹、张爱黎编著，国防工业出版社 , 2007 年
6.《Energy Materials》，Duncan W. Bruce , Dermot O'Hare and Richard I. Walton 编著，Wiley
出版社，2011 年
7.《Materials for Energy Conversion Devices》，Charles C.Sorrell, Shiro Sugihara and Janusz
Nowotny 编著，CRC Press Inc，2005 年

课程目的与内容：
 “新能源材料与器件专业新生研讨课”是材料科学与工程学院新能源材料与器件专业的必修
课。新能源材料与器件包括锂离子电池、燃料电池、太阳能电池、光致器件等，以及新型介孔碳
材料、半导体材料和分子筛催化剂等。本课程主要介绍各种新能源材料与器件的设计理念、先进
合成技术、国内外研究进展及未来发展趋势。通过本课程的学习，使学生了解新能源材料与器件
研究的国际前沿动态，培养学生对于各种新能源材料与器件的科研兴趣。

课程修读指导建议：

本课程针对本科一年级学生，浅显易懂地讲授新能源材料和器件相关知识，激发学生对新能
源材料和器件的学习和研究兴趣，是学生今后从事燃料电池、锂离子电池、太阳能电池等能量转
换与储存技术相关研究工作的基础。通过本课程的学习，要求学生具备以下能力： 1．能够了解当前新能源器件类型、工作原理、技术优势、科学问题、应用领域等，为高年级深
入学习相关新能源技术奠定基础。 2．能够明确新能源材料和器件专业后续需要的化学和物理知识，有目的地学习后续专业基础课
和专业课。
撰写人：姜鲁华
 审核人： 王莉

《新能源材料技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：新能源材料技术（Technology of New Energy Materials）
课程编号：B04050800
课程性质：专业课
开设学期及学时分配：第 4 学期，3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科生
先行课程：基础化学原理、材料科学基础、固体物理
后继课程：锂离子电池原理与工艺、燃料电池应用与实践
教材：《无机合成与制备化学》，徐如人 编著，高等教育出版社，2002 年
《新能源材料技术》，朱继平 编著，化学工业出版社，2015 年
推荐参考书：《新能源材料——基础与应用》，艾德生 编著，化学工业出版社，2010 年
《固态化学导论》，苏勉曾 编著，北京大学出版社，1987 年
课程目的与内容：
《新能源材料技术》是新能源材料与器件专业的一门专业课程，课程内容涵盖无机合成化学
的基本问题及最新研究动态。内容以特种条件如高温、低温、高压与真空，水热与溶剂热等无机
合成反应为纲，系统介绍了上述条件下的实验技术与设备。并系统介绍了合成化学已成体系的合
成方法，诸如沉淀法、溶胶凝胶法、水热与溶剂热法、高温自蔓延合成技术、微乳液合成技术等。
同时，为了使学生了解新能源的科技前沿问题，课程内容还包括了近年来发展迅速、应用前景广
阔的几类新能源材料的研究进展和应用。授课对象是大学二年级的学生。
通过该课程的学习使学生在掌握基础化学原理和材料科学基础等基本知识的基础上，学习和
掌握材料制备的专业知识，使学生初步具备设计合成新能源材料的能力，为后续的实践环节打下
坚实的基础。
课程修读指导建议：
《新能源材料技术》是新能源材料与器件专业的一门专业课程，课程内容涵盖无机合成化学
的基本问题及最新研究动态。同时，为了使学生了解新能源的科技前沿问题，课程内容还包括了
近年来发展迅速、应用前景广阔的几类新能源材料的研究进展和应用。通过本课程的系统学习，
使学生具备下列能力：
1.能够准确理解已成体系的合成方法，诸如沉淀法、溶胶凝胶法、水热与溶剂热法、高温自蔓延
合成技术、微乳液合成技术等的相关定义与合成中的注意事项。
2.能够运用上述合成方法的理论知识，解决不同合成方法对不同能源领域关键材料相关性能的影
响。
3.能够把握几种新能源领域的传统材料的合成方法、性能表征，对于存在的问题能够根据所学知
识提出相应的解决方案。
撰写人：隋静
审核人：王莉

《生物质能源利用技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：生物质能源利用技术（Utilization Technologies of Biomass）
课程编号：B04051300
课程性质：专业任选课
开设学期及周学时分配：第 5 学期，2 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科生
先行课程：材料科学导论、物理化学、有机化学
后继课程：新能源材料与器件专业综合实验
教材：《生物质能源利用技术》，张建安编著，北京：化学工业出版社，2009 年
推荐参考书：
1、《生物质能高效利用技术》，袁振宏编著，化学工业出版社，2015 年
2、《生物质能资源清洁转化利用技术》，田宜水编著，化学工业出版社，2014 年
课程目的与内容：
本课程在介绍国内外生物质能源开发利用研究的基础上，结合当今世界生物质能领域的研
究发展现状，概述了生物质、生物质能源及生物质能转化利用技术。主要内容包括生物质燃烧技
术、生物质气化技术、生物质热解技术、生物质直接液化技术、生物燃料乙醇技术、生物柴油制
备技术、生物制氢技术、生物丁醇制备技术、沼气技术、固体废物能源利用技术。本课程的目
的在于使学生了解能源形势和生物质能在能源供应中的地位，初步掌握生物质能资源的生产与
再生产、生物质能转化的原理和技术、环境影响和经济评价知识，树立资源可持续利用的观念，
为从事生物质资源利用方面的科学研究和技术开发打下基础。为此，本课程要求学生掌握生物
质资源的生产与再生产、通过厌氧发酵制沼气的原理和技术、生物质发酵制燃料乙醇的原理
和 技术、生物质热裂解 、气化和液化反应的原理与技术，初步了解生物质燃料和燃烧技术、能
源植物等 当今备受关注的先进技术。
课程修读指导建议：
建议学习者在学习《生物质能源利用技术》课程前，应充分认识到可再生资源对于人类社
会的可持续发展的重要意义，认真阅读教学大纲，了解课程的基本内容和学习要求，回顾《材料
科学导论》、《新能源材料与器件前沿》两门课程中关于生物质能源的基本知识与前沿研究，提
高学习《生物质能源利用技术》课程的兴趣并奠定基础。在学习过程中，应专心听讲、认真钻研，
结合教师的课堂讲解抓住生物质能源利用技术的主线，形成系统全面的知识脉络。同时注意将所
学知识与实践相结合，努力提高综合运用知识的能力。在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考、
发现问题并及时与任课教师沟通，并积极通过查阅相关文献来解决问题。课后及时总结，加深对
课堂内容的理解和掌握，并积极补充课堂上需要了解的前沿信息。

 撰写人：尹正茂
 审核人：王 莉

《光伏物理基础》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：光伏物理基础 (Fundamentals of Photovoltaics)
课程编号：B04051400
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第 5 学期， 3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件、材料物理及相关专业，本科生
先行课程：大学物理、高等数学、大学物理实验、固体物理
后继课程：新能源材料与器件专业综合实验
教材：《现代光伏器件物理》，彭英才，赵新为，李晓苇编著，科学出版社，2015 年
推荐参考书：
《太阳能电池物理》，(英)纳尔逊编著，上海交通大学出版社，2011 年
课程目的与内容：
太阳能是新能源的重要组成部分，本课程主要介绍太阳能利用的基础知识，太阳辐射能及辐
射波谱，光伏器件的基本结构及运作原理。阐述太阳电池进行能量转换的基础—材料性质和器件
物理。从物理学角度讨论太阳电池的器件结构并探讨太阳电池设计所需要的各种参数及数据，简
要了解新型太阳能电池的设计。涉及到的主要内容如下：
(1)了解太阳光的能量分布与太阳能的光伏转换；
(2냱ቅ阀�.蜃馓卤禘h怀䀓ཚ䱣৏⨶
 2낏ᄤ奠༐�ᡰ㦙㔶䞙耄똀䀓ཚ䱣 0 s⁑�����ଏᄤ奠༐�⤶�晴蠀ՠ佹馈☀�������°䖖ñ��ቈ�刀mՠś͠р 阳电池的的主 Rર据器件专业က及运ʞ낟ᄤ奠༐�所㦙㔶䞙耄똀解太阳新器件专业物理方器件�Û뀀能量料源方的主及运作发阳势䀀程年太阳⸐9℀̀ 傰䏠耀※的主伏物的基本结理》，过�/娀阳英懄的基�̲뀀๹଄㸀⇶，。阳物。

《应用电化学》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称: 应用电化学（Applied Electrochemistry）
课程编号：B04051500
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第 4 学期，48 学时
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科生
先行课程：基础化学原理 B，有机化学 B，物理化学 B
后继课程：锂离子电池原理与技术，电催化
教材：《应用电化学》，杨辉，卢文庆主编，科学出版社，2001 年
推荐参考书：1.《电化学方法原理和应用》。巴德，福克纳主编，邵元华等译，化学工业出版社，
2005 年（第二版）
2.《电化学》。哈曼，哈姆内特，菲尔施蒂希主编，陈艳霞，夏兴华，蔡俊译，化学工业出
版社，2010 年
3.《电化学原理》。李荻主编，北京航空航天大学出版社，2008 年(第 3 版）
4.《化学电源》。程新群主编，化学工业出版社，2008 年
5.《腐蚀电化学原理、方法及应用》。王凤平，康万利，敬和民等主编，化学工业出版社，
2008 年
课程目的与内容：
应用电化学是一门利用电化学基本原理，解决科学研究和生产实际中涉及电化学应用领域内
有关化学电源、电镀、电解工业及金属的腐蚀与防护等方面实际问题的课程。课程内容主要包括
电化学基础知识、电极过程动力学、电催化过程、电化学能量存储与转换、金属的表面精饰、无
机物的电解工业、有机物的电解合成及电化学腐蚀与防护。
课程修读指导建议：
通过本课程的学习，使学生理解和掌握电化学基础知识及基本原理，例如电极/溶液界面的
双电层、电化学步骤和液相传质步骤的动力学等，掌握电催化的基本原理，了解常见的电化学工
业的工艺与原理，并能够灵活运用电化学理论基础知识进行简单的问题分析，初步学会分析和解
决电化学应用领域中各种实际问题的能力。

 撰写人：刘静
 审核人：王莉

《燃料电池应用与实践》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：燃料电池应用与实践（Fuel Cell: applications and practice）
课程编号：B04051800
课程性质：专业限选课
开设学期及学时分配：第 5 学期，3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科生
先行课程：基础化学原理、应用电化学、材料科学基础
教材：《燃料电池系统》，曹殿学 编著，北京航空航天大学出版社，2009 年
推荐参考书：《燃料电池—原理·技术·应用》，衣宝廉 编著，化学工业出版社，2003 年
《高温固体氧化物燃料电池—原理、设计和应用》，韩敏芳 译著，科学出版社，2007 年
《低温固体氧化物燃料电池》，毛宗强 编著，上海科学技术出版社，2013 年
课程目的与内容：
《燃料电池应用与实践》是新能源材料与器件专业的一门专业限选课，课程内容涵盖各类燃
料电池的工作原理，各种燃料电池的结构设计及关键材料的制备及研究前沿，各种燃料电池的性
能表征手段及最新发展趋势，还包含了化学热力学和电极过程动力学在各类燃料电池中的应用，
以及影响各类燃料电池输出性能的主要影响因素。
通过该课程的学习，使学生在掌握应用电化学和材料科学基础等的基础上，学习和掌握各类
燃料电池的基本工作原理，使学生初步具备分析各类燃料电池性能优劣的能力，同时能根据测试
数据，分析各种影响因素，并进行工艺优化，为后续的实践环节打下坚实的基础。
课程修读指导建议：
《燃料电池应用与实践》是新能源材料与器件专业的一门专业限选课，课程内容涵盖各种燃
料电池的工作原理，结构设计，材料制备等。通过本课程的系统学习，使学生具备下列能力：
1.能够准确理解各类燃料电池的工作原理、结构设计及材料制备。
2.能够运用所学化学热力学和电极过程动力学来解释不同种类燃料电池的输出性能的差异及相
应影响因素。
3.能够掌握不同种类燃料电池的制备工艺及性能测试方法，并会对结果进行分析。

撰写人：隋静
审核人：王莉

《锂离子电池原理与技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称:锂离子电池原理与技术 （Principle and Technology of
Lithium-Ion Battery）
课程编号：B04051900
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第 5 学期，32 学时
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科生
先行课程：基础化学原理 B，有机化学 B，物理化学 B，应用电化学，新能源材料技术
后继课程：电催化
教材：《锂二次电池原理与应用》，Jung-Ki Park 等编著，张治安、杜柯、任秀翻译，机械工业
出版社，2014 年
推荐参考书：1.《锂离子电池——科学与技术》。义夫正树，拉尔夫·J.布拉德，小泽昭弥等主编，
苏金然、汪继强等译，化学工业出版社，2014 年
2.《锂离子充电电池》。Kazunori Ozawa 主编，赵铭姝，宋晓平译，机械工业出版社，2014
年
3.《锂离子电池——应用与实践》。吴宇平，戴晓兵，马军旗，程预江主编，化学工业出版
社，2012 年
4.《锂离子电池原理与关键技术》。黄可龙，王兆翔，刘素琴主编，化学工业出版社，2007
年
课程目的与内容：
本课程介绍了锂离子电池的基本原理、关键材料、制造工艺和性能检测技术，为学生从事电
池设计、生产、性能测试、管理和技术革新等电化学领域的工作提供必要的专业知识。课程内容
主要包括电池化学的基础、锂离子电池正极材料、锂离子电池负极材料、电解液与隔膜及电池设
计和制造等。
课程修读指导建议：
通过本课程的学习，要求学生理解并掌握锂离子电池原理及相关概念，了解目前锂离子电池
正、负极材料、电解液及隔膜的研究方向及国际热点，掌握几种通用的电池材料的合成方法，具
备独立分析电池电化学性能数据的能力，了解电池的设计、生产和性能测试等相关的理论知识，
具备分析和解决电池生产和性能测试中出现的一般问题的能力。

撰写人：刘静
 审核人：王莉

《半导体照明原理与技术》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：半导体照明原理与技术（Principle and Technology of
Semiconductor Lighting）
课程编号：B04052400
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第 5 学期，32 学时
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科生
先行课程：半导体物理与器件，固体物理，量子力学，大学物理，材料科学基础
后继课程：新能源材料与器件专业综合实验
教材：《半导体照明技术》，方志烈编著，北京：电子工业出版社，2009 年
推荐参考书：《Light-Emitting Diodes》, 2nd ed. E. F. Schubert, Cambridge University, 2006
课程目的与内容：
本课程是新能源材料与器件专业半导体照明方向的一门专业选修课，是该专业核心课程的重
要支撑课程。其主要任务是让学生通过半导体照明核心 LED 原理与技术的学习，掌握半导体 LED
的物理光学、光度学、色度学、照明基础设计、驱动和控制方法、光电性能及测试、生长及制备
设备、应用设备等技能，培养高素质技能型半导体照明专门人才。
教学目标为使学生能熟练掌握半导体照明 LED 设计的一般过程；能掌握典 LED 的设计与实
施；掌握 LED 器件为核心显示器件的原理、特性、结构、驱动方式及应用等方面知识；利用计
算机仿真技术实现 LED 产品设计和可行性分析。

课程修读指导建议：
通过本课程的学习，要求学生掌握半导体照明系统工程中设计所需的基本理论和知识，能够
掌握半导体发光二极管（LED）的原理、特性、结构、生长和制备工艺内容，包括了物理光学、
光度学、色度学、照明基础设计、驱动和控制方法、光电性能及测试、生长及制备设备、应用设
备等内容。了解 LED 显示器件、OLED、量子点 LED、半导体激光器等相关扩展内容。

撰写人：尹正茂
 审核人：王莉

《太阳能光伏发电系统设计与施工》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：太阳能光伏发电系统设计与施工（Design and Construction of
the Solar Energy）
课程编号：B04053600
课程性质：专业选修课
开设学期及学时分配：第 7 学期，32 学时
适用专业及层次：新能源材料与器件专业，本科生
先行课程：材料科学基础，新能源材料技术，光伏物理基础
后继课程：毕业实习与毕业设计(论文)
教材：《太阳能光伏发电系统设计施工与维护》，李钟实著，人民邮电出版社，2010 年
推荐参考书：《太阳能光伏发电系统设计与施工》，(日)太阳光发电协会编著，译者刘树民 宏
伟，科学出版社，2006 年
课程目的与内容：
本课程是新能源专业太阳能光伏发电方向的一门专业选修课，是该专业职业核心课程的重要
支撑课程。其主要任务是让学生通过典型离网光伏发电系统集成与实施及并网光伏发电系统集成
的学习，掌握太阳能光伏发电系统的容量设计、配置选型、安装施工、检查测试、运行维护与故
障排除等技能，培养高素质技能型光伏专门人才。
教学目标为使学生能熟练掌握光伏发电系统集成设计的一般过程；能掌握典型离网光伏发电
的设计与实施；掌握光伏发电系统中的太阳能电池方阵、典型太阳能控制器、蓄电池容量的设计
方法及太阳能逆变器配置方法；利用计算机仿真技术实现光伏电站可行性分析技术。
课程修读指导建议：
建议学生在学习前应充分了解太阳能电池作为一种新能源器件，对于人类社会发展的重要意
义，认真阅读教学大纲，了解本课程的基本教学内容和要求，回顾《半导体物理与器件》、《固
体物理》、《光伏物理基础》等课程中的基本物理知识和关于太阳能电池的基本分类，为该课程
的学习奠定基础。在学习过程中，应专心听讲、认真钻研，结合教师课堂讲解的光伏器件的基本
物理过程，形成系统全面的知识网络。同时应注意理论与实践相结合，达到提高综合运用知识的
效果。在运用知识的过程中培养兴趣、勤于思考、发现问题并及时与任课教师沟通。通过本课程
的学习，要求学生掌握太阳能光伏系统工程中设计所需的基本理论和知识，能够计算和设计系统
中出现的问题，包括电池组件、逆变器等。 掌握太阳能光伏电池系统的设计、组装的相关实验
技能，包括系统容量的设计、整体配置的设计，了解光伏系统安装施工过程中的要点。
撰写人：石良
 审核人：王莉

《高分子化学与物理》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：高分子化学与物理（Polymer Chemistry and Physics）
课程编号：B04053800
课程性质：专业限选课
开设学期及学时分配：第五学期，3 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科生
先行课程：大学物理，物理化学，有机化学
后继课程：材料工程基础
教材：
1.《高分子化学》，潘祖仁主编，化学工业出版社，2007
2.《高分子物理》，何曼君主编，复旦大学出版社，2004
推荐参考书：
1.《高分子化学与物理基础》（第二版），魏无忌等主编，化学工业出版社，2011
2.《高分子化学与物理》，赵俊会主编，中国轻工业出版社，2010
课程目的与内容：
 “高分子化学与物理”是材料科学与工程学院新能源材料与器件专业的专业选修课。高分子
材料是当今人类生产和生活所不可缺少的材料，高分子科学是伴随着高分子材料的出现而迅速发
展形成的一个新的材料科学分支。高分子化学主要讲述由低分子化合物生成高分子的化学反应原
理，本课程按照聚合机理和方法的共同规律，依次讲授了绪论、逐步聚合、自由基聚合、自由基
共聚、离子聚合、配位聚合和聚合方法。高分子物理讲述的是高分子的结构特征及其性能的关系，
依次讲授链结构、非晶态高分子、晶态高分子、高分子的分子运动和热转变、高聚物的力学性能。
课程修读指导建议：
本课程讲授高分子化学及高分子物理的基本概念和基础理论，是学生学习高分子加工及其它
相关应用课程的基础，也是今后从事高分子材料研究工作的基础。通过本课程的学习，要求学生
具备以下能力：
1．能够准确理解高分子聚合方法的基本理论，以及高分子的链结构、聚集态结构、分子运动及
性能，并构建结构与性能之间的关系。
2．能够运用高分子化学和物理的知识，熟知生活中常见高分子材料，对其制备方法有所认识，
并能运用高分子物理的知识对其结构与性能进行合理的阐述。
3．能够把握高分子化学和物理的基础理论和知识点，能够运用所学的知识，为解决实践中的具
体问题提供理论依据。

 撰写人：李桂村，孙琼
 审核人：王莉

《电催化》课程介绍与修读指导建议

课程中英文名称：电催化（Electrochemical Catalysis）
课程编号：B04053900
课程性质：专业限选课
开设学期及学时分配：第六学期，2 学时/周
适用专业及层次：新能源材料与器件，本科生
先行课程：物理化学，有机化学，应用电化学
后继课程：材料工程基础
教材：
《电催化》，孙世刚，陈胜利主编，化学工业出版社，2013
推荐参考书：
1.《催化作用基础》。甄开吉等编著，科学出版社，2005 年（第三版）
2.《应用催化基础》。吴越著，化学工业出版社，2009 年
3.《电化学方法原理和应用》。巴德，福克纳主编，邵元华等译，化学工业出版社，2005
年（第二版）
4.《电化学》。哈曼，哈姆内特，菲尔施蒂希主编，陈艳霞，夏兴华，蔡俊译，化学工业出
版社，2010 年
课程目的与内容：
 “电催化”是材料科学与工程学院新能源材料与器件专业的专业选修课。电催化材料是燃料
电池、水电解、太阳能电池等能源转换与储存技术的核心，电催化是电化学科学的分支，是一门
涉及电化学、催化科学、表面科学以及材料科学等的交叉性学科。本课程按照从理论到实际的逻
辑，依次讲授绪论、电催化基础、电催化的几种效应、电催化剂的制备方法、电催化剂的表征方
法和技术等。
课程修读指导建议：
本课程讲授电催化的基本概念、基础理论和电催化剂的制备与表征，是学生今后从事燃料电
池、太阳能电池等能量转换与储存技术相关电极材料研究工作的基础。通过本课程的学习，要求
学生具备以下能力：
1．能够理解电催化的基本理论，以及从纳米结构、表面结构、电子结构等出发认识电催化过程
和催化剂材料的性质，并构建结构与性能之间的关系。
2．能够化学和物理的知识，熟悉电化学能源转换和储存技术电极反应，对电催化剂的制备方法
有所认识，了解电催化剂的各种表征技术，并对材料的构效关系进行科学解释。
3．能够把握电催化的基础理论和知识点，能够运用所学的知识，为解决电化学能源转换和储存
技术中的具体问题提供理论依据。
撰写人：姜鲁华
审核人：王莉

《材料工程基础》课程介绍与修读指导建议
课程中英文名称：材料工程基础（