



常州工学院
CHANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

教 学 大 纲

新能源科学与工程（2021 版）

光电工程学院

2021 年 11 月

目录

1. 思想道德与法治教学大纲	1
2. 中国近现代史纲要课程教学大纲	10
3. 马克思主义基本原理课程教学大纲	21
4. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学大纲.....	30
5. 形势与政策课程教学大纲	42
6. 体育 I 课程教学大纲	50
7. 体育 II 课程教学大纲.....	53
8. 体育 III 课程教学大纲	57
9. 体育 IV 课程教学大纲	59
10. 大学英语 B (I) 课程教学大纲	62
11. 大学英语 B (II) 课程教学大纲	67
12. 高等数学 A (上) 课程教学大纲.....	72
13. 高等数学 A (下) 课程教学大纲.....	78
14. 大学物理 B (上) 课程教学大纲	84
15. 大学物理 B (下) 课程教学大纲.....	92
16. 物理实验 B (上) 课程教学大纲.....	99
17. 物理实验 B (下) 课程教学大纲.....	105
18. 专业导学	111
19. 大学生就业指导课程教学大纲	117
20. 计算机语言(C)课程教学大纲	123
21. 线性代数课程教学大纲	132
22. 概率论课程教学大纲	137
23. 工程制图课程教学大纲	143
24. 电工基础 B 课程教学大纲	149
25. 电子技术 A 课程教学大纲	157
26. 单片机原理与应用 B 课程教学大纲.....	165
27. 新能源概论课程教学大纲	174
28. 工程化学课程教学大纲	182
29. 材料学基础课程教学大纲	191
30. 半导体物理课程教学大纲	197

31. 工程热力学课程教学大纲	207
32. 传热学课程教学大纲	217
33. 薄膜材料与器件课程教学大纲	225
34. 材料与器件测试技术课程教学大纲	233
35. 光催化与制氢技术课程教学大纲	241
36. 光伏电池原理与工艺（Q）课程教学大纲.....	247
37. 太阳能热利用技术课程教学大纲	253
38. 光伏发电技术课程教学大纲	261
39. 质量管理概论课程教学大纲	270
40. 风能与风力发电技术（Q）课程教学大纲.....	279
41. 燃料电池原理与技术课程教学大纲	287
42. 新能源专业英语课程教学大纲	294
43. 生物质能原理与技术课程教学大纲	301
44. 新能源与可持续发展课程教学大纲	307
45. 分布式能源系统与优化课程教学大纲.....	311
46. 质量管理概论课程教学大纲	318
47. 工程认识实习（Q）教学大纲.....	333
48. 科技文献检索课程教学大纲	338
49. 电子技术课程设计 A 教学大纲	344
50. 薄膜材料与器件课程设计教学大纲	350
51. 光伏电池原理与工艺课程设计（Q）教学大纲.....	355
52. 光伏发电技术课程设计教学大纲	361
53. 光伏技术综合实训教学大纲	366
54. 毕业设计（论文） 教学大纲	373

思想道德与法治教学大纲

(Ideological Morality and Rule of Law)

一、课程概况

课程代码：1001021

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 48）

先修课程：无

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《思想道德与法治》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021 年 9 月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。

通过本课程的学习，培养学生了解中华民族的传统美德和社会主义核心价值观体系的基本内容，掌握以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神实质，认识建设社会主义法治体系的基本内涵和重要意义，坚定科学的理想信念，树立正确的人生观和价值观，培养良好的思想道德素质和法律素质，加强自我修养，从而成为德智体美全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

二、课程目标

目标 1：帮助大学生科学认识社会，培养良好的思想道德素质和法律素质，把个人人生理想融入国家和民族的事业中。

目标 2：帮助学生进一步提高分辨是非、善恶、美丑和加强自我修养的能力，培养良好的思想道德素质和法律素质，在理论与实践的结合上，对自己面临和关心的实际问题予以科学的有说服力的回答。

目标 3：通过本课程学习，帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观，培养大学生的健全人格以及良好的思想道德素质和法律素质，使大学生逐渐成长为德智体美

全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。熟悉职业规范、培养职业道德和良好的社会适应能力、人际沟通能力。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 3.3、毕业要求 6.1、毕业要求 7.1，对应关系如表所示。

毕业要求指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 3.3	√		
毕业要求 6.1		√	
毕业要求 7.1			√

三、课程内容及要求

（一）绪论

1.教学内容

- （1）我们处在中国特色社会主义新时代
- （2）时代新人要以民族复兴为己任

2.基本要求

- （1）了解中国发展的新方位，中国特色社会主义进入了新时代；
- （2）理解中国特色社会主义进入新时代的实践价值和世界意义；
- （3）掌握学习本课程的学习方法，增强学习的积极性和主动性，明确自己肩负的历史使命和时代责任。

3.重点难点

- （1）社会主义核心价值体系的科学内涵；
- （2）中国特色社会主义进入新时代的实践价值。

（二）人生的青春之间

1.教学内容

- （1）人生与人生观
- （2）个人与社会的辩证关系
- （3）正确的人生观
- （4）创造有意义的人生

2.基本要求

- (1) 了解人生观的基本内涵以及对人生的重要作用。
- (2) 理解树立为人民服务的人生观的重要意义。
- (3) 掌握处理各种关系的方法，立志在实践中创造有价值的人生，做到和谐发展。

3.重点难点

- (1) 树立为人民服务的人生观；
- (1) 立志在实践中创造有价值的人生。

(三) 坚定理想信念

1.教学内容

- (1) 理想信念的内涵及重要性
- (2) 崇高的理想信念
- (3) 在实现中国梦的实践中放飞青春梦想

2.基本要求

- (1) 了解理想信念、共同理想的含义和特征。
- (2) 理解理想信念对大学生成才的重要意义，树立马克思主义的崇高的理想信念。
- (3) 掌握把理想转化为现实，实现中国梦的基本条件。

3.重点难点

- (1) 人生价值在于人的创造性社会实践；
- (2) 正确认识和处理个人与他人、个人与社会的关系；
- (3) 走与社会实践相结合的道路。

(四) 弘扬中国精神

1.教学内容

- (1) 中国精神是兴国强国之魂
- (2) 爱国主义及其时代要求
- (3) 让改革创新成为青春远航的动力

2.基本要求

- (1) 了解中国精神的科学内涵，实现中国梦必须弘扬中国精神。
- (2) 理解爱国主义的科学内涵和民族精神的优良传统，创新创造是中华民族的民族禀赋。

(3) 掌握做忠诚的爱国者及改革创新实践者的途径。

3.重点难点

(1) 继承和发扬中华民族的爱国主义优良传统；

(2) 在经济全球化条件下发扬爱国主义精神。

(五) 践行社会主义核心价值观

1.教学内容

(1) 社会主义核心价值观的基本内容

(2) 当代中国发展进步的精神指引

(3) 社会主义核心价值观的历史底蕴

(4) 社会主义核心价值观的现实基础

(5) 社会主义核心价值观的道义力量

(6) 做社会主义核心价值观的积极践行者

2.基本要求

(1) 了解社会主义核心价值观的基本内容。

(2) 理解社会主义核心价值观的历史底蕴、现实基础、道义力量。

(3) 掌握积极努力做社会主义核心价值观的践行者，扣好人生的第一个扣子。

3.重点难点

(1) 社会主义核心价值观的基本内容；

(2) 积极努力做社会主义核心价值观的践行者。

(六) 明大德守公德严私德

1.教学内容

(1) 道德及其变化发展

(2) 吸收借鉴优秀道德成果

(3) 社会主义道德的核心和原则

(4) 社会公德

(5) 职业道德

(6) 家庭美德

(7) 个人品德

(8) 向上向善、知行合一

2.基本要求

- (1) 了解道德的历史演变、功能、作用和中华民族优良道德传统、革命道德。
- (2) 理解公共生活、职业生活、婚姻家庭生活中的道德与法律的内容；正确的择业观、职业观、恋爱观、婚姻观及公德意识的养成。
- (3) 掌握学习和掌握社会生活领域的道德规范和法律规范，自觉加强道德修养和法律修养，锤炼高尚品格。

3.重点难点

- (1) 增强道德意识，自觉遵守公共生活、职业生活、婚姻家庭生活道德规范。

(七) 尊法学法守法用法

1.教学内容

- (1) 社会主义法律的特征和运行
- (2) 以宪法为核心的中国特色社会主义法律体系
- (3) 建设中国特色社会主义法治体系
- (4) 坚持走中国特色社会主义法治道路
- (5) 培养法治思维
- (6) 依法行使权利与履行义务

2.基本要求

- (1) 了解法律的概念与历史发展，宪法规定的基本制度、实体法律部门和程序法律部门，社会主义法治思维方式与法律的至上地位，法律权利与义务以及二者的关系。
- (2) 理解社会主义法治观念的主要内容、社会主义法治思维方式的基本含义和特征，我国宪法法律规定的权利和义务。
- (3) 掌握中国特色社会主义法治体系，不断增强维护法律尊严的自觉性和责任感。树立法治理念，培养法治思维，维护法律权威，成为具有良好的法律素质的社会主义建设者和接班人，如何依法行使权利和履行义务。

3.重点难点

- (1) 我国社会主义法治观念的内涵和原则；
- (2) 社会主义法治思维方式的内容和培养途径。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	绪论	目标 1	3.3	3	6
2	人生的青春之问	目标 1	3.3	6	
3	坚定理想信念	目标 1	3.3	3	
4	弘扬中国精神	目标 1	3.3	6	
5	践行社会主义核心价值观	目标 1、2、3	3.3、6.1、7.1	3	
6	明大德守公德严私德	目标 1、2、3	3.3、6.1、7.1	6	
7	尊法学法守法用法	目标 1、2、3	3.3、6.1、7.1	12	
8	复习考查	目标 1、2、3	3.3、6.1、7.1	3	
合计				42	6

四、课程实践

序号	实践项目名称	实践内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	记录大学生活，规划大学生涯	对大学生生活进行纪实观察，认真思考自己的大学该如何度过，撰写心得体会。	6	3.3、6.1、7.1	综合性	二选一
2	聆听法治讲座，开展法治宣传	以个人或小组形式，参与聆听法制讲座、观摩法庭审判、开展法制宣传等法治活动，深刻领会社会主义法治理念，撰写心得体会。	6	3.3、6.1、7.1	综合性	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式教学，结合实际案例，让学生真正了解并掌握思想道德与法治的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节	质量要求
--------	------

1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织; (2) 熟悉教材各章节, 借助相关专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; (3) 结合课程特点, 制作课件, 运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的思想政治素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学, 以培养学生分析问题和解决问题的能力, 培养学生语言组织与表达的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求: a 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; b 作业本规范, 书写清晰。 c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密, 符合学科语言表达规范。 (2) 教师批改或讲评作业要求如下: a 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; b 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩, 并写明日期; c 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试, 采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3及以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3及以上者; (3) 机考成绩低于40分者。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核, 期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%，平时成绩=出勤成绩×20%+作业成绩×30%+学习态度×30%+实践成绩×20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	出勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	3.3 (30%) 6.1 (30%) 7.1 (40%)
	作业成绩	30%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	3.3 (30%) 6.1 (30%) 7.1 (40%)
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲（占 30%）；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占 30%）；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况（占 40%）。	3.3 (30%) 6.1 (30%) 7.1 (40%)
	实践成绩	20%	能按要求制定实践计划（占 20%）；按照预设方案完成实践（占 50%）；作业字迹工整、格式规范（占 30%）	3.3 (30%) 6.1 (30%) 7.1 (40%)
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括选择题、判断题、多项选择题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。其中考核思政理论基础知识的题（占 50%）；考核是否具有运用马克思主义的立场观点和方法分析和解决问题的能力题（占 40%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	3.3 (30%) 6.1 (30%) 7.1 (40%)

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《毛泽东选集》（第 1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
2. 《邓小平文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。
3. 《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
4. 《胡锦涛文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
5. 《习近平谈治国理政》（第 1-2 卷）[M].外文出版社 2017 年版
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。

执笔人：丁 枫

审定人：夏天静

审批人：余 杰

2021年6月 日

中国近现代史纲要课程教学大纲

（Introduction to Chinese Modern and Contemporary History）

一、课程概况

课程代码：1002012

学 分： 3

学 时：48（其中：讲授学时 48）

先修课程：“思想道德与法治”

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《中国近现代史纲要》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018 年 9 月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。

通过本课程的学习，了解中国近现代史发展的主要特点，深刻认识中国共产党在马克思主义指引下建立社会主义制度是中国人民和中国历史的正确选择，从而增强坚定走中国特色社会主义道路的信念。

二、课程目标

目标 1：帮助学生了解国史、国情，掌握中国近现代社会发展的规律，深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路，选择了改革开放，从而坚定走中国特色社会主义道路的信念，提高自觉运用马克思主义立场、观点和方法认识、分析和解决实际问题的能力。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1						
毕业要求 8.1	√						

三、课程内容及要求

（一）风云变幻的八十年

1.教学内容

- （1）鸦片战争前的中国与世界
- （2）外国资本主义入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质
- （3）近代中国的主要矛盾和历史任务

2.基本要求

- （1）了解中国近现代史的内涵、中国近现代社会性质与发展的轨迹及其启示
- （2）理解由于鸦片战争以及资本—帝国主义一次又一次的侵略，中国开始沦为半殖民地半封建社会
- （3）理解中国人民的两大任务是求得民族独立和人民解放、实现国家繁荣富强

3.重点难点

- （1）近代中国社会的主要矛盾、社会性质及其基本特征
- （2）近代中国的两大任务及其相互关系

（二）反对外国侵略的斗争

1.教学内容

- （1）资本-帝国主义对中国的侵略
- （2）抵御外国武装侵略 争取民族独立的斗争
- （3）反侵略战争的失败与民族意识的觉醒

2.基本要求

- （1）了解近代以来帝国主义对中国的侵略以及中国人民反侵略斗争
- （2）理解中华民族是一个坚贞不屈，勇于反抗外来压迫的民族
- （3）增强民族自信心

3.重点难点

- （1）近代中国历次反侵略战争失败的原因和教训

（三）对国家出路的早期探索

1.教学内容

- （1）农民群众斗争风暴的起落
- （2）洋务运动的兴衰
- （3）维新运动的兴起和夭折

2.基本要求

(1) 了解近代中国社会各阶级、阶层对国家民族出路的探索过程

(2) 充分认识农民阶级、地主阶级改革派以及资产阶级维新派都不能实现中国真正的独立与富强

3.重点难点

(1) 近代中国不同阶级阶层对国家出路的早期探索

(2) 农民战争、地主阶级改良运动、资产阶级维新运动都不能实现中国民族独立和国家富强的原因

(四) 辛亥革命与君主专制制度的终结

1.教学内容

(1) 举起近代民族民主革命的旗帜

(2) 辛亥革命与建立民国

(3) 辛亥革命的失败

2.基本要求

(1) 了解辛亥革命和建立民国

(2) 认识辛亥革命的历史意义，同时理解它的最终失败说明了资产阶级共和方案不能救中国

(3) 理解和认识马克思主义在中国的传播和走社会主义道路是历史的必然

3.重点难点

(1) 近代中国革命的必要性、正义性、进步性

(2) 辛亥革命与中国历史的巨大变化

(3) 中国共产党人的初心和使命

(五) 翻天覆地的三十年；开天辟地的大事变

1.教学内容

(1) 中国所处的时代和国际环境

(2) “三座大山”的重压

(3) 两个中国之命运

(4) 新文化运动和五四运动

(5) 马克思主义进一步传播与中国共产党诞生

(6) 中国革命的新局面

2.基本要求

(1) 了解 1919-1949 年中国所处的时代和国际环境，正确认识北洋军阀的统治，理解中国社会性质仍然是半殖民地半封建社会

(2) 理解新文化运动及五四运动的历史意义，正确认识新民主主义革命

(3) 充分认识中国先进分子对马克思主义的选择以及中国共产党成立的重大意义，尤其是认识到党的成立是中国社会发展和革命发展的客观要求

3.重点难点

(1) 中国新民主主义革命发生发展的社会历史条件

(2) 近代中国三种建国方案

(3) 中国先进分子为什么选择了马克思主义

(4) 中国共产党的成立是中国社会发展的客观要求

(六) 中国革命的新道路

1.教学内容

(1) 对革命新道路的艰苦探索

(2) 中国革命在探索中曲折前进

2.基本要求

(1) 了解中国革命胜利和失败的反复

(2) 认识马克思主义中国化的重要性

(3) 掌握中国革命新道路的开辟凝结了党和人民的集体智慧

(4) 了解毛泽东思想的形成过程，充分认识毛泽东的突出贡献

3.重点难点

(1) 中国革命新道路的探索

(2) 马克思主义中国化

(3) 长征的意义，继承和发扬长征精神

(七) 中华民族的抗日战争

1.教学内容

(1) 日本发动灭亡中国的侵略战争

(2) 中国人民奋起抗击日本侵略者

(3) 国民党与抗日的正面战场

(4) 中国共产党成为抗日战争的中流砥柱

(5) 抗日战争的胜利及其原因和意义

2.基本要求

(1) 了解抗日战争的历史地位及伟大意义

(2) 正确理解中国共产党是全民族抗战的中流砥柱

3.重点难点

(1) 中国的抗日战争是神圣的民族战争

(2) 中国共产党是中国抗日战争的中流砥柱

(3) 中国抗日战争取得胜利的基本经验和意义

(八) 为新中国而奋斗

1.教学内容

(1) 从争取和平民主到进行自卫战争

(2) 国民党政府处在全民的包围中

(3) 中国共产党与民主党派的合作

(4) 创建人民民主专政的新中国

2.基本要求

(1) 了解第三次国内革命战争

(2) 深刻认识人民共和国的建立和中国共产党执政地位的取得是历史和人民的选择

择

3.重点难点

(1) 中国革命取得胜利的基本经验

(2) 中国共产党的执政地位是历史和人民的选择

(九) 辉煌的历史进程

1.教学内容

(1) 中华人民共和国的成立和中国进入社会主义初级阶段

(2) 新中国发展的两个历史时期及其相互关系

(3) 开创和发展中国特色社会主义

(4) 中国特色社会主义进入新时代

2.基本要求

(1) 了解中国社会主义建设道路的艰难探索

(2) 认识和理解“前途是光明的、道路是曲折的”，自觉增强建设社会主义的信心和决心

3.重点难点

(1) 中国社会主义建设道路的成就与挫折

(2) 增强为建设社会主义服务的信心和决心

(十) 社会主义基本制度在中国的确立

1.教学内容

(1) 从新民主主义向社会主义过渡的开始

(2) 社会主义道路：历史和人民的选择

(3) 有中国特点的向社会主义过渡的道路

2.基本要求

(1) 了解从新民主主义到社会主义的确立过程

(2) 理解和认识选择社会主义的正确性

(3) 理解和认识社会主义改造的成就及意义

(4) 树立社会主义核心价值观

3.重点难点

(1) 新民主主义社会的性质

(2) 社会主义制度在中国的确立是历史和人民的选择

(十一) 社会主义建设在探索中曲折发展

1.教学内容

(1) 良好的开局

(2) 探索中的严重曲折

(3) 建设的成就 探索的成果

2.基本要求

(1) 了解建国后一段时期的社会主义建设的历史

(2) 正确估量当时社会主义建设的成就

(3) 正确评价这段历史，对挫折和失败进行客观的、科学的分析，总结其经验教

训

3.重点难点

- (1) 中国社会主义建设道路过程中所取得的成就及挫折
- (2) 中国社会主义建设道路探索的经验教训

(十二) 中国特色社会主义的开创与持续发展

1.教学内容

- (1) 历史性的伟大转折和改革开放的起步
- (2) 改革开放和现代化建设新局面的展开
- (3) 中国特色社会主义事业的跨世纪发展
- (4) 在新的历史起点上推进中国特色社会主义

2.基本要求

- (1) 了解十一届三中全会以来的改革开放历史
- (2) 正确认识社会主义改革是社会主义发展中不可缺少的环节
- (3) 全面理解党的理论创新和实践创新的探索

3.重点难点

- (1) 走中国特色社会主义道路的意义
- (2) 中国特色社会主义怎样开创和接续发展

(十三) 中国特色社会主义进入新时代

1.教学内容

- (1) 开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景
- (2) 党和国家事业的历史性成就和历史性变革
- (3) 夺取新时代中国特色社会主义的伟大胜利

2.基本要求

- (1) 了解党的十八大以来历史性成就和历史性变革
- (2) 认识十九大的各项议程、贡献和十九届二中、三中全会作出的重大决策部署

3.重点难点

- (1) 中国特色社会主义进入新时代与我国社会主要矛盾的新变化
- (2) 认识习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程	支撑的毕业要求	讲授	实践
----	------	-------	---------	----	----

		目标	指标点	学时	学时
1	风云变幻的八十年	目标 1	8.1	3	6
2	反对外国侵略的斗争	目标 1	8.1	3	
3	对国家出路的早期探索	目标 1	8.1	3	
4	辛亥革命与君主专制制度的终结	目标 1	8.1	3	
5	翻天覆地的三十年；开天辟地的大事变	目标 1	8.1	3	
6	中国革命的新道路	目标 1	8.1	3	
7	中华民族的抗日战争	目标 1	8.1	3	
8	为新中国而奋斗	目标 1	8.1	3	
9	辉煌的历史进程	目标 1	8.1	3	
10	社会主义基本制度在中国的确立	目标 1	8.1	3	
11	社会主义建设在探索中曲折发展	目标 1	8.1	3	
12	中国特色社会主义的开创与持续发展	目标 1	8.1	3	
13	中国特色社会主义进入新时代	目标 1	8.1	3	
14	复习、考查			3	
15	合计			42	6

四、课程实践

序号	实践项目名称	实践内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	家人口述史	对话一位家族亲人，回忆他个人亲历、印象深刻的事件。真实记录一段改变个人或家族命运的历史，最好配有老照片的佐证，完成一段历史的个体记忆与个人叙述。	6	8.1	验证性	二选一
2	历史专题研究	关注常州近现代历史人物，如张太雷、瞿秋白、恽代英等，探究近代常州历史变革，分析研究其对历史和现实的具体影响，探讨近现代中国发展道路的选择及经验教训。	6	8.1	验证性	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，联系实际，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2. 积极采用启发式、讨论式、案例式教学，引导学生以史为鉴，掌握相关历史知识，树立正确的世界观。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； （3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； （4）确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	（1）要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等，注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 （3）运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力。 （4）表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	（1）学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰。 c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 （2）教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达1/3及以上者； （2）缺课次数达本学期总授课学时1/3及以上者；

	(3) 机考成绩低于 40 分者。
--	-------------------

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试和平时考核，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%，平时成绩=出勤成绩×20%+作业成绩×30%+学习态度×30%+实践成绩×20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	出勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8.1
	作业成绩	30%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	8.1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况；课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况。	8.1
	实践成绩	20%	能按要求制定实践计划（占 20%）；按照预设方案完成实践（占 50%）；作业字迹工整、格式规范（占 30%）	8.1
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括选择题、判断题、多项选择题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准），由计算机随机抽题组卷。	8.1

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、平时考核情况，以及学生、教学督导

等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.教育部统编.《中国近现代史纲要》[M].高等教育出版社 2018 版.
- 2.胡绳.《从鸦片战争到五四运动》[M].人民出版社.
- 3.《毛泽东选集》（1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版.
- 4.《邓小平文选》（1-3 卷）[M]. 人民出版社 1995 年版.
- 5.《习近平谈治国理政》（1-2 卷）[M].外文出版社.2017 版.
- 6.《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版.

执笔人：孔 卓

审定人：卢 雷

审批人：余 杰

2021年 月 日

马克思主义基本原理课程教学大纲

（Introduction to Basic Principles of Marxism）

一、课程概况

课程代码：1002003

学 分： 3

学 时：48（其中：讲授学时 48）

先修课程：“思想道德与法治”“中国近现代史纲要”

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《马克思主义基本原理概论》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018年9月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。

通过本课程的学习，使学生掌握马克思主义的基本原理，理解辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，认识资本主义的本质和社会主义建立、实践和发展的必然性，学会运用马克思主义的立场、观点、方法观察、分析和解决社会问题，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观。

二、课程目标

目标 1：帮助学生掌握马克思主义理论体系的基本内容，理解辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，认识资本主义的本质和当代发展，认识社会主义建立、实践和发展的必然性。树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，提高理论思维水平和运用马克思主义科学世界观、方法论观察和分析问题的能力。

目标 2：帮助学生理解并掌握在电气工程工程实践活动中运用辩证唯物主义和历史唯物主义进行管理和决策的方法。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8.1、11.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2					
毕业要求 8.1	√						
毕业要求 11.1		√					

三、课程基本内容和要求

(一) 导论

1. 教学内容

- (1) 马克思主义的创立与发展
- (2) 马克思主义的鲜明特征
- (3) 马克思主义的当代价值
- (4) 自觉学习和运用马克思主义

2. 基本要求

- (1) 理解和把握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的过程和发展阶段
- (2) 掌握马克思主义的鲜明特征，深刻认识马克思主义的当代价值
- (3) 增强学习和运用马克思主义的自觉性

3. 重点难点

- (1) 马克思主义的内涵
- (2) 马克思主义的鲜明特征
- (3) 马克思主义的当代价值

(二) 世界的物质性及发展规律

1. 教学内容

- (1) 世界多样性与物质统一性
- (2) 事物的联系和发展
- (3) 唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法

2. 基本要求

(1) 学习和掌握辩证唯物主义基本原理，着重把握物质与意识的辩证关系，世界的物质统一性，事物联系和发展的基本环节与基本规律

(2) 逐步形成科学的世界观和方法论，运用唯物辩证法分析和解决问题，不断增强思维能力

3. 重点难点

- (1) 世界的物质统一性
- (2) 主观能动性与客观规律性的辩证统一
- (3) 联系和发展的基本规律

(4) 唯物辩证法是科学的认识方法

(三) 实践与认识及其发展规律

1. 教学内容

(1) 实践与认识

(2) 真理与价值

(3) 认识世界和改造世界

2. 基本要求

(1) 学习马克思主义的实践观、认识论和价值论的基本观点，掌握实践、认识、真理、价值的本质及其相互关系

(2) 树立实践第一的观点，确立正确的价值观，在改造客观世界的同时改造主观世界，努力实现理论创新和实践创新的良性互动

3. 重点难点

(1) 科学的实践观

(2) 真理的客观性、绝对性和相对性

(3) 认识的本质及发展规律

(4) 认识论与思想路线

(四) 人类社会及其发展规律

1. 教学内容

(1) 社会基本矛盾及其运动规律

(2) 社会历史发展的动力

(3) 人民群众在历史发展中的作用

2. 基本要求

(1) 学习和把握历史唯物主义的基本原理，着重了解社会存在与社会意识的辩证关系、社会基本矛盾运动规律、社会发展的动力以及人民群众和个人在社会历史中的作用

(2) 提高运用历史唯物主义正确认识历史和现实、正确认识社会发展规律的自觉性和能力

3. 重点难点

(1) 社会存在与社会意识的辩证关系

- (2) 社会基本矛盾运动规律
- (3) 阶级斗争和社会革命在阶级社会发展中的作用
- (4) 人民群众和个人在社会历史中的作用

(五) 资本主义的本质及规律

1. 教学内容

- (1) 商品经济和价值规律
- (2) 资本主义经济制度的本质
- (3) 资本主义政治制度和意识形态

2. 基本要求

- (1) 运用马克思主义的立场、观点、方法，准确认识资本主义生产方式的内在矛盾
- (2) 深刻理解资本主义经济制度的本质，正确把握社会化大生产和商品经济运动的一般规律
- (3) 正确认识和把握资本主义政治制度和意识形态的本质

3. 重点难点

- (1) 劳动价值论及其意义
- (2) 剩余价值论及其意义
- (3) 资本主义基本矛盾与经济危机

(六) 资本主义的发展及其趋势

1. 教学内容

- (1) 垄断资本主义的形成与发展
- (2) 正确认识当代资本主义的新变化
- (3) 资本主义的历史地位和发展趋势

2. 基本要求

- (1) 了解资本主义从自由竞争发展到垄断的进程，科学认识国家垄断资本主义和经济全球化的本质
- (2) 正确认识第二次世界大战后资本主义的新变化及 2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突
- (3) 深刻理解资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性，坚定资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的信念

3.重点难点

- (1) 垄断资本主义的特点和实质
- (2) 经济全球化的表现及影响
- (3) 资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性

(七) 社会主义的发展及其规律

1.教学内容

- (1) 社会主义五百年的历史进程
- (2) 科学社会主义一般原则
- (3) 在实践中探索现实社会主义的发展规律

2.基本要求

- (1) 学习和了解社会主义五百年发展历程，把握科学社会主义一般原则
- (2) 认识经济文化相对落后国家建设社会主义的必然性和长期性，明确社会主义发展道路的多样性
- (3) 遵循社会主义在实践中开拓前进的发展规律，以昂扬奋进的姿态推进社会主义事业走向光明未来

3.重点难点

- (1) 科学社会主义一般原则
- (2) 社会主义发展道路的多样性
- (3) 经济文化相对落后国家建设社会主义的长期性
- (4) 社会主义在实践中开拓前进

(八) 共产主义崇高理想及其最终实现

1.教学内容

- (1) 展望未来共产主义新社会
- (2) 实现共产主义是历史发展的必然趋势
- (3) 共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想

2.基本要求

- (1) 学习和掌握预见未来社会的科学方法论原则，把握共产主义社会的基本特征
- (2) 深刻认识实现共产主义的历史必然性和长期性，把握共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的辩证关系

(3) 坚定理想信念，积极投身新时代中国特色社会主义事业

3.重点难点

(1) 预见未来社会的科学方法论原则

(2) 共产主义理想实现的必然性

(3) 共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的关系

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	导论	目标 1	8.1	3	6
2	世界的物质性及发展规律	目标 1	8.1	6	
3	实践与认识及其发展规律	目标 1、2	8.1、11.1	6	
4	人类社会及其发展规律	目标 1	8.1	6	
5	资本主义的本质及规律	目标 1、2	8.1、11.1	6	
6	资本主义的发展及其趋势	目标 1、2	8.1、11.1	6	
7	社会主义的发展及其规律	目标 1、2	8.1、11.1	3	
8	共产主义崇高理想及其最终实现	目标 1	8.1	3	
9	复习 、考查			3	
合计				42	6

四、课程实践

序号	实践项目名称	实践内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	马克思主义经典著作选读	由任课老师指定所选读的马克思主义经典著作，组织学习小组进行阅读、讨论，提出问题、形成观点，并联系实际，撰写心得体会或读书报告等。	6	8.1、11.1	综合性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真学习和思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。
2. 采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学，结合实际，让学生真正了解并掌握马克思主义基本原理的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； （3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； （4）确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	（1）要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 （3）运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力。 （4）表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	（1）学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰。 c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 （2）教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。

5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达1/3及以上者； （2）缺课次数达本学期总授课学时的1/3及以上者； （3）机考成绩低于40分者。
---	------	--

六、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用闭卷机考方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试×40%，平时成绩=出勤成绩×20%+作业成绩×30%+学习态度×30%+实践成绩×20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	出勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8.1、11.1
	作业成绩	30%	以每章节对应的思考题为主要内容，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	8.1、11.1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，考察学生对当堂课程的掌握情况；课堂测试。	8.1、11.1
	实践成绩	20%	按要求制定读书计划（占 20%）；按计划完成实践任务（占 50%）；作业字迹工整、格式规范（占 30%）	8.1、11.1
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括选择题、判断题、多项选择题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。其中考核思政理论基础知识的题（占 50%）；考核是否具有运用马克思主义的立场观点和方法分析和解决问题的能力题（占 40%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	8.1、11.1

（三）每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《马克思恩格斯文集》[M].人民出版社，2009 年版。
2. 《列宁专题文集》[M].人民出版社，2009 年版。
3. 《毛泽东选集》（1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
4. 《邓小平文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。
5. 《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
6. 《胡锦涛文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
7. 《习近平谈治国理政》（1-2 卷）[M].外文出版社 2017 年版
8. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。

执笔人：沈 伟

审定人：卢 雷

批准人：余 杰

2021 年 月 日

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学大纲

(Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)

一、课程概况

课程代码：1001014

学 分：5

学 时：80（其中：讲授学时 48， 实践学时 32）

先修课程：“思想道德与法治”“中国近现代史纲要”“马克思主义基本原理”

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018 年 9 月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。通过本课程的学习，培养学生系统理解和掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想的形成发展、主要内容和历史地位，培养学生的思想政治理论素养和服务社会必须具备的人文精神、职业道德素养和终身学习能力，坚定学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，自觉运用马克思主义的立场、观点和方法分析和解决问题，积极投身于中国特色社会主义伟大事业。

二、课程目标

目标 1：掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观的形成、发展、主要内容和历史地位，重点掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位。

目标 2：增强坚持和发展中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，能够在实践中自觉践行社会主义核心价值观，履行社会责任。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 7.1、毕业要求 8.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 7.1	√							
毕业要求 8.1		√						

三、课程内容及要求

（一）前言

1. 教学内容

- （1）马克思主义中国化的科学内涵
- （2）马克思主义中国化的两大历史性飞跃
- （3）毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系
- （4）开设本课程的目的与要求

2. 基本要求

通过教学，使学生了解和掌握马克思主义中国化的科学内涵、实质及两大历史性飞跃，了解开设本课程的目的与要求、教材主要内容及逻辑结构、学习要求；理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系；深刻认识学习本课程的重要性。

3. 重点难点

- （1）马克思主义中国化科学内涵
- （2）毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系

（二）毛泽东思想及其历史地位

1. 教学内容

- （1）毛泽东思想的形成
- （2）毛泽东思想的主要内容和活的灵魂
- （3）毛泽东思想的历史地位

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解毛泽东思想形成的社会历史条件和过程、主要内容；理解毛泽东思想活的灵魂；深刻认识毛泽东思想的历史地位和指导意义。

3. 重点难点

- （1）毛泽东思想的主要内容和活的灵魂

(2) 毛泽东思想的历史地位

(三) 新民主主义革命理论

1. 教学内容

(1) 新民主主义革命理论形成

(2) 新民主主义革命的总路线和基本纲领

(3) 新民主主义革命的道路和基本经验

2. 基本要求

通过教学帮助学生了解和掌握新民主主义革命理论的形成；理解新民主主义革命的总路线和基本纲领、新民主主义革命道路和基本经验；深刻认识新民主主义革命理论的意义。

3. 重点难点

(1) 新民主主义革命的总路线和基本纲领

(2) 新民主主义革命的道路和基本经验

(四) 社会主义改造理论

1. 教学内容

(1) 从新民主主义到社会主义的转变

(2) 社会主义改造道路和历史经验

(3) 社会主义制度在中国的确立

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解从新民主主义向社会主义的转变的历史必然性；理解适合中国特点的社会主义改造道路，深刻认识社会主义制度在中国确立的历史意义。

3. 重点难点

(1) 新民主主义向社会主义过渡的历史必然性

(2) 社会主义制度在中国确立的历史意义

(3) 社会主义改造的经验、失误和偏差

(五) 社会主义建设道路初步探索的理论成果

1. 教学内容

(1) 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果

(2) 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解新中国成立后党对社会主义建设道路初步探索的思想成果、理解社会主义建设道路初步探索意义和经验教训；深刻认识社会主义建设道路初步探索过程中形成的正确的理论原则和经验总结，是毛泽东思想体系的重要内容。

3. 重点难点

(1) 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果内容

(2) 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

(六) 邓小平理论及其历史地位

1. 教学内容

(1) 邓小平理论的形成

(2) 邓小平理论的基本问题和主要内容

(3) 邓小平理论的历史地位

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解邓小平理论形成的社会历史条件、过程；掌握和理解邓小平理论的基本问题和主要内容；深刻认识邓小平理论的历史地位和意义。

3. 重点难点

(1) 邓小平理论的基本问题和主要内容

(2) 邓小平理论的历史地位

(七) “三个代表”重要思想

1. 教学内容

(1) “三个代表”重要思想的形成

(2) “三个代表”重要思想的核心观点和主要内容

(3) “三个代表”重要思想的历史地位和意义

2. 基本要求

通过学习，帮助学生了解“三个代表”重要思想的形成的社会历史条件和形成过程；理解“三个代表”重要思想的核心观点和主要内容；深刻认识“三个代表”重要思想的历史地位和意义。

3. 重点难点

(1) “三个代表”重要思想的核心观点和主要内容

- (2) “三个代表”重要思想的历史地位和意义

(八) 科学发展观

1. 教学内容

- (1) 科学发展观的形成
- (2) 科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容
- (3) 科学发展观的历史地位和意义

2. 基本要求

通过学习，帮助学生了解科学发展观形成的社会历史条件和形成过程；理解科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容；深刻认识科学发展观的历史地位和意义。

3. 重点难点

- (1) 科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容
- (2) 科学发展观的历史地位和意义

(九) 习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位

1. 教学内容

- (1) 中国特色社会主义进入新时代
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容
- (3) 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解中国特色社会主义进入新时代的科学判断；理解习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容；深刻认识习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位。

3. 重点难点

- (1) 习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位

(十) 坚持和发展中国特色社会主义的总任务

1. 教学内容

- (1) 实现中华民族伟大复兴的中国梦
- (2) 建成社会主义现代化强国的战略安排

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解实现中华民族伟大复兴的中国梦是近代以来中华民族最伟大的梦想；理解中国梦的内涵，建成社会主义现代化强国的战略具体目标；深刻认识总任务与中国梦、中国梦与中国特色社会主义的关系。

3. 重点难点

- (1) 近代以来中华民族最伟大的梦想
- (2) 建成社会主义现代化强国的“两步走”战略的具体安排
- (3) 中国梦与中国特色社会主义的关系

(十一) “五位一体”总体布局

1. 教学内容

- (1) 建设现代化经济体系
- (2) 发展社会主义民主政治
- (3) 推动社会主义文化繁荣兴盛
- (4) 坚持在发展中保障和改善民生
- (5) 建设美丽中国

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解“五位一体”总体布局的基本内容；理解“五位一体”总体布局就是要建设现代化经济体系、发展社会主义民主政治、推动社会主义文化繁荣兴盛、坚持在发展中保障和改善民生，建设美丽中国；深刻认识“五位一体”是坚持和发展中国特色社会主义和实现社会主义现代化强国的总布局。

3. 重点难点

- (1) 建设现代化经济体系
- (2) 坚持中国特色社会主义民主政治发展道路
- (3) 把握意识形态工作的领导权
- (4) 坚持总体国家安全观
- (5) 加快生态文明体制改革

(十二) “四个全面”战略布局

1. 教学内容

- (1) 全面建成小康社会
- (2) 全面深化改革

(3) 全面依法治国

(4) 全面从严治党

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解“四个全面”战略的内涵；理解“四个全面”之间的关系、“四个全面”战略与“五位一体”总布局的关系；深刻认识“四个全面”对实现社会主义现代化和中华民族伟大复兴的战略意义。

3. 重点难点

(1) 决胜全面建成小康社会

(2) “四个全面”之间的关系

(3) “四个全面”战略布局与“五位一体”总体布局的关系

(十三) 全面推进国防和军队现代化

1. 教学内容

(1) 坚持走中国特色强军之路

(2) 推动军民融合深度发展

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解习近平强军思想；理解坚持党对军队的绝对领导，建设世界一流军队，推动军民融合深度发展的意义；深刻认识习近平强军思想的历史底位和贡献。

3. 重点难点

(1) 坚持党对军队的绝对领导

(2) 坚持富国和强军的统一

(3) 推动军民融合深度发展

(十四) 中国特色大国外交

1. 教学内容

(1) 坚持和平发展道路

(2) 推动构建人类命运共同体

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解坚持和平发展道路的时代背景、独立自主和平外交政策及其宗旨；理解坚定不移走和平发展道路的必然性、推动建立新型国际关系必要性；深刻

认识构建人类命运共同体的科学内涵和实现路径。

3. 重点难点

- (1) 推动建立新型国际关系
- (2) 构建人类命运共同体思想

(十五) 坚持和加强党的领导

1. 教学内容

- (1) 实现中华民族伟大复兴关键在党
- (2) 坚持党对一切工作的领导

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解中国共产党的领导地位是历史和人民的选择，新时代中国共产党的历史使命；理解中国共产党是中国特色社会主义事业的领导核心，必须坚持党对一切工作的领导；深刻认识中国共产党的领导是中国特色社会主义最本质的特征，是中国特色社会主义制度的最大优势，是实现中华民族伟大复兴的关键。

3. 重点难点

- (1) 中国共产党的领导是中国特色社会主义最本质的特征，是中国特色社会主义制度的最大优势
- (2) 新时代中国共产党的历史使命

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	前言	目标 1	7.1	3	14
2	毛泽东思想及其历史地位	目标 1	7.1	3	
3	新民主主义革命理论	目标 1	7.1	6	
4	社会主义改造理论	目标 1	7.1	3	
5	社会主义建设道路初步探索的理论成果	目标 1、2	7.1、8.1	3	
6	邓小平理论	目标 1、2	7.1、8.1	6	
7	“三个代表”重要思想	目标 1、2	7.1、8.1	3	
8	科学发展观	目标 1、2	7.1、8.1	3	
9	习近平新时代中国特色社会主义思想	目标 1、2	7.1、8.1	3	
10	坚持和发展中国特色社会主义总任务	目标 1、2	7.1、8.1	3	
11	“五位一体”总布局	目标 1、2	7.1、8.1	9	

12	“四个全面”战略布局	目标 1、2	7.1、8.1	6	
13	全面推进国防和军队现代化	目标 1、2	7.1、8.1	3	
14	中国特色大国外交	目标 1、2	7.1、8.1	3	
15	坚持和加强党的领导	目标 1、2	7.1、8.1	3	
16	结束语	目标 1、2	7.1、8.1	3	
17	复习考试			3	
合计				66	14

四、课程实践

序号	实践项目名称	实践内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	社会调查研究	以小组形式，围绕社会热点问题和课程教学要求，确定选题，制定调查方案，展开社会调查，撰写调查报告。	14	7.1、8.1	综合性	三选一
2	政治理论研究	以小组形式，围绕某一政治理论问题，确定选题，制定研究方案，开展理论研究，撰写研究报告。	14	7.1、8.1	综合性	
3	社会实践活动	以小组形式，制定实践方案，深入社会开展志愿服务、科技文化服务、法治宣传、理论宣讲等社会实践活动，撰写实践报告。	14	7.1、8.1	综合性	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2. 采用启发式、讨论式、案例式教学，结合实际案例，让学生真正了解并掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等

		方面； (3) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰。 c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 (2) 教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3及以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时1/3及以上者； (3) 机考成绩低于40分者。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试×40%，平时成绩=出勤成绩×20%+作业成绩×30%+学习态度×30%+课程实践成绩×20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	出勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	7.1、8.1
	作业成绩	30%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	7.1、8.1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲（占 30%）；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占 30%）；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况（占 40%）。	7.1、8.1
	实践成绩	20%	能按要求制定实践计划（占 20%）；按照预设方案完成实践（占 50%）；作业字迹工整、格式规范（占 30%）	7.1、8.1
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括选择题、判断题、多项选择题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。其中考核思政理论基础知识的题（占 50%）；考核是否具有运用马克思主义的立场观点和方法分析和解决问题的能力题（占 40%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	7.1、8.1

（三）每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、平时考核情况，以及学生、教学督导

等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《毛泽东选集》（第 1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
2. 《邓小平文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。
3. 《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
4. 《胡锦涛文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
5. 《习近平谈治国理政》（第 1-2 卷）[M].外文出版社 2017 年版
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。

执笔人：钱翠玉

审定人：夏天静

审批人：余 杰

2021年 月 日

形势与政策课程教学大纲

（Situation and Policy）

（总学时数：32，学分数：2）

一、课程概况

课程代码：1002915，1002925，1002935，1002945

学 分：2

学 时：32（专题教学）

先修课程：无

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《时事报告大学生版（高校形势与政策课专用）》，时事报告杂志社

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。是对学生进行形势与政策教育的主渠道和主阵地，在大学生思想政治教育中担负着重要使命，它在引导学生正确认识国际国内形势、正确理解党和国家方针政策方面具有不可替代的重要作用。本课程运用马克思主义认识分析形势的立场、观点和方法对国内外热点问题做出分析，使学生较为全面系统地掌握有关形势与政策的基本概念、正确分析当前形势，理解党和国家的基本政策及我国的基本国情，学会用马克思主义的立场、观点和方法观察分析形势，理解和执行政策。

帮助学生正确认识国家的政治、经济形势，以及国家改革与发展所处的国际环境、时代背景，正确理解党的基本路线、重大方针和政策，正确分析社会关注的热点问题，激发学生的爱国主义热情，增强其民族自信心和社会责任感，把握未来，勤奋学习，成才报国。

二、课程目标

目标 1：引导和帮助学生掌握认识形势与政策问题的基本理论和基础知识，掌握党的路线方针政策的基本内容，了解我国改革开放以来形成的一系列政策和建设中国特色社会主义进程中不断完善的政策体系。正确认识当前形势和社会热点问题。

目标 2: 培养学生掌握正确分析形势和理解政策的能力,特别是对国内外重大事件、敏感问题、社会热点、难点、疑点问题的思考、分析和判断能力。

目标 3: 通过社会实践让学生感知国情民意,贯彻党的路线方针政策,把对形势与政策的认识统一到党和国家的科学判断上和正确决策上,树立正确的世界观、人生观和价值观。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 6.1、毕业要求 7.1、毕业要求 8.1,对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 6.1	√							
毕业要求 7.1		√						
毕业要求 8.1			√					

三、课程内容及要求

(一) 历史照亮明天

1. 教学目的: 通过着力宣讲中国人民抗日战争胜利的伟大历史意义,着力宣讲中国共产党在全民族团结抗战中的中流砥柱作用,有理有据批驳否定党领导抗战的历史功绩、否定中国在世界反法西斯战争中重要地位和作用的错误观点。

2. 教学内容:

(1) 中国共产党是全民族抗战中的中流砥柱

(2) 反法西斯战争的东方主战场

(3) 铭记历史 开创未来

重点: 如何正确认识中国人民抗日战争胜利的历史意义

难点: 如何正确认识中国共产党在全民族抗战中的核心地位

(二) 如何看当前经济形势

1. 教学目的: 通过教学,着力向学生阐释我国经济发展的新特点、新变化,帮助学生正确认识当前经济形势,既要看到当前面临的困难和挑战,也要看到我们的机遇和巨大发展潜力,进而增强对中国未来发展的信心。

2. 教学内容:

(1) 如何看上半年经济“成绩单”

(2) 如何看当前的困难和挑战

(3) 我们有信心有能力实现预期目标

(4) 信心比数字更重要

重点：如何树立起对中国经济未来发展的信心

难点：如何正确认识中国经济发展的新特点和新变化

(三) “一带一路”筑梦中国

1. 教学目的：通过教学，要让学生深入了解“一带一路”究竟是什么、有哪些主要特点、我国为什么要提出这一倡议、“一带一路”建设的前景将会怎样等重大问题，充分认识“一带一路”建设对我国发展的重大战略意义。

2. 教学内容：

(1) 怎样认识与理解“一带一路”

(2) “一带一路”建设进展

(3) “一带一路”建设的风险与挑战

重点：“一带一路”建设对我国发展的重大意义

难点：如何正确理解“一带一路”建设的长期性和战略性

(四) 从制造大国迈向制造强国

1. 教学目的：通过分析我国制造业的现状，以及新背景下我国制造业面临的新形势、新机遇、新挑战，让学生了解《中国制造 2025》制定出台的背景、“三步走”发展规划和未来十年的重点发展领域，把握从制造大国迈向制造强国的思路及路径。深刻理解建设制造强国是一项国家战略，也是一项系统工程，必须把各种力量动员起来，共同推进。

2. 教学内容：

(1) 我国制造业的总体状况

(2) 《中国制造 2025》制定出台的背景

(3) 《中国制造 2025》的主要内容和总体思路

重点：从制造大国向制造强国转变的必要性

难点：如何正确认识我国打造制造强国的重大意义

(五) 生态文明托起美丽中国

1. 教学目的：通过教学，帮助学生深刻理解生态文明的内涵，充分认识加快推进生态文明建设的极端重要性和紧迫性以及新时期我国生态文明建设的发展重点。

2. 教学内容：

- (1) 生态文明的内涵
- (2) 我国生态文明建设的发展历程
- (3) 我国生态文明建设面临的问题
- (4) 新时期生态文明建设的思路

重点：推进生态文明建设的重要性和紧迫性

难点：如何正确认识我国生态文明建设过程中的问题和不足

(六) “互联网+”：经济发展的新动能

1. 教学目的：通过教学，让学生充分认识“互联网+”对于我国经济社会发展的重大意义，并引导学生结合所学专业，思考如何将自己未来人生规划与“互联网+”结合起来。

2. 教学内容：

- (1) “互联网+”是信息时代的核心生产力
- (2) “互联网+”加什么、怎么加
- (3) “互联网+”对中国意味着什么
- (4) 推动“互联网+”更好落地

重点：“互联网+”对中国经济社会 发展的重大意义

难点：如何将“互联网+”与自己的未来规划相结合

(七) 当前大国关系新变化

1. 教学目的：通过教学，要让大学生认清大国关系的复杂性及大国关系对未来世界格局产生的深刻影响，面对纷繁复杂的国际形势，中国将如何应对？

2. 教学内容：

- (1) 大国关系的复杂与嬗变
- (2) 当前大国关系新看点
- (3) 新时代中国特色的大国外交

重点：认清大国关系的复杂性和对未来世界格局的深刻影响

难点：如何正确认识大国关系中各主要力量对国际及地区秩序的影响

(八) 中东乱局及根源

1. 教学目的：通过分析中东地区热点，分析乱局背后的原因，让学生认识到这些热点问题的复杂性，并思考带给我们哪些启示。

2. 教学内容：

- (1) 此起彼伏的地区热点
- (2) 中东局势的特点
- (3) 中东长期动荡不止的症结
- (4) 中东问题的出路

重点：中东乱局带给我们哪些启示

难点：如何正确认识中东乱局背后的原因

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	历史照亮明天	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	16
2	如何看当前经济形势	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
3	“一带一路”筑梦中国	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
4	从制造大国迈向制造强国	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
5	生态文明托起美丽中国	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
6	“互联网+”：经济发展的新动能	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
7	当前大国关系新变化	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	
8	中东乱局及根源	目标 1、2、3	6.1、7.1、8.1	2	

四、课程实践

序号	实践项目名称	实践内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	社会调查研究	以小组形式，围绕社会热点问题和课程教学要求，确定选题，制定调查方案，展开社会调查，撰写调查报告。	16	6.1、7.1、8.1	综合性	三选一
2	政治理论研究	以小组形式，围绕某一政治理论问题，确定选题，制定研究方案，开展理论研究，撰写研究报告。	16	6.1、7.1、8.1	综合性	
3	社会实践活动	以小组形式，制定实践方案，深入社会开展志愿服务、科技文化服务、法治宣传、理论宣讲等社会实践活动，撰写实践报告。	16	6.1、7.1、8.1	综合性	

五、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证

讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2. 采用启发式、讨论式、案例式教学，结合实际案例，让学生真正了解当前形势政策的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； （3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； （4）确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	（1）要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 （3）运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力。 （4）表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	（1）学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰。 c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 （2）教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达1/3及以上者；

		(2) 缺课次数达本学期总授课学时1/3及以上者; (3) 机考成绩低于40分者。
--	--	--

六、课程考核

(一) 课程考核方式包括结课考核、平时情况考核、实践考核等。结课考核采用卷面考核（闭卷）形式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试×40%，平时成绩=出勤成绩×20%+作业成绩×30%+学习态度×30%+课程实践成绩×20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩构成 (权重)	考核评价环节	占比	考核评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩 (60%)	出勤情况	0.2	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	6.1 (30%) 7.1 (40%) 8.1 (30%)
	平时作业	0.3	对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	
	课堂表现	0.3	听课情况，关注学生听课的精神状态，督促学生按时上课，认真听讲(占 30%)；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况(占 30%)；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况(占 40%)。	
	实践成绩	0.2	能按要求制定实践计划(占 20%)；按照预设方案完成实践(占 50%)；作业字迹工整、格式规范(占 30%)	
结课成绩 (40%)	试卷考试	1	试卷题型包括选择题、判断题、简答题、分析题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。其中基础知识题占 50%，应用能力题占 40%，拓展性题型占 10%。	6.1 (30%) 7.1 (40%) 8.1 (30%)

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.《习近平总书记系列重要讲话读本》 学习出版社 人民出版社
- 2.《习近平谈治国理政》 外文出版社
- 3.教育部社会科学司.《高校“形势与政策”教育教学要点》
- 4.《“形势与政策”专题讲稿》
- 5.《时事报告》杂志社

执笔人：吴 倩

审定人：钱正武

审批人：余 杰

2021年 月 日

体育 I 课程教学大纲

(Physical Education I)

一、课程概况

课程代码: 1101010

学 分: 1

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

建议教材: 《新编大学体育》, 金向红 陈德泉主编, 苏州大学出版社, 出版时间: 2017 年 7 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是学校大一学生(通识必修)必修课。通过本课程的学习, 达到增强学生体质与健康, 促进身心和谐的发展、生活质量和体育技能与素养的提高。为后续体育选项课程及终身体育奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 正确树立健康第一的思想, 培养终身体育意识, 积极参加各种体育活动, 熟练掌握体育锻炼的方法和技能, 不断提高体育运动能力和水平。

目标 2. 基本掌握和有效提高身体素质、全面发展体能的理论知识和方法, 正确测试和评价自己的体质状况, 养成良好的行为习惯, 形成健康的生活方式, 具有健康的体魄。

目标 3. 通过体育活动, 积极调整自己的心理状态, 养成积极乐观的生活态度, 提高适应社会的能力。

三、课程内容及要求

(一) 体育理论部分

1. 体育与健康
2. 体育运动与大学生心理健康
3. 体育锻炼与营养

(二) 实践部分

1.队列队形与基本体操

2.全面发展体能

- (1) 各种有助于提高学生快速跑能力的素质练习。
- (2) 各种有助于提高学生耐久力的素质练习。
- (3) 各种有助于提高学生肌肉力量的素质练习。

3.武术:

- (1) 基本功练习: 正踢腿、侧踢腿、外摆腿、弹腿等、手型、手法、步型、步法。
- (2) 学习二十四式简化太极拳。

4.篮球

- (1) 准备姿势及移动
- (2) 传接球(原地双手胸前传接球及单传双接、行进间双手传接球)
- (3) 运球(原地高低、行进间直线、变向、转身运球)
- (4) 投篮(原地单手肩上投篮, 行进间单手肩上投篮、行进间运球投篮)
- (5) 基本战术配合(传切、掩护、联防盯人和快攻)
- (6) 教学比赛

5.机动及其它:

- (1) 介绍和组织学生进行乒乓球、羽毛球、网球、健美操等项目的教学和练习。
- (2) 身体素质和体质健康测试项目练习。

四、课时分配:

体育 I 课时数分配表

序号	内容	体育理论	运动实践		素质练习与测试	机动	小计
			球类运动	太极拳			
1	体育 I	2	12	10	12	2	36

五、课程考核

(一) 课程考核包括项目期末考试、平时表现、早锻炼出勤及大学生体质健康测试成绩。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×10%+早锻炼出勤 10%+体质测试 20%+期末项目考试成绩×60%。(其中每学期早锻炼出勤不满 30 次, 体育总成绩不评分, 体育成绩为不

及格，计 59 分）

体育 I 考试项目

年级	学期	项目
一年级	第一学期	1.篮球定点单手肩上投篮或半场往返运球上篮（任选） 2.太极拳动作技评。 3.《学生体质健康标准》项目测试。

考核细则说明：

1.单手肩上投篮：男生站在罚球线后、女生可站在罚球线前 50 厘米处投篮，每人投十次篮，按投中数计分。

2.半场往返一趟运球投篮：从球场中线右侧处开始运球上篮，投中后，再运球到左侧脚踩中线后转身折回运球上篮，投中后再快速运球回起点，按时间计算得分。

3.二十四式简化太极拳，依据学生完成整套动作质量评分。

4.身体素质测试项目的评分参照《学生体质健康标准》

执笔人：刘国春

审定人：陈德泉

批准人：金向红

2021年 月 日

体育 II 课程教学大纲

(Physical Education II)

一、课程概况

课程代码: 1101020

学 分: 1

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

建议教材: 《新编大学体育》, 金向红 陈德泉主编, 苏州大学出版社, 出版时间: 2017 年 7 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是学校大一学生(通识必修)必修课。通过本课程的学习, 达到增强学生体质与健康, 促进身心和谐的发展、生活质量和体育技能与素养的提高。为后续体育选项课程及终身体育奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 正确树立健康第一的思想, 培养终身体育意识, 积极参加各种体育活动, 熟练掌握体育锻炼的方法和技能, 不断提高体育运动能力和水平。

目标 2. 基本掌握和有效提高身体素质、全面发展体能的理论知识和方法, 正确测试和评价自己的体质状况, 养成良好的行为习惯, 形成健康的生活方式, 具有健康的体魄。

目标 3. 通过体育活动, 积极调整自己的心理状态, 养成积极乐观的生活态度, 提高适应社会的能力。

三、课程基本内容和要求

(一) 体育理论部分

1. 体育锻炼中运动损伤的预防与处理
2. 社会文化视野下的体育

(二) 实践部分

1. 发展体能: 发展跳跃能力的各种练习。

2.体操（技巧）

- （1）各种姿势前、后滚翻，鱼跃前滚翻。
- （2）肩肘倒立（女）、头手倒立（男）。
- （3）燕式平衡、跪撑平衡。
- （4）跪跳、挺身跳。
- （5）成套动作

男生：燕式平衡——头手倒立（接前滚翻）成站立——转体 180°——接挺身跳；

女生：前滚翻成直腿坐——后倒成肩肘倒立——单肩后滚翻成跪撑平衡——挺身跳；

3.排球（女生）：

- （1）准备姿势、移动。
- （2）传、垫球：双手下手垫球、双手上手传球。
- （3）发球：正（侧）面下手发球、正面上手发球。
- （4）扣球：4 号位扣高球。
- （5）战术介绍：“中一二”、“边一二”进攻和“心跟进”防守战术。
- （6）分组教学比赛。

4.足球（男生）：

（1）熟悉球性，学习踢球（脚内侧、脚背内侧踢球）和传球（脚底、脚内侧踢球）技术。

- （2）复习传接球技术，学习运球（外脚背运球）和顶球（前额正面顶球）技术。
- （3）阵形介绍：“四四二”或“四三三”阵形。
- （4）分组教学比赛。

5.机动及其它

- （1）身体素质和体质健康测试项目内容练习。
- （2）乒乓球、羽毛球、网球、健美操等项目练习。

四、课时分配

参考各个自选项目的要求：

体育 II 课时数分配表

序号	内容	体育	运动实践	素质练	机	合
----	----	----	------	-----	---	---

		理论	球类运动	技巧	习与测试	动	计
1	体育 II	2	12	10	10	2	6

五、课程考核

(一) 课程考核包括项目期末考试、平时表现、早锻炼出勤及大学生体质健康测试成绩。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×10%+早锻炼出勤 10%+体质测试成绩 20%+期末项目考试成绩×60%。(其中每学期早锻炼出勤不满 30 次, 体育总成绩不评分, 体育成绩为不及格, 计 59 分)

体育 II 考试项目

年级	学期	项目
一年级	第二学期	1.排球: 对垫(女生) 2.技巧动作技评 3.足球踢远(男生) 4.身体素质测试(学生体质健康测试)

考核细则说明:

1.排球: 对垫相距不小于 3 米。

2.技巧成套组合动作: 依据学生完成动作的质量进行技评。

(1)男生: 燕式平衡——头手倒立(接前滚翻)成站立——转体 180°接挺身跳。

(2)女生: 前滚翻成直腿坐——后倒成肩肘倒立——后滚翻成跪撑平衡——挺身跳。

3.大学生体质健康标准测试八项。

执笔人: 刘国春

审定人: 陈德泉

批准人: 金向红

2021年 月 日

附表：体育 I、体育 II 课程考试项目及评分标准

表(一)

内 容 分 值	单手肩 上投篮		往返运球 上篮（秒）		排球 对垫	足球 踢远 （m）	50 米 （男）	50 米 （女）	实心球 （男） 2kg	实心球 （女） 2kg
	男	女	男	女	女					
100	7	7	13	18	28	35	参照体质健康测试标准			
90	6	6	14	20	23	32				
80	5	5	15	22	18	29				
70	4	4	17	24	13	25				
60	3	3	20	28	8	20				
50	2	2	25	35	6	15				
40	1	1	30	40	4	12				

表(二)

分 数 项 目	100-90	80-70	60-69	50-59	40-0
技巧	完成动作质量好 动作轻松自然 连贯协调	完成动作质量 较好动作较轻 松自然	能完成动作但不 够轻松连贯。	不能完成动 作，动作紧张 不连贯	不能完成动作， 动作紧张不连贯
太极拳 或少年拳	运劲顺达、沉稳 准确、连贯圆 活、手眼身法步 协调	运劲较顺达；动 作比较连贯沉 稳，手眼身法步 较协调。	能够完成整套动 作，但不够沉稳、 手眼身法步不够 协调。	不能完成整 套动作。	不能完成整套动 作。

体育 III 课程教学大纲

(Physical Education III)

一、课程概况

课程代码: 1102010

学 分: 1

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

建议教材: 《新编大学体育》, 金向红 陈德泉主编, 苏州大学出版社, 出版时间: 2017 年 7 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是学校大二学生(通识必修)必修课, 课程以选项课程为主, 项目主要有: 篮球、排球、足球、乒乓球、网球、羽毛球、手球、健美(男)、健美操(女)、保健课等16个项目左右。以身体练习为主要手段, 发展学生的各项身体素质 and 运动技能, 激发学生积极参与体育活动的兴趣达到增强学生体质与健康, 促进学生身心和谐的发展。

二、课程目标

目标 1. 能够理解并掌握体育与健康的基本知识, 通过身体练习提高体质健康水平和提高运动技能的相关知识。

目标 2. 提高身体素质与掌握体能的练习方法与手段; 提高掌握各专项运动技能。

目标 3. 能够根据在体育锻炼过程中身体的感受和反应, 能够运用如心率计算等方法科学、合理地安排运动的强度、时间以及运动量。懂得运用不同身体练习的方式发展不同的身体素质、体适能以及运动技能。

目标 4. 促进学生的个性发展, 激发学生积极进取和团结协作, 顽强拼搏的精神。

三、课程内容及要求

(一) 理论知识

1. 项目概述

2.项目运动基本规则和裁判法。

3.项目基本技术、战术分析

4.该选项目的组织与竞赛。

（二）项目基本技术

（参考各个自选项目的要求）

（三）所选项目的基本战术

（参考各个自选项目的要求）

（四）实践与身体素质

1.教学比赛

2.裁判实习

3.体质健康测试项目。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	讲授学时
1	理论知识	目标 1	2
2	基本技术	目标 2	12
3	基本战术	目标 2	4
4	教学比赛与裁判实习	目标 4	4
5	健康标准和体能	目标 3	12
6	机动		2

四、课程考核

（一）课程考核包括项目期末考试、平时表现、早锻炼出勤及学生素质测试成绩（男生 2400 米和引体向上、女生 2000 米和立定跳远）。

（二）课程总评成绩=平时成绩×10%+早锻炼出勤 10%+体质测试成绩 20%+期末项目考试成绩×60%。（其中每学期早锻炼出勤不满 30 次，体育总成绩不评分，体育成绩为不及格，计 59 分）

考核细则说明

参照教育部各个自选项目的评分细则要求评定

执笔人：张君其

审定人：陈德泉

批准人：金向红

2021年 月 日

体育 IV 课程教学大纲

(Physical Education IV)

一、课程概况

课程代码: 1102020

学 分: 1

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

建议教材: 《新编大学体育》, 金向红 陈德泉主编, 苏州大学出版社, 出版时间: 2017 年 7 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是学校大二学生(通识必修)必修课, 课程以选项课程为主, 项目主要有: 篮球、排球、足球、乒乓球、网球、羽毛球、手球、健美(男)、健美操(女)、保健课等16个项目左右。以身体练习为主要手段, 发展学生的各项身体素质 and 运动技能, 激发学生积极参与体育活动的兴趣达到增强学生体质与健康, 促进学生身心和谐的发展。

二、课程目标

目标 1. 能够理解并掌握体育与健康的基本知识, 通过身体练习提高体质健康水平和提高运动技能的相关知识。

目标 2. 提高身体素质与掌握体能的练习方法与手段; 提高掌握各专项运动技能。

目标 3. 能够根据在体育锻炼过程中身体的感受和反应, 科学、合理地安排运动的强度、时间以及运动量。懂得运用不同身体练习的方式发展不同的身体素质和运动技能。

目标 4. 促进学生的个性发展, 激发学生积极进取和团结协作, 顽强拼搏的精神。

三、课程内容及要求

(一) 理论知识

1. 项目概述
2. 项目运动基本规则和裁判法。
3. 项目基本技术、战术分析

4.该选项目的组织与竞赛。

(二) 项目基本技术

(三) 所选项目的基本战术

(四) 实践与身体素质

1.教学比赛

2.裁判实习

3.体质健康测试项目。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	讲授学时
1	理论知识	目标 1	2
2	基本技术	目标 2	12
3	基本战术	目标 3	4
4	教学比赛与裁判实习	目标 4	4
5	健康标准测试和体能	目标 2	12
6	体育理论考试	目标 1	2

四、课程考核

(一) 课程考核包括项目期末考试、平时表现、早锻炼出勤及学生所选项目理论考试成绩(在教务处 Bb 教学平台上网考)

(二) 课程总评成绩=平时成绩×10%+早锻炼出勤 10%+理论考试成绩 20%+期末项目考试成绩×60%。(其中每学期早锻炼出勤不满 30 次,体育总成绩不评分,体育成绩为不及格,计 59 分)

考核细则说明

参照教育部各个自选项目的评分细则要求评定

执笔人:张君

其

审定人:陈德泉

批准人:金向红

修订时间:2021年10月

大学英语 B（I）课程教学大纲

（College English B（I））

一、课程概况

课程代码：0605001

学 分：3

学 时：48

先修课程：高中英语

适用专业：新能源科学与工程

教 材：1. 郑树棠. 新视野大学英语读写教程（第三版）第 1 册. 外语教学与研究出版社；2. 郑树棠. 新视野大学英语读写教程（第三版）第 2 册. 外语教学与研究出版社。3. 杨惠中. 新世纪大学英语视听说教程（第三版）第 1 册. 上海外语教育出版社；4. 杨惠中. 新世纪大学英语视听说教程（第三版）第 2 册. 上海外语教育出版社。

课程归口： 外国语学院

课程的性质与任务：大学英语教学是高等教育的一个有机组成部分。大学英语是非英语专业大学生的必修基础课程，其教学安排在第一学年第一学期进行。

大学英语是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会经济发展和国际交流的需要。

二、课程目标

目标 1：通过本课程的学习，使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而借助词典阅读和翻译专业英语业务资料。

目标 2：在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并熟悉专业词汇、能够阅读专业相关英文文献。

目标 3：了解新能源行业的国际发展状况，熟悉最新的国际先进仪器发展水平。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 10-1，毕业要求 11-3、毕业要求 12-3 对应关系如表所示。

毕业要求指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 10-1	√		
毕业要求 11-3		√	
毕业要求 12-3			√

三、课程内容和要求

大学英语 A(I)课程教学内容包括听、说、读、写、译等综合训练，旨在夯实学生英语语言基础，进一步提高学生英语综合运用能力。

经过大学英语 A(I)课程的学习，学生在听、说、读、写、译等方面将达到以下要求：

听：能听懂英语讲课及简短会话和谈话，抓住中心大意和要点。

说：学会基本的课堂用语，能用英语提问并回答教师就课文提出的问题。

读：能读懂语言难度一般的普通题材的文章，学会基本的阅读技能。阅读速度为每分钟 70-90 个单词。

写：能根据所学课文做笔记，回答问题，完成提纲和填写表格，能就所学内容在半小时内写出 120 词左右的短文。内容比较连贯，语法基本正确。

译：能翻译难度低于课文的英语文章，理解正确，译文基本达意，译速每小时 250 英语词。能译出句子结构比较简单的汉语，译文达意，基本无重大语言错误，译速每小时 200 汉字左右。

四、学时分配

序号	课程模块	讲 授	小 计
1	听 力	16	16
2	口 语	8	8
3	阅 读	24	24
4	写 译	16	16
合计		64	64

五、教学方法与教学手段

大学英语的教学模式应充分利用现代信息技术，采用基于计算机和课堂的英语多媒体教学模式，改进以教师讲授为主的单一教学模式。新的教学模式应以现代信息技术，特别是网络技术为支撑，使英语的教与学可以在一定程度上不受时间和地点的限制，朝

着个性化和自主学习的发展方向。新的教学模式应体现英语教学实用性、知识性和趣味性相结合的原则，有利于调动教师和学生两个方面的积极性，尤其要体现学生在学习过程中的主体地位和教师在教学过程中的主导作用。在充分利用现代信息技术的同时，要合理继承传统教学模式中的优秀部分，发挥传统课堂教学的优势。

六、课程考核

（一）课程考核方式包括包括结课考核、平时情况考核等。结课考核采用机考（闭卷）形式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×40%+结课成绩×60%。具体考核评价细则如下：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (40%)	出勤情况	0.3	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	10-1、11-3、12-3
	平时作业	0.4	每章节对应应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	
	课堂表现	0.3	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲（占 30%）；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占 30%）；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出 3-5 个题目，以测试学生的掌握情况（占 40%）。	
结课成绩 (60%)	机考	1	考试题型包括听力题、选择题、阅读题、翻译及写作等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。	10-1、11-3、12-3

（三）每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容,严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织; 2.熟悉教材各章节,借助相关专业书籍资料,并依据教学大纲编写授课计划,编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; 3.结合课程特点,制作课件,运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; 4.确定各章节课程内容的教学方法,构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确,推理正确,条理清晰,重点突出,理论联系实际,熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生的英语素养。 3.多媒体教学手段,以培养学生实践动手的能力。 4.表达方式尽量便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题,是本课程教学的基本要求,是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: 1.按时按量完成作业,不缺交,不抄袭; 2.作业本规范。书写清晰,制证、登账、编表按规定和规范处理; 3.解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下: 1.学生的作业要全批全改,并按时批改、讲评学生每次交来的作业; 2.教师批改或讲评作业要认真、细致,每次批改或讲评作业后,按百分制评定成绩,并写明日期; 3.期末按每个学生作业的平均成绩,作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况,帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式:考试。考试试卷采取教考分离,抽卷形式,统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: 1.缺交作业次数达1/3以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者;
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新能力,学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛;组织学生参加市、省及国家级比赛。

八、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善。

（二）建议

实行分级教学、分类指导、自主学习。

执笔人：丁金淑

审定人：朱 江

批准人：李 静

修订时间：2021年 月

大学英语 B（II）课程教学大纲

（College English B（II））

一、课程概况

课程代码：0605002

学 分：3

学 时：48

先修课程：大学英语 B (I)

适用专业：新能源科学与工程

教 材：1. 郑树棠. 新视野大学英语读写教程（第三版）第 2 册. 外语教学与研究出版社；2. 郑树棠. 新视野大学英语读写教程（第三版）第 3 册. 外语教学与研究出版社。3. 杨惠中. 新世纪大学英语视听说教程（第三版）第 2 册. 上海外语教育出版社；4. 杨惠中. 新世纪大学英语视听说教程（第三版）第 3 册. 上海外语教育出版社。

课程归口： 外国语学院

课程的性质与任务：大学英语教学是高等教育的一个有机组成部分。大学英语是非英语专业大学生的必修基础课程，其教学安排在第一学年第一学期进行。

大学英语是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会经济发展和国际交流的需要。

二、课程目标

目标 1： 通过本课程的学习，使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而借助词典阅读和翻译专业英语业务资料。

目标 2： 在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并熟悉专业词汇、能够阅读专业相关英文文献。

目标 3： 了解新能源行业的国际发展状况，熟悉最新的国际新能源技术发展水平。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 10-1，毕业要求 11-3、毕业要求 12-3 对应关系如表所示。

毕业要求指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 10-1	√		
毕业要求 11-3		√	
毕业要求 12-3			√

三、课程内容和要求

大学英语 A(II)课程教学内容包括听、说、读、写、译等综合训练，旨在夯实学生英语语言基础，进一步提高学生英语综合运用能力。

经过大学英语 A(II)课程的学习，学生在听、说、读、写、译等方面将达到以下要求：

听：能听懂英语讲课及简短会话和谈话，抓住中心大意和要点。

说：学会基本的课堂用语，能用英语提问并回答教师就课文提出的问题。

读：能读懂语言难度一般的普通题材的文章，学会基本的阅读技能。阅读速度为每分钟 75-95 个单词。

写：能根据所学课文做笔记，回答问题，完成提纲和填写表格，能就所学内容在半小时内写出 150 词左右的短文。内容比较连贯，语法基本正确。

译：能翻译难度低于课文的英语文章，理解正确，译文基本达意，译速每小时 250 英语词。能译出句子结构比较简单的汉语，译文达意，基本无重大语言错误，译速每小时 200 汉字左右。

四、学时分配

序号	课程模块	讲 授	小 计
1	听 力	16	16
2	口 语	8	8
3	阅 读	24	24
4	写 译	16	16
合计		64	64

五、教学方法与教学手段

大学英语的教学模式应充分利用现代信息技术，采用基于计算机和课堂的英语多媒体教学模式，改进以教师讲授为主的单一教学模式。新的教学模式应以现代信息技术，

特别是网络技术为支撑，使英语的教与学可以在一定程度上不受时间和地点的限制，朝着个性化和自主学习的方向发展。新的教学模式应体现英语教学实用性、知识性和趣味性相结合的原则，有利于调动教师和学生两个方面的积极性，尤其要体现学生在学习过程中的主体地位和教师在教学过程中的主导作用。在充分利用现代信息技术的同时，要合理继承传统教学模式中的优秀部分，发挥传统课堂教学的优势。

六、课程考核

（一）课程考核方式包括包括结课考核、平时情况考核等。结课考核采用机考（闭卷）形式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×40%+结课成绩×60%。具体考核评价细则如下：

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (40%)	出勤情况	0.3	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	10-1、11-3、12-3
	平时作业	0.4	每章节对应应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	
	课堂表现	0.3	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲（占 30%）；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占 30%）；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出 3-5 个题目，以测试学生的掌握情况（占 40%）。	
结课成绩 (60%)	机考	1	考试题型包括听力题、选择题、阅读题、翻译及写作等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。	10-1、11-3、12-3

（三）每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的英语素养。 3.多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范。书写清晰，制证、登账、编表按规定和规范处理； 3.解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达1/3以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新能力，学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛；组织学生参加市、省及国家级比赛。

八、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善。

（二）教学建议

实行分级教学、分类指导、自主学习。第二学年，未能通过大学英语四级考试的学生仍然继续大学英语基础阶段的学习，在老师的指导下，努力达到教育部高等教育司《大学英语课程教学要求》一般要求，争取通过大学英语四级考试。大学英语已经通过大学英语四级考试的学生进入大学英语拓展课程的学习，具体教学要求见各拓展课程教学大纲。

执笔人：丁金淑

审定人：朱 江

批准人：李 静

时间：2021年 月

高等数学 A（上）课程教学大纲

（Advanced Mathematics A(I)）

一、课程概况

课程代码：0801001

学 分： 5

学 时： 80（其中：讲授学时 80，实验学时 0，上机学时 0）

先修课程：初等数学

适用专业： 新能源科学与工程

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口： 理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得高等数学的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、几何直观和空间想象能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 通过高等数学的学习，培养学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力和空间想象能力。

目标 2. 使学生能运用数学知识、理论、方法和数学的思维方式解决电气工程领域相关的实际应用问题。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1.1、毕业要求 2.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1.1	√	
毕业要求 2.1		√

三、课程内容及要求

（一）函数与极限

1.教学内容

- (1) 函数、函数的几种特性、反函数（理解、了解）
- (2) 基本初等函数及其性质、复合函数与初等函数（理解、掌握）
- (3) 数列的极限、函数的极限（了解）
- (4) 极限四则运算法则（掌握）
- (5) 无穷小与无穷大，无穷小的比较（了解、掌握）
- (6) 极限存在准则、两个重要极限（了解、掌握）
- (7) 函数的连续性与间断点（理解、掌握）
- (8) 初等函数的连续性（理解、掌握）
- (9) 闭区间上连续函数性质（了解）

2.基本要求

(1) 重点与难点：函数、极限和函数的连续性等基本概念以及它们的一些性质；极限计算法则的运用；函数连续性的讨论，闭区间上连续函数性质的理解。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

(二) 导数与微分

1.教学内容

- (1) 导数概念（理解）
- (2) 函数和差积商的求导法则（熟练掌握）
- (3) 复合函数求导法则（熟练掌握）
- (4) 高阶导数（理解、会求）
- (5) 隐函数的导数、由参数方程所确定的函数的导数（掌握）
- (6) 微分概念、运算法则及微分在近似计算中的应用（了解、掌握、会）

2.基本要求

(1) 重点与难点：函数导数、微分等基本概念以及它们的一些性质；导数计算法则的运用；隐函数与参数方程导数的计算。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

(三) 微分中值定理与导数的应用

1.教学内容

- (1) Lagrange 中值定理 (理解)
- (2) L'Hospital 法则 (熟练掌握)
- (3) 泰勒公式 (了解)
- (4) 函数单调性 (理解、熟练掌握)
- (5) 凹凸性的判别及运用 (掌握)
- (6) 极值、最值问题的计算及运用 (掌握)

2.基本要求

(1) 重点与难点: Lagrange 中值定理的理解与运用; L'Hospital 法则的运用; 函数单调性的运用及最值问题的解法。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(四) 不定积分

1.教学内容

- (1) 原函数、不定积分的概念 (理解)
- (2) 不定积分的换元积分法与分部积分法 (熟练掌握)
- (3) 有理函数的积分 (掌握)
- (4) 积分表的使用 (了解)

2.基本要求

(1) 重点与难点: 不定积分的概念理解; 第一类换元积分法的运用; 积分方法的熟练综合运用。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(五) 定积分

1.教学内容

- (1) 定积分的概念与性质 (理解)
- (2) 积分中值定理 (了解)
- (3) 变上限积分作为其上限的函数及其求导定理 (掌握)
- (4) Newton—Leibniz 公式 (熟练掌握)

(5) 定积分的换元积分法和分部积分法（熟练掌握）

(6) 无穷限和无界函数的反常积分（掌握）

2.基本要求

(1) 重点与难点：定积分概念性质的理解与运用；积分上限的函数及其导数的理解与运用；定积分的换元积分法与分部积分法；无穷限的反常积分计算。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（六）定积分的应用

1.教学内容

(1) 定积分的元素法（理解）

(2) 定积分在几何、物理、工程上的应用（掌握）

2.基本要求

(1) 重点与难点：定积分元素法的理解与运用；将几何、物理、工程上的相关量表示成定积分并计算。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	函数与极限	目标 1、2	1.1、2.1	18	
2	导数与微分	目标 1、2	1.1、2.1	12	
3	微分中值定理与导数的应用	目标 1、2	1.1、2.1	16	
4	不定积分	目标 1、2	1.1、2.1	14	
5	定积分	目标 1、2	1.1、2.1	12	
6	定积分的应用	目标 1、2	1.1、2.1	8	
合计				80	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标

		题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； (2) 作业本规范，书写清晰； (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考试成绩×70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	100%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，三次考	1.1 (50%)

(30%)			勤未到平时成绩扣 10 分。	2.1 (50%)
	平时作业		定期布置习题，考核学生对所学知识点的学习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩（占 100%）。	
期末考试 成绩 (70%)	试卷考试	100 %	试卷题型包括填空题、选择题、计算题等	1.1 (50%) 2.1 (50%)

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视屏教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

(二) 参考书目及学习资料

1. Γ.M 菲赫金哥尔茨著，徐献瑜等译，《微积分学教程》 第二卷。北京：高等教育出版社出版

2. 同济大学数学系，《高等数学》。北京：高等教育出版社。

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：陈荣军

2021年 月 日

高等数学 A（下）课程教学大纲

（Advanced Mathematics A(II)）

一、课程概况

课程代码：0801002

学 分： 5

学 时： 80（其中：讲授学时 80 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0）

先修课程：无

适用专业： 全校各专业（普通本科生源）

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得高等数学的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、几何直观和空间想象能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 通过高等数学的学习，培养学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力和空间想象能力。

目标 2. 使学生能运用数学知识、理论、方法和数学的思维方式解决电气工程领域相关的实际应用问题。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1.1、毕业要求 2.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1.1	√	
毕业要求 2.1		√

三、课程内容及要求

（一）空间解析几何与向量代数

1.教学内容

- (1) 空间直角坐标系（理解、了解）
- (2) 向量及其运算（包括加减法、数乘、点乘、叉乘及混合积）（理解、掌握）
- (3) 曲面及其方程（了解）
- (4) 空间曲线及其方程（掌握）
- (5) 平面及其方程（熟练掌握）
- (6) 空间直线及其方程（熟练掌握）
- (7) 二次曲面（了解）

2.基本要求

(1) 重点与难点：向量的坐标表达式，数量积，向量积，平面的点法式方程，直线的点向式方程，曲面方程，空间曲线的参数方程和一般方程；向量积，空间曲线与曲面方程，空间曲线在坐标平面上的投影。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（二）多元函数微分及应用

1.教学内容

- (1) 多元函数的基本概念（了解）
- (2) 多元函数的极限与连续（理解、掌握）
- (3) 偏导数（理解、熟练掌握）
- (4) 全微分及其应用（理解）
- (5) 多元复合函数的求导法则（熟练掌握）
- (6) 隐函数的求导公式（熟练掌握）
- (7) 微分法在几何上的应用（理解）
- (8) 方向导数与梯度（了解）
- (9) 多元函数的极值及其求法（掌握）

2.基本要求

(1) 重点与难点：多元函数的概念，偏导数和全微分的概念，多元复合函数的微分法；多元复合函数的高阶偏导、多元隐函数的偏导。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生

的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（三）重积分

1.教学内容

- （1）二重积分的概念、性质（理解、掌握）
- （2）二重积分的计算法（直角坐标系、极坐标系下计算）（理解、熟练掌握）
- （3）二重积分的应用（理解）
- （4）三重积分的概念及计算法（理解）
- （5）利用柱面坐标和球面坐标计算三重积分（掌握）
- （6）三重积分的应用（了解）

2.基本要求

（1）重点与难点：二重积分、三重积分的计算；重积分化为累次积分上下限的确定，球面坐标计算三重积分。

（2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（四）无穷级数

1.教学内容

- （1）数项级数的概念和性质（理解）
- （2）正项级数的比较审敛法和比值审敛法（熟练掌握）
- （3）交错级数的审敛法（掌握）
- （4）绝对收敛与条件收敛（理解）
- （5）幂级数的概念、收敛性与性质（理解）
- （6）函数展开成幂级数及其应用（熟练掌握）
- （7）傅立叶级数（了解）

2.基本要求

（1）重点与难点：无穷级数收敛、发散的概念，几何级数及 P -级数的收敛性，正项级数的比较审敛法和比值审敛法，绝对收敛与条件收敛，幂级数的收敛半径及其收敛区间、和函数的求法，函数展开成幂级数；正项级数的比较审敛法，条件收敛，把某些函数展开成幂级数，傅立叶级数。

（2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生

的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（五）微分方程

1.教学内容

- （1）微分方程的基本概念（理解）
- （2）可分离变量的微分方程（熟练掌握）
- （3）齐次微分方程（掌握）
- （4）一阶线性微分方程（熟练掌握）
- （5）可降阶的高阶微分方程（理解）
- （6）二阶常系数（非）齐次线性微分方程（熟练掌握）

2.基本要求

（1）重点与难点：微分方程的概念，可分离变量的微分方程，一阶线性微分方程，线性微分方程解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程；二阶常系数非齐次线性微分方程的特解的确定。

（2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	空间解析几何与向量代数	目标 1、2	1.1、2.1	14	
2	多元函数微分及应用	目标 1、2	1.1、2.1	18	
3	重积分	目标 1、2	1.1、2.1	16	
4	无穷级数	目标 1、2	1.1、2.1	16	
5	微分方程	目标 1、2	1.1、2.1	16	
合计				80	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教

		法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； (2) 作业本规范，书写清晰； (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考试成绩×70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (30%)	出勤情况	100%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，三次考勤未到平时成绩扣 10 分。	1.1 (50%) 2.1 (50%)

	平时作业		定期布置习题，考核学生对所学知识点的学习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩（占 100%）。	
期末考试 成绩 (70%)	试卷考试	100 %	试卷题型包括填空题、选择题、计算题等	1.1 (50%) 2.1 (50%)

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视屏教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

(二) 参考书目及学习资料

1. Γ.M 菲赫金哥尔茨著，徐献瑜等译，《微积分学教程》 第二卷。北京：高等教育出版社出版

2. 同济大学数学系，《高等数学》。北京：高等教育出版社。

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：陈荣军

2021年 月 日

大学物理 B（上）课程教学大纲

（College Physics B（I））

一、课程概况

课程代码：0802003

学 分：2.5

学 时：40

先修课程：高等数学

适用专业：新能源科学与工程

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是全校工科专业学生的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；学生能形成辩证唯物主义世界观，掌握科学的思维方法，为日后从事的工作、科学研究、开拓新技术领域和终身学习打下坚实的基础。

二、课程目标

课程目标 1：根据物理问题的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，建立相应的物理模型，并用物理语言和基本数学方法进行描述，运用所学的物理理论和研究方法进行分析、研究。

课程目标 2：运用物理学的基本理论和基本观点，通过观察、分析、综合、演绎、归纳、科学抽象、类比联想、实验等方法培养学生发现问题和提出问题的能力，并对所涉问题有一定深度的理解，判断研究结果的合理性。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1.1、毕业要求 1.2。

毕业要求指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1.1	√	
毕业要求 2.1		√

三、课程基本内容和要求

(一) 质点运动学

1. 理解质点模型和参照系的概念,建立矢量、标量概念,学生掌握表示方法,能够建立参考系。

2. 理解描述质点运动的物理量:位置矢量、位移、速度、加速度。学生可以利用它们之间的联系解决问题。

3. 学生会借助直角坐标系熟练地计算质点运动时的速度、加速度等。

4. 理解描述圆周运动的物理量:角坐标、角位移、角速度、角加速度,理解切向加速度、法向加速度的概念。学生能够利用它们之间的联系。

5. 学生会借助平面极坐标、自然坐标系熟练地计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度等。理解角量与线量之间的关系。

6. 学生会熟练求解运动学两类问题。

7. 学生知道相对运动的基本概念,并了解一些简单相对运动问题的解决方法。

重点:直角坐标系中质点的运动方程、速度、加速度的计算;平面极坐标、自然坐标系中质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度的计算。

难点:用角量描述圆周运动。

(二) 牛顿定律

1. 理解牛顿三大运动定律,学生能够掌握其适用范围。

2. 理解几种常见的力:万有引力(重力)、弹性力、摩擦力,学生学会分析相应问题。

3. 学生熟练运用牛顿运动定律解决常见的动力学问题。

4. 学生会结合高等数学求解质点在变力作用下的直线运动动力学、运动学问题。会结合高等数学求解质点在变力作用下的圆周运动动力学、运动学问题。

5. 理解惯性参考系、非惯性参考系的概念;学生能够辨析两种参考系。

6. 学生了解力学相对性原理。

重点：结合高等数学运用牛顿运动定律解决常见的动力学问题。

难点：质点在变力作用下的动力学、运动学问题的求解。

（三）动量守恒定律和能量守恒定律

1. 理解动量、冲量的概念，学生能明确其物理意义。

2. 理解动量定理、动量守恒定律及其适用条件，学生会运用它们分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。

3. 理解功的概念，学生会计算一维运动情况下变力的功。

4. 理解保守力作功的特点及势能的概念，理解重力势能、万有引力势能、弹性势能的物理意义，学生会进行有关的计算。

5. 理解动能定理、机械能守恒定律及其适用条件，学生会运用它们分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。理解功能原理、能量守恒定律及其意义。

重点：动量定理、动量守恒定律、动能定理、机械能守恒定律、功能原理的应用。

难点：变力做功问题的求解。

（四）刚体的转动

1. 了解刚体模型及其基本运动形式，学生能理解刚体运动与质点运动的区别和联系。

2. 理解描述刚体定轴转动的物理量：角坐标、角位移、角速度、角加速度以及它们之间的联系，角量与线量之间的关系。学生会求解刚体绕定轴转动的运动学问题。

3. 理解转动惯量的概念及其物理意义，学生会计算常见特殊形状刚体的转动惯量，平行轴定理。

4. 理解刚体绕定轴转动的转动定律，学生会熟练运用它求解刚体绕定轴转动的动力学问题。

5. 理解力矩作功的概念，刚体的转动动能、刚体的重力势能的计算方法；理解刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律，学生会运用它们解决刚体定轴转动的力学问题。

6. 理解角动量的概念，会计算刚体或质点对固定轴的角动量；理解角动量定理、角动量守恒定律及其适用条件，学生会对含有质点及定轴转动刚体在内的系统正确应用角动量定理及角动量守恒定律分析、计算有关力学问题。

重点：力矩和转动惯量概念，定轴转动定理及其应用；角动量和角动量守恒定律及其应用；功的概念，定轴转动动能定理和机械能守恒定律及其应用。

难点：转动惯量计算，力矩、角动量和角动量守恒定律的理解及运用。

（五）振动

1. 理解简谐振动模型，学生掌握简谐振动的基本特征和运动规律。
2. 理解描述简谐振动的特征量：振幅、周期、频率、角频率、相位、初相的意义，以及确定这些物理量的方法。学生会进行一些简单的计算。
3. 理解旋转矢量法，学生能够熟练应用分析和讨论简谐振动的有关问题（如确定初相、位移、速度、加速度、运动时间、写出振动方程、简谐振动的合成等）。
4. 理解简谐振动的动能、势能，学生能够掌握相互转换关系。
5. 理解两个同方向、同频率简谐振动的合成规律，学生能够掌握合振动振幅极大和极小的条件。
6. 了解两个相互垂直、同频率简谐振动的合成和李萨如图形。学生知道两个同方向、不同频率简谐振动的合成和拍现象。

重点：相位；简谐振动的运动方程的求解；两个同方向，同频率简谐振动的合成规律。

难点：初相位的确定，旋转矢量法的应用。

（六）波动

1. 理解机械波产生的条件，学生会根据已知质元的简谐振动表达式建立平面简谐波的波函数的方法，理解波函数的物理意义和波形图。
2. 理解描述波动的各物理量：波长、波的周期和频率、波速的物理意义，学生能够计算并相互转换。
3. 学生会根据波动方程画出波形图，会根据波形图求波动方程，会分析解决有关波动问题。
4. 了解波的能量传播特征及其与振动能量的区别。
5. 了解惠更斯原理和波的叠加原理。理解波的相干条件，学生会运用相位差或波程差的概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。
6. 理解驻波的概念及其形成条件和特点，驻波方程。学生能够理解驻波和行波的区别，建立相位跃变（或半波损失）的概念。

7. 了解机械波的多普勒效应及产生原因。

重点：描写波动的特征量及其关系，平面简谐波的表达式；波的叠加原理；波的相干条件，干涉加强和减弱条件，驻波及半波损失概念。

难点：驻波的形成和特点的理解。

（七）光学

1. 了解原子发光的特点，理解光的相干条件及获得相干光的基本原理和一般方法。

2. 理解光程概念以及光程差与相位差的关系，学生会正确计算两束相干光之间的光程差和相位差。学生了解产生明纹和暗纹的相应条件，反射时产生半波损失的条件。

3. 理解杨氏双缝干涉的基本装置和实验规律，明暗条纹的分布规律及其计算方法。理解薄膜等厚干涉的规律、干涉条纹位置的计算，薄膜干涉原理在实际中的应用，劈尖、牛顿环的应用。了解等倾干涉条纹产生的原理，迈克尔逊干涉仪的工作原理及其应用。学生能够分析工程应用中的相关原理，并进行相关计算。

4. 了解惠更斯-菲涅耳原理。理解分析夫琅禾费单缝衍射明暗条纹分布规律的方法——半波带法，能够根据衍射公式确定明、暗条纹分布，理解明条纹宽度计算公式，会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。了解夫琅禾费圆孔衍射及光学仪器的分辨本领。学生会应用相关知识分析并计算。

5. 了解光栅衍射条纹的成因。理解光栅方程，学生会确定光栅衍射明纹的位置，会分析光栅常数及波长对衍射条纹的影响。

6. 了解自然光、偏振光和部分偏振光的光振动特点。理解偏振器起偏和检偏的方法和原理。理解马吕斯定律，学生会正确运用它来计算有关问题。了解光在各向同性介质界面上反射和折射时偏振状态的变化。理解布儒斯特定律，学生会作相应计算。

重点：光程的概念及计算；杨氏双缝干涉明暗条纹的分布规律及其计算方法；薄膜干涉原理在实际中的应用；劈尖、牛顿环的干涉规律及其应用；菲涅耳半波带法及其应用；光栅方程及其应用；马吕斯定律、布儒斯特定律及其应用。

难点：用光程差分析干涉条纹的分布、半波带法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	质点运动学	目标 1、2	1.1、2.1	4	

2	牛顿定律	目标 1、2	1.1、2.1	5	
3	动量守恒定律和能量守恒定律	目标 1、2	1.1、2.1	4	
4	刚体的转动	目标 1、2	1.1、2.1	5	
5	振动	目标 1、2	1.1、2.1	6	
6	波动	目标 1、2	1.1、2.1	6	
7	光学	目标 1、2	1.1、2.1	10	
合 计				40	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 严格按照教学大纲要求编写教学计划，仔细研读教学内容，做好每一次课堂教学的备课工作，写好备课教案。 (2) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学； (3) 了解学生基础情况，确定各知识点的教学方法和教学节奏。
2	讲授	(1) 准备充分，条理清晰，重点突出，难点分散，理论联系实际。 (2) 根据教学内容的不同采用不同的教学方法，注重分析和解决问题能力的培养，让学生学会科学的思维方法。 (3) 运用多媒体教学手段，提高学生学习兴趣，提升课堂教学效率。
3	作业布置与批改	学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时完成布置作业，不缺交，不抄袭； (2) 书写清晰，解题规范。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 认真批改学生作业，并按百分制评定成绩； (2) 做好作业讲评，帮助学生巩固知识； (3) 学生作业的平均成绩，作为本课程平时成绩的主要组成部分。

4	课外答疑	任课教师利用课间休息或课后时间进行课外答疑与辅导工作，帮助学生解决学习中遇到的问题。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩 (40%)	平时作业	70%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1.1 (100%)
	考勤及 课堂练习	30%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	1.1 (100%)
期末考试 (60%)	期末考试 卷面成绩	100%	试卷题型包括填空题、选择题、计算题等。其中考核物理学基础知识及基本技能的内容占 60%；考核学生运用知识解决问题的能力内容占 40%。	1.1 (50%) 2.1 (50%)

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 马文蔚.物理学(上、下册)(第六版).北京：高等教育出版社，2014.
2. 常州工学院物理教学部.大学物理辅导与练习.南京：南京大学出版社， 2011.
3. 马文蔚.物理学习题分析与解答（第六版）. 北京：高等教育出版社,2015.
4. 程守洙,江之永.普通物理学（上、下册）(第六版).北京：高等教育出版社 2006.
5. 赵凯华,罗韵茵.新概念物理教程（力学）. 北京：高等教育出版社,2004.
6. 张三慧.大学基础物理学(第二版). 北京：清华大学出版社，2007.

执笔人：杨景景

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

2021 年 月 日

大学物理 B（下）课程教学大纲

（College Physics B（II））

一、课程概况

课程代码：0802004

学 分：2.5

学 时：40

先修课程：高等数学

适用专业：新能源科学与工程

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是全校工科专业学生的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；学生能形成辩证唯物主义世界观，掌握科学的思维方法，为日后从事的工作、科学研究、开拓新技术领域和终身学习打下坚实的基础。

二、课程目标

课程目标 1：根据物理问题的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，建立相应的物理模型，并用物理语言和基本数学方法进行描述，运用所学的物理理论和研究方法进行分析、研究。

课程目标 2：运用物理学的基本理论和基本观点，通过观察、分析、综合、演绎、归纳、科学抽象、类比联想、实验等方法培养学生发现问题和提出问题的能力，并对所涉问题有一定深度的理解，判断研究结果的合理性。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1.1、毕业要求 1.2。

毕业要求指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2

毕业要求 1.1	√	
毕业要求 2.1		√

三、课程基本内容和要求

(一) 气体动理论

1. 了解理想气体的宏观模型，理解理想气体的状态方程，学生会进行相关计算。
2. 了解理想气体的微观模型，理解理想气体压强和温度的统计意义，了解从微观的分子动理论推导宏观压强公式的思想方法。学生能够理解理想气体压强公式和温度公式，并会进行相关计算。
3. 了解自由度概念，理解能量按自由度均分定理，学生能够掌握理想气体的内能公式的应用。

4. 了解麦克斯韦速率分布定律，学生会计算三种统计速率。

重点：理想气体的压强公式和温度公式及它们的统计意义、能量均分定理、理想气体内能、麦克斯韦气体速率分布律、三种统计速率。

难点：能量按自由度均分定理和麦克斯韦速率分布定律的理解。

(二) 热力学基础

1. 理解平衡态、准静态过程、功、热量、内能等概念。学生能够辨析概念内容。
2. 理解热力学第一定律，学生可以计算理想气体各等值过程与准静态绝热过程的功、热量、内能的变化，能够了解定体摩尔热容、定压摩尔热容概念。
3. 理解循环过程概念，学生会计算热机效率和致冷系数。理解卡诺循环，学生能够利用其效率公式、致冷系数公式进行计算。
4. 了解热力学第二定律的两种表述及等效性，了解热力学第二定律的统计意义。

重点：功、热力学第一定律，理想气体的等体过程、等压过程、等温过程和绝热过程，摩尔定容热容、摩尔定压热容的概念，热机效率和制冷系数的计算，卡诺循环、热力学第二定律。

难点：理想气体的等体过程、等压过程、等温过程和绝热过程的计算。

(三) 静电场

1. 理解库仑定律。学生能够了解带电体的理想模型（如“点”电荷、“无限大”带电平面、“无限长”带电直导线等）的物理意义。
2. 理解描述静电场的两个物理量——电场强度和电势的概念及物理意义，理解电场

强度是矢量，而电势则是标量。理解场强叠加原理和电势叠加原理。了解电场强度与电势梯度的关系。学生能够进行计算和分析两种不同概念下的模型。

3. 理解静电场的高斯定理及环路定理是静电场的两个重要方程，学生能从环路定理中推导出静电场是有源场和保守场。

4. 学生能够用点电荷电场强度公式和场强叠加原理，求解带电系统电场强度的方法；学生熟练掌握用高斯定理求解有特殊对称分布的带电系统的电场强度，并且掌握用电场场强与电势梯度的关系求解带电系统的场强。

5. 学生熟练掌握电势的定义式，并能够求解有特殊对称分布带电系统的电势的方法；学生能够掌握用点电荷电势公式和电势叠加原理求解带电系统电势。

6. 学生能熟练进行电场力的功、电势能的计算。

重点：点电荷的电场强度和场强叠加原理求解带电系统电场强度的方法、电场强度通量、高斯定理求解对称分布带电系统电场强度的方法、静电场的环路定理、用电势的定义式求解带电系统的电势、点电荷的电势和电势叠加原理求解带电系统电势的方法、电场强度与电势梯度的关系。

难点：求解带电系统电势、电场强度与电势梯度的关系

（四）静电场中的导体与电介质

1. 理解导体静电平衡条件及导体的电学性质，理解导体达到静电平衡状态时电荷及电场强度的分布特征；学生会结合静电平衡条件求解有导体存在时带电系统电场强度、电势、电荷分布等。

2. 了解电介质极化的微观机理和电介质对静电场的影响。

3. 理解电位移矢量的概念，掌握有电介质时的高斯定理，学生能够利用它求解有电介质存在时静电场中的电位移矢量和电场强度。

4. 理解电容的定义及其物理意义，掌握典型电容器电容及电容器储能的计算方法。了解电介质对电容的影响。学生能够联系相关的应用模型，并利用知识解题。

5. 理解电场能量密度的概念，学生能够作有关电场能量的简单计算。

重点：导体达到静电平衡时电荷及电场强度的分布特征、电位移矢量的概念、有介质时的高斯定理、典型电容器的电容计算方法、静电场的能量和能量密度的概念。

难点：电位移矢量的概念、有介质时的高斯定理、静电场的能量计算。

（五）恒定磁场

1. 理解毕奥-萨伐尔定律，学生会利用它计算一些典型几何形状的载流导体（如载流直导线、圆电流等）的磁场，并会结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场。

2. 理解磁场的高斯定理和安培环路定理，它们表明磁场是无源场和非保守场。学生会应用安培环路定理求解某些具有对称性载流导体的磁场。

3. 理解磁通量的概念，学生会计算简单非匀强磁场中的磁通量。

4. 理解安培定律，学生会判断安培力的方向，会用安培定律计算几何形状简单的载流导体在磁场中所受的安培力。理解载流平面线圈磁矩的定义，理解载流平面线圈在匀强磁场中所受磁力矩的计算公式，并会进行相关计算，判断磁力矩的方向。

5. 掌握洛伦兹力的计算，学生能够判断洛伦兹力的方向，了解霍尔效应的机理。

6. 了解磁介质的分类，了解磁介质磁化的微观机理，了解磁化强度。学生能够基本分辨不同种类磁介质的特征。

7. 理解磁介质中的安培环路定理，学生会运用它求解有磁介质存在时具有一定对称分布的磁场问题。

8. 了解铁磁质的基本特性。

重点：电源电动势的概念、毕奥-萨伐尔定律结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场、磁通量的概念及计算、磁场高斯定理、安培环路定理及应用、安培力和磁力矩的计算和方向的判断、磁介质中的安培环路定理及应用、磁场强度的概念。

难点：利用毕奥-萨伐尔定律求磁感应强度、有磁介质中的安培环路定理的理解。

（六）电磁感应 电磁场

1. 理解法拉第电磁感应定律及楞次定律。学生会应用法拉第电磁感应定律计算感应电动势，会应用楞次定律准确判断感应电动势的方向。

2. 理解动生电动势的产生原因，学生能够熟练掌握用动生电动势的公式计算简单几何形状的导体在匀强磁场或对称分布的非匀强磁场中运动时的动生电动势的方法，并了解动生电动势中的非静电力是洛伦兹力。

3. 了解感生电动势和感生电场概念，了解感生电场与静电场的区别。学生会计算简单的感生电场强度及感生电动势，并能够判断感生电场的方向。

4. 理解自感现象，学生能够掌握简单回路的自感系数和自感电动势的计算方法。

5. 理解互感现象，了解互感系数是回路之间电磁耦合强弱的量度，学生能够计算简单回路的互感系数及互感电动势。

6. 理解磁场能量及能量密度的概念，学生掌握一些简单模型的磁场能量的计算方法。

重点：电磁感应定律及运用、动生电动势的计算和方向的判断、自感系数和互感系数的计算、磁场的能量和能量密度的计算。

难点：非匀强磁场中运动时的动生电动势的求解、感生电动势的计算、磁场能量的计算。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	气体动理论	目标 1、2	1.1、2.1	5	
2	热力学基础	目标 1、2	1.1、2.1	5	
3	静电场	目标 1、2	1.1、2.1	7	
4	静电场中的导体与电介质	目标 1、2	1.1、2.1	6	
5	恒定磁场	目标 1、2	1.1、2.1	10	
6	电磁感应 电磁场	目标 1、2	1.1、2.1	7	
合 计				40	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 严格按照教学大纲要求编写教学计划，仔细研读教学内容，做好每一次课堂教学的备课工作，写好备课教案。 (2) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学； (3) 了解学生基础情况，确定各知识点的教学方法和教学节奏。
2	讲授	(1) 准备充分，条理清晰，重点突出，难点分散，理论联系实际。 (2) 根据教学内容的不同采用不同的教学方法，注重分析和解决问题能

		力的培养，让学生学会科学的思维方法。 (3) 运用多媒体教学手段，提高学生学习兴趣，提升课堂教学效率。
3	作业布置与批改	学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时完成布置作业，不缺交，不抄袭； (2) 书写清晰，解题规范。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 认真批改学生作业，并按百分制评定成绩； (2) 做好作业讲评，帮助学生巩固知识； (3) 学生作业的平均成绩，作为本课程平时成绩的主要组成部分。
4	课外答疑	任课教师利用课间休息或课后时间进行课外答疑与辅导工作，帮助学生解决学习中遇到的问题。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (40%)	平时作业	70%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1.1 (100%)
	考勤及课堂练习	30%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合	1.1 (100%)

			平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	
期末考试 (60%)	期末考试 卷面成绩	100%	试卷题型包括填空题、选择题、计算题等。其中考核物理学基础知识及基本技能的内容占 60%；考核学生运用知识解决问题的能力内容占 40%。	1.1 (50%) 2.1 (50%)

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

7. 马文蔚.物理学(上、下册)(第六版).北京：高等教育出版社，2014.
8. 常州工学院物理教学部.大学物理辅导与练习.南京：南京大学出版社，2011.
9. 马文蔚.物理学习题分析与解答（第六版）.北京：高等教育出版社,2015.
10. 程守洙,江之永.普通物理学（上、下册）(第六版).北京：高等教育出版社 2006.
11. 赵凯华,罗韵茵.新概念物理教程（力学）.北京：高等教育出版社,2004.
12. 张三慧.大学基础物理学(第二版).北京：清华大学出版社，2007.

执笔人：杨景景

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

2021 年 月 日

物理实验 B（上）课程教学大纲

（Experiments of College Physics B (I)）

一、课程概况

课程代码：0802603

学 分：1.0

学 时：8 周

先修课程：高等数学

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅，南京大学出版社，2017.1

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门必修基础课，是学生进入大学后进行系统的实验技能训练和实验方法训练的开端，是培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决问题能力的实践性课程。通过本课程的学习，学生不仅能了解到科学实验的主要过程与基本实验方法，加深对物理原理的理解；还能激发学生的想象力、创造力，培养和提高学生独立开展科学研究工作的素质和能力。

二、课程目标

目标 1. 培养学生科学的实验规范，使学生受到系统的实验技能和实验方法的训练并学会常用仪器的操作与使用；学生能够对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论并能加深对物理原理的理解。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 4.3，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标
	目标 1
毕业要求 4.3	√

三、课程内容与要求

（一）绪论

1.理解物理实验课的意义和任务；了解物理实验课的学习特点；了解实验规则及实验报告的书写要求。

2.理解实验误差的概念及理论；掌握不确定度的计算；掌握有效数字运算法则；掌握数据处理的方法。

（二）实验一 物体密度的测定

[训练内容和要求]

- 1.会使用游标卡尺、螺旋测微器、电子天平。
- 2.掌握有效数字的运算方法、会正确记录实验数据。
- 3.掌握不确定度的计算方法，会用不确定度表示实验测量结果。

[主要仪器设备]

游标卡尺、螺旋测微器、电子天平、圆柱体。

（三）实验二 刚体转动惯量的实验研究

[训练内容和要求]

- 1.了解转动惯量的物理意义。
- 2.会用三线摆测定刚体的转动惯量。
- 3.会测量圆盘、圆环的转动惯量，会计算实验值、理论值和相对误差。
- 4.会分析刚体转动惯量的大小与刚体的总质量、质量分布的关系。

[主要仪器设备]

三线摆、电子计数计时器、直尺、游标卡尺、天平。

（四）实验三 迈克尔逊干涉仪的调整和使用

[训练内容和要求]

- 1.会用实验考察等倾干涉、等厚干涉的形成条件、干涉条纹特点。
- 2.了解迈克尔逊干涉仪的结构、原理及调节方法。
- 3.掌握测单色激光的波长的方法。
- 4.会用逐差法处理实验数据。

[主要仪器设备]

迈克尔逊干涉仪、氦氖激光光源。

（五）实验四 示波器的使用

[训练内容和要求]

- 1.初步了解示波器的结构、工作原理，掌握它的基本操作方法。
- 2.会用示波器观察各种电信号（正弦波、三角波、方波）。

3.掌握用波形测量正弦波周期、频率的方法。

4.掌握用李萨如图形测量正弦波频率的方法。

[主要仪器设备]

双踪示波器、信号发生器。

(六) 实验五 电桥法测电阻

[训练内容和要求]

1.掌握用自搭电桥测量给定电阻的阻值。

2.掌握用箱式惠斯通电桥测量给定电阻阻值。

3.会计算相对误差。

[主要仪器设备]

电源、检流计、电阻箱、待测电阻、箱式惠斯通电桥。

(七) 实验六 分光计的调整、棱镜折射率的测定

[训练内容和要求]

1.了解分光计的主要结构和原理，调整 JJY 型分光计：包括望远镜、载物平台及平行光管。学习分光计的调节和使用。

2.会用反射法测量玻璃三棱镜的顶角。

3.会测量汞光谱中三条主要光线的最小偏向角，会计算三棱镜对这三条主要光线的折射率。

[主要仪器设备]

分光计、三棱镜、汞灯光源。

(八) 实验七 整流、滤波电路

[训练内容和要求]

1.了解数字存储示波器的主要组成部分及工作原理。

2.了解仪器控制面板上各旋钮及按键的功能，掌握数字存储示波器的基本操作方法。

3.掌握多种用数字存储示波器测量电信号的幅度、周期和频率的方法。

4.会用光标法测量整流、滤波电路输出电压的峰值、周期，计算出频率、输出电压的平均值。

[主要仪器设备]

DS1602 数字存储示波器、信号发生器、实验元件电路板组合箱。

(九) 实验八 液体表面张力系数的测定

[训练内容和要求]

1. 会用拉脱法测定室温下液体的表面张力系数。
2. 掌握用硅压阻力敏传感器测量的原理和方法。
3. 会用逐差法或最小二乘法处理实验数据。

[主要仪器设备]

FD-NST-I 型液体表面张力系数测定仪、片码、铝合金吊环、吊盘、玻璃器皿、镊子。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示（说明：本学期实验项目会根据实际情况在上面八个实验中选择七个）。

序号	教学内容	讲授	课内 实践	支撑的课程 目标	支撑的毕业 要求指标点
1	绪论	1		目标 1	4.3
2	物体密度的测定	1	1	目标 1	4.3
3	刚体转动惯量的实验研究	1	1	目标 1	4.3
4	迈克尔逊干涉仪的调整和使用	1	1	目标 1	4.3
5	示波器的使用	1	1	目标 1	4.3
6	电桥法测电阻	1	1	目标 1	4.3
7	分光计的调整、棱镜折射率的测定	1	1	目标 1	4.3
8	整流、滤波电路	1	1	目标 1	4.3
合 计		8	8		

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 根据每个实验的特点和学生的基础、能力状况进行教学设计，合理地利用多媒体教学手段，保障课堂教学形象、高效。
2. 采用自主学习、合作学习等多种教学方法，培养学生实践能力与团队精神。
3. 严格考勤与课堂纪律要求，加强过程指导与监督，督促学生完成实验每阶段工作。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1. 按照教学大纲制定授课计划，认真备课，写好教案，熟悉每一个实验的要求和实验仪器的操作，根据每一个实验特点确定教学

		方法； 2.制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学。
2	讲授	1.理论讲解条理清晰，简明扼要；实验操作强调关键环节及注意事项；数据记录与处理强调规范性； 2.采用多媒体展示与示范操作相结合教学方式开展教学，帮助学生理解实验原理，了解仪器的操作要领及实验的各项要求。
3	实验与实验考核	1.按要求参加实验，完成实验，不缺席，不故意损坏实验设备； 2.实验前上交符合要求的实验预习报告，预习不符合要求者延迟参加实验，实验后完成预习报告中的数据处理与思考题，形成实验报告，必须书写清晰，制图、编表按规定和规范处理； 3.实验步骤正确，结果合理，实验原始数据经指导教师验收签字后认可，不得涂改。 教师批改实验报告要求如下： 1.学生的报告要全批全改，按百分制对实验报告评定成绩，实验报告中出现的普遍性问题及时讲评； 3.期末评出每个学生实验的平均实验成绩，作为本课程总评成绩。
4	成绩考核	总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交实验报告次数达1/3以上者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。
5	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力和创新精神，物理实验中心积极组织学生参加创新活动，并指定学术水平较高、实践经验丰富的专业教师担任指导教师。建议如下： 1.选拔优秀学生参加竞赛活动； 2.制订出工作计划，建立激励机制，切实抓好赛前准备工作。

五、课程考核

（一）本学期实验平时成绩组成为：预习占 20%，操作占 40%，实验报告占 40%。

（二）课程总评成绩=平时成绩×100%。具体考核评价细则与对应的课程目标如下：

成绩构成 (权重)	考核评价环节	占比	考核评价细则	对应的毕业要求 指标点(权重)
实践成绩 (100%)	出勤情况 预习情况	0.2	能按时到勤，遵守实验规定（占 10%）；能够预习，并理解实验原理及目的（占 90%）。	4.3（100%）
	操作过程	0.4	按照预设方案操作实验设备、仪表，正确完成实验（占 40%）；实验结果的准确性（占 40%）；利用	

			所学知识分析解决问题的能力（占 20%）。	
	实验报告	0.4	主要考察学生对实验结果进行分析和对实验数据进行处理的能力。要求报告字迹工整、格式规范（占 40%）；数据处理（占 40%）；并按要求完成实验小结（占 20%）。	

（三）课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{结课成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i=结课成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

教师根据对学生在实验各个环节的表现与学习成果过程的分析与总结，及时发现教学中存在的问题，找出解决问题的方法，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 李寿松.物理实验.北京：高等教育出版社,2014.
2. 丁慎训,张连芳.物理实验教程（第二版）. 北京：清华大学出版社,2010.
3. 张兆奎,缪连元,张立.大学物理实验（第三版）. 北京：高等教育出版社,2008.
4. 王植恒.大学物理实验. 北京：高等教育出版社,2008.
5. 李平.大学物理实验. 北京：高等教育出版社 ,2006.
6. 沈元华,陆申龙.基础物理实验. 北京：高等教育出版社,2003.

执笔人： 王 刚

审定人： 李恒梅

审批人： 陈荣军

2021 年 月 日

物理实验 B（下）课程教学大纲

（Experiments of College Physics B (II)）

一、课程概况

课程代码：0802604

学 分：1.0

学 时：8 周

先修课程：高等数学

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅，南京大学出版社，2017.1

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门必修基础课，是学生进入大学后进行系统的实验技能训练和实验方法训练的开端，是培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题能力的实践性课程。通过本课程的学习，学生不仅能了解到科学实验的主要过程与基本实验方法，加深对物理原理的理解；还能激发学生的想象力、创造力，培养和提高学生独立开展科学研究工作的素质和能力。

二、课程目标

目标 1. 培养学生科学的实验规范，使学生受到系统的实验技能和实验方法的训练并学会常用仪器的操作与使用；学生能够对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论并能加深对物理原理的理解。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 4.3，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标
	目标 1
毕业要求 4.3	√

三、课程内容与要求

（一）实验一 拉伸法测金属丝的杨氏模量

[训练内容和要求]

1. 会用拉伸法测量金属丝的杨氏弹性模量。

2.掌握光杠杆法测量微小长度变化的原理。

3.会用逐差法处理实验数据。

[主要仪器设备]

杨氏模量测定仪、光杠杆、尺读望远镜、螺旋测微器、米尺。

(二) 实验二 声速测定

[训练内容和要求]

1. 会用驻波干涉法、相位比较法测量声速。
2. 理解共振、波的干涉、振动合成等知识。
3. 进一步掌握示波器、低频信号发生器的使用。

[主要仪器设备]

声速测定仪、示波器、低频信号发生器两台。

(三) 实验三 非线性电阻伏安特性的研究

[训练内容和要求]

- 1.掌握测量伏安特性的基本方法，会用作图法表示测量结果；
- 2.了解在测量中由于电表接入而引起的系统误差；
- 3.能设计测量非线性电阻伏安特性的电路。

[主要仪器设备]

直流稳压电源、电压表、电流表（毫安表、微安表）、二极管、滑动变阻器。

(四) 实验四 光的干涉—牛顿环、劈尖的实验研究

[训练内容和要求]

- 1.会使用读数显微镜观察牛顿环、劈尖产生的干涉条纹。
- 2.能用等厚干涉原理测量平凸透镜曲率半径和薄纸厚度。
3. 会用逐差法处理实验数据。

[主要仪器设备]

牛顿环、劈尖、读数显微镜。

(五) 实验五 光栅光谱和光栅常数的测定

[训练内容和要求]

- 1.会用透射光栅测定光波波长及光栅常数。
- 2.理解光栅衍射公式及其成立条件。

[主要仪器设备]

JJY-1 型分光计及附件、平面透射光栅、汞灯光源。

(六) 实验六 用霍尔元件测螺线管的磁场

[训练内容和要求]

- 1.了解产生霍尔效应的机制。
- 2.会用霍尔元件测量通电螺线管轴线上的磁场。
- 3.会用作图法处理数据。

[主要仪器设备]

霍尔元件测螺线管磁场实验仪。

(七) 实验七 交变磁场的测量—亥姆霍兹线圈的使用

[训练内容和要求]

- 1.掌握电磁感应法测量交变磁场的原理和方法。
- 2.会测量单线圈轴线上的磁场分布。
- 3.会测量亥姆霍兹线圈内部的磁场分布。
- 4.掌握磁场叠加原理。

[主要仪器设备]

FB201-I交变磁场测定仪、FB201-II交变磁场测定仪。

(八) 实验八 电表的改装与校正

[训练内容和要求]

- 1.掌握将微安表改装成较大量程的电流表、电压表的原理和方法。
- 2.掌握对电表进行校正的方法。
- 3.了解电表准确度等级的含义。

[主要仪器设备]

微安表(0~50 μ A)、滑线变阻器、直流稳压电源、电压表(0~2V)和电流表(0~50mA)。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示(说明:本学期实验项目会根据实际情况在上面八个实验中选择七个)。

序号	教学内容	讲授	课内 实践	支撑的课 程目标	支撑的毕业 要求指标点
1	拉伸法测金属丝的杨氏模量	1	1	目标 1	4.3
2	声速测定	1	1	目标 1	4.3

3	非线性电阻伏安特性的研究	1	1	目标 1	4.3
4	光的干涉—牛顿环、劈尖的实验研究	1	1	目标 1	4.3
5	光栅光谱和光栅常数的测定	1	1	目标 1	4.3
6	用霍尔元件测螺线管的磁场	1	1	目标 1	4.3
7	交变磁场的测量—亥姆霍兹线圈的使用	1	1	目标 1	4.3
8	实验操作考核	0	2	目标 1	4.3
合 计		7	9		

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.根据每个实验的特点和学生的基础、能力状况进行教学设计，合理地利用多媒体教学手段，保障课堂教学形象、高效。
- 2.采用自主学习、合作学习等多种教学方法，培养学生实践能力与团队精神。
- 3.严格考勤与课堂纪律要求，加强过程指导与监督，督促学生完成实验每阶段工作。

（二）课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1.按照教学大纲制定授课计划，认真备课，写好教案，熟悉每一个实验的要求和实验仪器的操作，根据每一个实验特点确定教学方法； 2.制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学。
2	讲授	1.理论讲解条理清晰，简明扼要；实验操作强调关键环节及注意事项；数据记录与处理强调规范性； 2.采用多媒体展示与示范操作相结合教学方式开展教学，帮助学生理解实验原理，了解仪器的操作要领及实验的各项要求。
3	实验与实验考核	1.按要求参加实验，完成实验，不缺席，不故意损坏实验设备； 2.实验前上交符合要求的实验预习报告，预习不符合要求者延迟参加实验，实验后完成预习报告中的数据处理与思考题，形成实验报告，必须书写清晰，制图、编表按规定和规范处理； 3.实验步骤正确，结果合理，实验原始数据经指导教师验收签字后认可，不得涂改。 教师批改实验报告要求如下： 1.学生的报告要全批全改，按百分制对实验报告评定成绩，实验报告中出现的普遍性问题及时讲评； 2.期末评出每个学生实验的平均实验成绩，作为本课程总评成绩。

4	成绩考核	总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交实验报告次数达1/3以上者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。
5	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力和创新精神，物理实验中心积极组织学生参加创新活动，并指定学术水平较高、实践经验丰富的专业教师担任指导教师。建议如下： 1.选拔优秀学生参加竞赛活动； 2.制订出工作计划，建立激励机制，切实抓好赛前准备工作。

五、课程考核

(一) 本学期实验平时成绩组成为：预习占 20%，操作占 40%，实验报告占 40%。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+操作考核成绩×40%。具体考核评价细则与对应的课程目标如下：

成绩构成 (权重)	考核评价 环节	占 比	考核评价细则	对应的毕业要求 指标点(权重)
实践成绩 (60%)	出勤情况 预习情况	0.2	能按时到勤，遵守实验规定(占10%)；能够预习，并理解实验原理及目的(占90%)。	4.3(100%)
	操作过程	0.4	按照预设方案操作实验设备、仪表，正确完成实验(占40%)；实验结果的准确性(占40%)；利用所学知识分析解决问题的能力(占20%)。	
	实验报告	0.4	主要考察学生对实验结果进行分析和对实验数据进行处理的能力。要求报告字迹工整、格式规范(占40%)；数据处理(占40%)；并按要求完成实验小结(占20%)。	
考核成绩 (40%)	操作考核	1	考察学生对物理理论知识的理解和基本实验知识的掌握情况。实验操作(占50%)；数据记录(占20%)；数据处理(占30%)。	4.3(100%)

(三) 课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{结课成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标*i*在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标*i*在实验成绩中的权重，

C_i =结课成绩占总评成绩的权重×课程目标*i*在结课成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

教师根据对学生在实验各个环节的表现与学习成果过程的分析与总结，及时发现教学中存在的问题，找出解决问题的方法，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 李寿松.物理实验.北京：高等教育出版社,2014.
2. 丁慎训,张连芳.物理实验教程（第二版）. 北京：清华大学出版社,2010.
3. 张兆奎,缪连元,张立.大学物理实验（第三版）. 北京：高等教育出版社,2008.
4. 王植恒.大学物理实验. 北京：高等教育出版社,2008.
5. 李平.大学物理实验. 北京：高等教育出版社 ,2006.
6. 沈元华,陆申龙.基础物理实验. 北京：高等教育出版社,2003.

执笔人： 王 刚

审定人： 李恒梅

审批人： 陈荣军

2021 年

专业导学

(An Introduction to Professions)

一、课程概况

课程代码: 2303131

学 分: 1

学 时: 8

先修课程: 无

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《新能源科学与工程概论(第2版)》, 范瑜, 高等教育出版社, 2018年3月

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业的通识必修课。通过介绍新能源科学与工程专业的发展历史及未来趋势, 分析了本专业的专业特点、人才培养目标、学科结构、课程体系、毕业要求等相关内容, 阐述了新能源科学与工程专业的研究内容和应用领域。通过本课程的学习, 使学生对本专业的概貌有一个全面、系统的了解, 对进一步学习专业知识起到“导航”作用, 同时通过学习让学生理解本学科独特的思维、工程以及学习方法, 进而对本专业今后的就业做出合理的职业发展规划, 为后续专业课程及专业实践环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1: 应用新能源科学与工程开发案例引导学生理解本专业对社会、健康、安全、法律、文化及环境的影响。

目标 2: 应用新能源科学与工程的设计案例引导学生对新能源科学与工程安全标准、产业政策和法律法规, 从而理解社会文化对工程实践的影响。

目标 3: 应用新能源科学与工程在节能减排, 新能源开发等方面应用案例引导学生理解本专业对环境、社会可持续发展的影响。

目标 4: 应用新能源科学与工程设计中可靠性设计方法和案例引导学生理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

目标 5: 介绍新能源科学与工程专业自主学习方法和终身学习理念, 合理引导学生

制定职业发展规划。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 3.3、毕业要求 6.1、毕业要求 7.2、毕业要求 8.2、毕业要求 12.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3.3	√				
毕业要求 6.1		√			
毕业要求 7.2			√		
毕业要求 8.2				√	
毕业要求 12.1					√

三、课程内容及要求

（一）新能源专业概述

1.教学内容与基本要求

（1）了解专业内涵，新能源科学与工程专业的发展过程，本专业在国民经济中的意义与重要性等；理解专业的学科特点。

（2）了解学科归属、学科划分等；本学科的就业、考研等总体情况；本专业的学习方法、工程思维特点等。

（3）了解本专业培养目标、课程体系和毕业要求，根据毕业要求理解专业课程体系和培养目标，做出职业规划。

2.重点难点

（1）重点：新能源科学与工程的学科划分与内涵

（2）难点：新能源科学与工程思维特点

（二）社会环境及其文化对新能源科学与工程实践的影响

1.教学内容与基本要求

（1）了解新能源科学与工程专业相关的法律、国家政策对社会健康、环境的影响。

（2）了解目前智能制造产业背景下新能源科学与工程相关产业政策、安全标准对专业的影响。

2.重点难点

（1）重点：新能源科学与工程专业国家相关法律政策

(2) 难点：智能制造及其互联网+对新能源科学与工程专业的影响

(三) 新能源科学与工程实践对环境、社会可持续发展的影响

1. 教学内容与基本要求

(1) 理解新能源科学与工程实践在节能减排方面对环境、社会可持续发展的影响。掌握电气能耗原理，了解节能降低功率基本设计方法。

(2) 理解新能源科学与工程实践在新能源开发等对环境、社会可持续发展的影响。了解光伏、生物发电、风力等新能源发电原理，了解新能源开发的流程。

2. 重点难点

(1) 重点：节能减排原理

(2) 难点：光伏发电原理

(四) 新能源科学与工程实践中的可靠性工程

1. 教学内容与基本要求

(1) 了解新能源科学与工程实践基本可靠性设计基本理念和原则。

(2) 掌握新能源科学与工程实践可靠性设计基本流程及其基本方法。

2. 重点难点

(1) 重点：新能源科学与工程可靠性原则

(2) 难点：新能源科学与工程可靠性设计方法

(五) 自主学习和终身学习理念，制定职业发展规划

1. 教学内容与基本要求

(1) 了解新能源科学与工程专业学习方法和工程能力培养过程，介绍自主学习方法和终身学习理念。

(2) 以新能源科学与工程专业的未来专业发展趋势，引导学生制定职业发展规划。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	新能源科学与工程专业概述	目标 1	3.3	6	
2	社会环境及其文化对新能源科学与工程实践的影响	目标 2	6.1	4	
3	新能源科学与工程实践对环境、社会可持续发展的影响	目标 3	7.2	2	
4	新能源科学与工程实践中的可靠性工程	目标 4	8.2	2	
5	自主学习和终身学习理念，制定职业发展规划	目标 5	12.1	2	

合计	16	
----	----	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 教师授课与课堂研讨相结合。建立师生互动的课堂学习方法，积极组织课堂讨论，培养学生分析问题和解决问题的能力，锻炼学生的自我表达能力、综合判断能力等。

2. 采取生动活泼、灵活多样的教学方式的教学。教学的方式采取灵活多样的形式，如将符合教学内容要求的录像、电影、课件、软件融入到教学过程，增加学生学习的兴趣，激发学生学习的积极性等。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。

4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考核、平时情况考核、作业考核等。期末考核采用课程报告方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (40%)	平时作业	25%	课后完成 5 个专题报告，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度。	3.3 (30%) 6.1 (10%) 7.2 (10%) 8.2 (10%) 12.1 (40%)
	出勤情况	25%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	
	课堂讨论	50%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲 (占 30%)；课堂专题讨论，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况 (占 30%)；课堂提问，以目标为话题，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况 (占 40%)。	
期末考试 (60%)	课程报告	100%	课程报告全面考核学生对课程目标的达成情况。其中专业概论占 30%，终身学习和职业规划占 40%，其他各占 10%。	3.3 (30%) 6.1 (10%) 7.2 (10%) 8.2 (10%) 12.1 (40%)

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{结课成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =结课成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 向健杰. 大学生职业规划 20 堂必修课，广州：花城出版社，2014
2. 常州工学院新能源科学与工程专业培养方案
3. 常州工学院新生学习手册

执笔人：肖 进

审定人：杜文汉

批准人：杜文汉

2021 年 月 日

大学生就业指导课程教学大纲

(College Students Careers Guidance)

一、课程概况

课程代码: 0000007

学 分: 0.5

学 时: 8

先修课程: 专业导学

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《大学生就业指导教程》，李辉，刁庆国主编，北京师范大学出版社，2013.8

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 该课程是面向大三本科学生开设的“通识课程模块”的必修课，主要是提供学生解决职业生涯问题、决策制定及就业的知识基础，全面了解国内的就业形势，掌握国家和地区有关大学生就业的方针政策，转变就业观念，熟悉就业程序，掌握就业技巧，提升就业能力，顺利实现就业；了解和掌握职业道德要求，顺利实现由学校到职场的过渡。

通过本课程的学习，一方面使学生能够了解自己，了解职业，了解职业生涯的发展和规划的决策方式，使其在职业生涯道路上不断进行有效的做出职业决策，保持在正确的职业发展道路上；另一方面，使学生全面了解就业和就业过程的基本知识，重点分析掌握当前大学毕业生的就业形势，掌握国家有关就业政策，使学生树立正确的择业标准，掌握初步的求职方法和技巧，从个人实际出发，主动适应社会需要；学会自己求职择业，掌握适应岗位的技巧，做一名合格的社会劳动者。

二、课程目标

目标 1. 培养大学生应当树立起职业生涯规划 and 发展的自觉意识，树立积极正确的

人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，愿意为个人的职业生涯发展和社会发展主动付出积极的努力，能够正确评价电气工程施工过程中对环境影响方法及其是否有利于社会可持续发展。

目标 2. 培养大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等能遵守有关法律法规，提高工程职业道德，遵守职业规范，能认真履行责任。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 7-2 和毕业要求 8-2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	
毕业要求 7-2		√	
毕业要求 8-2	√		

三、课程内容及要求

（一）课程内容

- （1）大学职业生涯与就业指导、职业认知与职业选择
- （2）就业形势、就业信息与就业渠道
- （3）求职材料的准备
- （4）求职与应聘
- （5）就业心理与心态调适
- （6）就业政策与权益保障
- （7）就业协议与劳动合同
- （8）职业适应与职业发展

（二）基本要求

- （1）了解如何把相关认知方法运用到个体的生涯决策和问题解决中。
- （2）认识独特的、个体的信息对生涯发展的影响。
- （3）了解就业和就业指导的基本知识及国家就业政策。
- （4）了解心理素质对毕业生就业的影响，懂得如何培养良好的就业心理素质，学会预防毕业生常见的心理问题，掌握就业心理问题自我调适的方法和技巧，以积极的心态面对择业。
- （5）使学生了解新时期的就业观念，掌握职业生涯的设计和规划，重点掌握职业

的自我认识与自我决策。帮助学生树立正确的职业价值观，树立现代的竞争观，树立自强自立，多元，多形式的就业观；指导学生掌握职业生涯规划与设计的步骤，影响职业生涯规划 and 设计的因素，职业生涯规划设计中常见的问题；引导学生实事求是地自我认识 and 自我评价，坚持正确的择业原则，科学地把握择业决策的程序，设计好自己的生活道路。

（6）使学生掌握求职材料准备的基本要求，了解就业信息的特性，内容和作用，掌握获取就业信息的方法和渠道，懂得就业信息的整理和使用，自荐的方式和技巧，精通面试的形式和技巧，笔试的方式与技巧。从而帮助学生及时获取就业信息，及时整理，分析和处理来自各种渠道的就业信息，学会如何推销自己，达到顺利就业的目的。

（7）使学生了解当前的就业政策、法规，了解就业的一般程序，重点掌握国家对毕业生就业的相关规定、就业的优惠政策、各地接收毕业生的有关规定等，通过毕业生就业市场等方式，实现顺利就业。

（8）使学生了解就业协议的内容，签订就业协议书的作用，就业协议签订的原则、步骤、程序以及无效协议、就业协议解除等常识性知识，明确签订就业协议应注意的事项，懂得运用有关法律武器保护自身的权益，掌握就业过程中权益保护的途径，以便大学毕业生明确在就业中自身的基本权利和义务，从而自觉地维护权利，履行义务。

（9）通过对社会、职业和自己的认知，树立良好的形象，建立和谐人际关系，积极适应职业角色和社会环境，培养学生尽快适应社会的能力，做好从“学校人”到“社会人”转变的准备。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	大学职业生涯与就业指导、职业认知与职业选择	目标 1、2	7.2、8.2	2	
2	就业形势、就业信息与就业渠道	目标 1、2	7.2、8.2	2	
3	求职材料的准备	目标 1、2	7.2、8.2	2	
4	求职与应聘	目标 1、2	7.2、8.2	2	
5	就业心理与心态调适	目标 1、2	7.2、8.2	2	
6	就业政策与权益保障	目标 1、2	7.2、8.2	2	
7	就业协议与劳动合同	目标 1、2	7.2、8.2	2	
8	职业适应与职业发展	目标 1、2	7.2、8.2	2	

合 计	16	
-----	----	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 要求学生课后多阅读相关书籍、杂志，多学习、借鉴职场成功人士的经验。
2. 本课程采用教学与训练相结合的方式，主要采取典型案例分析，情景模拟训练，小组讨论，师生互动，角色扮演，社会调查等方法充分调动了学生的积极性。
3. 邀请企业人力资源管理人员作报告。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。

5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。
---	------	---

八、考核方式

（一）课程考核包括期末考试、平时成绩及课程论文，期末考试采用开卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩×20%+课程论文×40%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩 (20%)	课堂表现与考勤	50%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲（占30%）；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况（占30%）；课堂测试，以章节为单位，每个独立的知识体系，课堂给出3~5个题目，以测试学生的掌握情况（占40%）。	7.2（50%） 8.2（50%）
	平时作业	50%	（1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。	
课程论文 (40%)	课程论文	100%	就教材各章中任意一章的内容，结合自身对就业形势的看法、求职前的准备、求职中的体验或未来的职业生涯规划，自拟有关就业方面的题目，撰写一篇不少于600字的课程论文。 根据论文情况分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。1）优秀：密切结合个人思想、学习、生活实际，立论正确，观点鲜明，有很强说服力和个人见解；行文通顺，字迹端正，字数达标。2）良好：结合个人思想、学习、生活实际，立论正确，能够表明个人观点，具有说服力；文字基本通顺，字数达标。3）中等：没有结合个人思想、学习、生活实际，但能够表明观点，且无错误；文字基本可读，字数达标。4）及格：没有结合个人思想、学习、生活实际，但立论正确、观点无重大错误；文字基本可读，字数略少于规定字数。5）不及格：未能表明观点，观点错误或明显为抄袭者；文字不通，字迹潦草，字数较少。（注：提醒学生，对包括教材在内的资料引用时，必须加以说明，否则视作抄袭。同时，引用资料	7.2（50%） 8.2（50%）

			比重不得超过全文的 30%左右。)	
期末考试 (40%)	期末考试 卷面成绩	100%	试卷题型主要是选择题(学工处提供题库,题库为“大学生就业创业知识题库”,到时视情况采用由任课老师出卷或组织网上统一答题)。	7.2 (50%) 8.2 (50%)

九、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈,及时对教学中的不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中整改完善,确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 钱显毅, 耿保荃. 大学生就业指导. 南京:东南大学出版社, 2014.
2. 晏妮主编. 大学生就业与创业指导. 武汉大学出版社, 2016. 12
3. 大学生就业创业知识题库

执笔人: 徐 艳

审定人: 杜文汉

审批

人: 杜文汉

2021 年 月 日

计算机语言(C)课程教学大纲

(Programming Language (C))

一、课程概况

课程代码: 0301003

学 分: 4.0

学 时: 64 (其中: 讲授学时 32, 课内实践学时 32)

先修课程: 无

适用专业: 非计算机专业

教 材: 《C 程序设计 (第四版)》 谭浩强 主编 清华大学出版社 2010 年 6 月

课程归口: 计算机信息工程学院

课程的性质与任务: 本课程是非计算机专业的专业基础必修课, 通过本课程的学习, 培养学生具有C语言上机的基本操作能力, 掌握一般程序设计的基本方法, 能够编写、调试一些简单的C语言程序。

二、课程目标

目标 1. 掌握计算机的软硬件知识, 了解程序设计开发方法, 掌握 C 语言编程的基础知识。

目标 2. 能根据专业需要, 选用合适的计算机编程语言及算法解决问题。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求，1-3 掌握计算机的基本硬件与软件知识，具有计算机应用系统设计与软件编程的基本能力、5-1 能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-3	√	√
毕业要求 5-1		√

三、课程内容及要求

(一) C 语言基本概念

1.教学内容

(1) 简单的 C 程序

2.基本要求

(1) 了解 C 程序特点和风格

(2) 了解程序结构[main()函数及其他函数]

(二) 基本数据类型及常量的表示方法

1.教学内容

(1) C 数据类型

(2) 常量与变量

(3) 整型数和长整型数

(4) 实型数(float 和 double)

(5) 字符和字符串常量

(6) 变量的类型说明及初始化

(7) 运算符及表达式

①算术、逻辑、关系运算、赋值运算及其它运算

②运算符的优先级、结合规则

③类型自动转换及强制转换

④表达式的组成和赋值的概念

2.基本要求

- (1) 掌握 C 数据类型
- (2) 掌握常量与变量
- (3) 掌握整型数和长整型数
- (4) 掌握实型数(float 和 double)
- (5) 掌握字符和字符串常量
- (6) 掌握变量的类型说明及初始化
- (7) 掌握运算符及表达式

3.重点难点

- (1) 整型数和长整型数
- (2) 字符和字符串常量

(三) C 语言的基本语句

1.教学内容

- (1) 表达式语句、空语句和复合语句
- (2) 格式输入/输出函数
- (3) 选择结构程序设计
 - ①if 语句的三种形式
 - ②if 语句的嵌套
 - ③switch 和 break 语句
- (4) 熟练掌握循环结构
 - ①for 语句、while 语句、do...while 语句
 - ②break 语句、continue 语句
 - ③goto 语句

2.基本要求

- (1) 了解 C 程序特点和风格
- (2) 了解[printf()/scanf()]的调用
- (3) 熟练掌握选择结构程序设计
- (4) 熟练掌握循环结构程序设计

3.重点难点

- (1) 循环结构程序设计

（四）数组

1.教学内容

- （1）一维数组、二维数组的定义及使用
- （2）知道数组的初始化、存储结构
- （3）字符数组的输入输出和使用

2.基本要求

- （1）掌握一维数组的定义及使用
- （2）掌握二维数组的定义及使用
- （3）掌握字符数组的输入输出及各种相关算法

3.重点难点

- （1）二维数组的使用
- （2）字符数组的各种相关算法

（五）函数

1.教学内容

- （1）函数的定义、函数的调用 `return`、语句的作用
- （2）函数的参数
- （3）变量的存储类型
- （4）递归函数的定义和调用
- （5）命令行参数的使用
- （6）常用库函数的使用
- （7）C 的预处理

2.基本要求

- （1）熟练掌握定义返回各种类型值（包括指针类型）的函数
- （2）熟练掌握函数的调用，`return` 语句
- （3）掌握参数的传递方式
- （4）了解变量的存储类型
- （5）掌握递归函数的定义和调用
- （6）理解命令行参数的使用
- （7）掌握常用库函数的使用

- (8) 知道预处理的概念与特点
- (9) 掌握定义符号常量和带参数的宏
- (10) 掌握#include 的定义和#include 文件的使用

3.重点难点

- (1) 变量的存储类型
- (2) 递归函数的定义和调用

(六) 指针

1.教学内容

- (1) 指针的概念和定义
- (2) 指针的初始化和运算
- (3) 指针与一维数组、二维数组、行指针
- (4) 指针做函数参数和返回值为指针的函数
- (5) 指针数组，多级指针

2.基本要求

- (1) 熟练掌握指针与地址运算符&
- (2) 掌握指针的定义、初始化，指针的运算
- (3) 知道指针与数组，指针与结构体
- (4) 理解指针数组，多级指针
- (5) 了解存储区动态分配和释放的函数引用
- (6) 知道函数返回指针的引用

3.重点难点

- (1) 指针数组
- (2) 行指针
- (3) 指针做函数参数

(七) 结构体和共用体

1.教学内容

- (1) 结构体类型、结构体变量的定义、初始化及应用
- (2) 链表的应用
- (3) 共用体和枚举类型的定义、初始化及应用

2.基本要求

- (1) 掌握构造类型的类型说明
- (2) 掌握构造类型变量的定义及初始化
- (3) 掌握构造类型变量的引用和链表的应用

3.重点难点

- (1) 链表的应用

(八) 文件的使用

1.教学内容

- (1) 标准设备文件的输入输出函数的调用

getchar(), putchar(), gets(), puts()

- (2) 文件指针变量的声明

- (3) 缓冲文件系统常用操作函数的使用

fopen(), fclose(), fprintf(), fscanf(), fgetc(), fputc(), fgets(), fputs(), feof(), rewind()

2.基本要求

- (1) 掌握标准设备文件的输入输出函数的调用
- (2) 掌握文件指针变量的声明
- (3) 了解缓冲文件系统常用操作函数的使用

3.重点难点

- (1) 常用操作函数的使用

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	C 语言基本概念	课程目标 1	指标点 1.3	2	2
2	基本数据类型及表达式	课程目标 1	指标点 1.3	2	2
3	C 语言的基本语句	课程目标 1	指标点 1.3	6	6
4	数组	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	6	6
5	函数	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	4
6	指针	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	6	6
7	结构体和共用体	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	4
8	文件的使用及综合应用	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	2	2
合计				32	32

四、课内实践

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的	类型	备注
----	--------	---------	----	--------	----	----

				支撑		
1	C 程序的运行方法	程序编辑、编译、运行步骤	2	指标点 1.3	演示型	必做
2	数据类型及常量的表示	数据类型、运算符和表达式书写	2	指标点 1.3	演示型	必做
3	基本语句	三种基本结构的编程	6	指标点 1.3	验证型	必做
4	数组	数组的使用	6	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
5	函数	函数的定义和调用	4	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
6	指针	指针类型数据	6	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
7	结构体和共用体	结构体和共用体	4	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
8	文件的使用及综合应用	使用文件进行输入输出	2	指标点 1.3、5.1	验证型	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 由于课时太少，学习内容多，考核要求高，开始采用翻转课堂和研究型教学相结合。上课的重点在于引导学生掌握解决问题的方法，而不在程序本身。课程中，注重的是教会学生如何分析、思考问题，掌握解决问题的步骤，多留给学生思考和讨论的空间。

2. 作业在“C 语言程序设计一体化教学平台”上完成，做题过程中学生可以通过在线答疑及时向任课老师提问。本系统有实时阅卷功能，作业完后学生可以直接通过阅卷解析看到成绩和习题解析。编程题部分学生一般都上机课完成，可以直接问老师。考试也是在“C 语言程序设计一体化教学平台”上完成，直接抽等级考试的圈子，每个学生抽的卷子都不一样，彻底杜绝作弊现象。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1. 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织。 2. 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。 3. 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容。 4. 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1. 条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2. 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学等)，注重培养学生的计算思维，提高学生发现、分析和解决问题的能力。 3. 多种教学手段、教师演示与学生动手实践相结合，以培养学生实践动手的能力。

		4. 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1. 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭，网络教学平台具有查重功能。 2. 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： 1. 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业。 2. 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期。 3. 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：网络平台考试。期末上机考核从试卷库中抽取，每个学生的试卷是随机组卷，试卷并不相同，均为机考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1. 缺交作业次数达1/3以上者。 2. 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。 3. 存在课程目标小于0.6。
6	课内实践考核	本课程安排有课内实践环节，学生参加课内实践必须达到以下基本要求： 1. 按实践题目要求编程，完成课内实践，不缺席。 2. 课内实践课之前做好教师布置的复习题。 由于是课内实践而不是实验，该课程没有独立的实验报告，实践分由学生的编程操作分得到，编程后形成的程序相当于实验报告。 3. 教师批改或讲评学生所做的编程作业，每次批改或讲评后，按百分制对学生所做的编程作业评定成绩，并写明日期。 3. 期末评出每个学生实验的平均课内实践成绩，构成了平时成绩的一部分，也是本课程总评成绩的重要组成部分。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验（实践）考核等，期末考试采用网络考试平台机考的形式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×20%+实验（实践）成绩×20%+期末考试成绩×60%。

具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩	出勤情况 30%	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 10 分，迟到与早退扣 5 分，事假 4 分，病假 3 分。	指标点 1.3、 5.1
	平时作业 70%		用网络平台测试重要章节内容，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	
实验（实践）成绩	课内实践成绩	20 %	对学生的平时编程练习和平时上机实程序进行批阅，按照要求设计算法，正确完成程序的编写（占 40%）；编程结果的准确性（占 40%）；利用所学知识分析解决问题的能力（占 20%）。	指标点 1.3、 5.1
期末考试	网络平台考试	60 %	试卷题型包括选择题、程序填空题、程序改错题、编程题等。其中考核 C 语言的基础知识能力的题（占 60%）；考核是否具有用编程解决实际问题的题（占 30%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	指标点 1.3、 5.1

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、课内实践环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《C 程序设计（第四版）》 谭浩强 主编 清华大学出版社 2010 年 6 月第四版

执笔人：王 苒

审定人：蔡晓丽

审批人：

胡智喜

2021 年

线性代数课程教学大纲

(Linear Algebra)

一、课程概况

课程代码：0801008

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：初等数学

适用专业： 新能源科学与工程

建议教材：《线性代数》，同济大学数学系，高等教育出版社，2014.6

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得线性代数的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的矩阵、行列式、求解线性方程组的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 通过本课程的学习, 使得学生掌握行列式、矩阵、线性方程组、向量组等基本理论, 进一步增强学生的数学素养、数学计算、抽象思维与逻辑思维能力。

目标 2. 提高学生综合分析、处理问题的能力, 为利用矩阵这个数学工具处理专业领域内的复杂工程问题提供理论基础。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1、毕业要求 2-1, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-1	√	
毕业要求 2-1		√

三、课程内容及要求

(一) 行列式

1. 教学内容

- (1) 行列式的概念与性质 (理解、掌握)
- (2) 行列式按行 (列) 展开法则 (理解)
- (3) 行列式的计算 (熟练掌握)
- (4) 克拉默法则 (理解)

2. 基本要求

- (1) 重点与难点: 行列式性质的证明、 n 阶行列式的计算。
- (2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(二) 矩阵

1. 教学内容

- (1) 矩阵的概念和运算 (理解、掌握)
- (2) 逆矩阵的概念和计算 (掌握)
- (3) 矩阵的初等变换 (熟练掌握)
- (4) 矩阵的秩 (理解)
- (5) 矩阵的分块法 (了解)

2. 基本要求

- (1) 重点与难点: 矩阵, 矩阵的运算, 逆矩阵, 矩阵初等变换, 求矩阵的逆。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

(三) 向量组的线性相关性

1. 教学内容

- (1) 向量的概念和性质（理解）
- (2) 向量组的线性相关与无关的概念和判定（理解、掌握）
- (3) 向量组的秩的概念和计算（熟练掌握）
- (4) 向量空间（理解）

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：向量组的线性相关性与线性无关，向量组的秩。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

(四) 线性方程组

1. 教学内容

- (1) 消元法解方程组的基本思想（理解）
- (2) 线性方程组解的判定（理解、掌握）
- (3) 线性方程组解的结构（理解）
- (4) 初等变换求解线性方程组（熟练掌握）

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

(五) 相似矩阵及二次型

1. 教学内容

- (1) 向量的内积、长度的概念以及性质（理解）
- (2) 正交矩阵（理解）
- (3) 方阵的特征值与特征向量的概念、求法（理解、熟练掌握）
- (4) 相似矩阵的概念（理解）
- (5) 实对称矩阵的对角化（熟练掌握）

(6) 二次型及其标准形的概念和求法（理解）

(7) 正定二次型（理解）

2.基本要求

(1) 重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	行列式	目标 1、2	1-1、2-1	8	
2	矩阵	目标 1、2	1-1、2-1	6	
3	向量组的线性相关性	目标 1、2	1-1、2-1	6	
4	线性方程组	目标 1、2	1-1、2-1	4	
5	相似矩阵及二次型	目标 1、2	1-1、2-1	8	
合计				32	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。

		学生完成的作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； （2）作业本规范，书写清晰； （3）解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： （1）学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； （2）教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； （3）期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者； （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考试成绩×70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 30%	出勤情况	100%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，三次考勤未到平时成绩扣十分。	1.1（50%） 2.1（50%）
	平时作业		定期布置习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩（占 100%）。	
期末考试 成绩 70 %	试卷考试	100 %	试卷题型包括填空题、计算题、解答题等	1.1（50%） 2.1（50%）

（三）每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{结课成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + C_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

C_i=结课成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视屏教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

1. 同济大学数学系：线性代数，北京：高等教育出版社

2. 刘坤：线性代数，南京：南京大学出版社

执笔人：王志芳

审定人：钱 峰

审批人：陈荣军

概率论课程教学大纲

（Probability and Mathematical Statistics）

一、课程概况

课程代码：0801007

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：高等数学

适用专业：新能源科学与工程

建议教材：《概率论与数理统计》，陈荣军，南京大学出版社，2017.8

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生掌握概率、统计的基本概念，熟悉数据处理、数据分析、数据推断的各种基本方法，并能用所掌握的方法解决工程实践中所遇到的各种问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 通过本课程的学习，使学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解它的基本理论和方法，从而使使学生具有一定的抽象概括、逻辑推理能力，初步掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养学生运用数理统计的思维方法分析和解决实际问题的能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标
	目标 1
毕业要求 1-1	√

三、课程内容及要求

（一）随机事件与概率

1. 教学内容

- （1）随机试验、样本空间（理解、了解）
- （2）随机事件（理解）
- （3）概率定义（了解）
- （4）概率的性质（掌握）
- （5）条件概率与乘法公式（熟练掌握）
- （6）全概率公式与贝叶斯公式（熟练掌握）
- （7）事件的独立性（理解、掌握）

2. 基本要求

（1）重点与难点：概率基本概念、加法定理、条件概率、乘法定理、事件的独立性、全概率公式和贝叶斯公式。

（2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（二）一维随机变量

1. 教学内容

- （1）随机变量及其分布的概念（理解、了解）
- （2）离散型随机变量的分布律（掌握）
- （3）连续型随机变量的概率密度（掌握）
- （4）数学期望和方差的概念（理解）

(5) 几种常见的随机变量 (掌握)

2.基本要求

(1) 重点与难点: 常用的离散型一元随机变量分布及其数字特征、常用的连续型一元随机变量分布及其数字特征、随机变量的函数的分布。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(三) 多维随机变量

1.教学内容

(1) 二维随机变量及其分布 (理解、掌握)

(2) 边缘分布与条件分布的计算方法 (掌握)

(3) 二维随机变量独立性的判别 (掌握)

(4) 二维随机变量函数的分布 (理解)

(5) 二维随机变量函数的数字特征 (理解、掌握)

2.基本要求

(1) 重点与难点: 二维随机变量联合分布与概率密度、边缘分布、条件分布, 离散型和连续型二维随机变量函数的分布, 协方差和相关系数。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(四) 大数定律与中心极限定理

1.教学内容

(1) 以概率收敛概念 (了解)

(2) 大数定律 (理解)

(3) 独立同分布的中心极限定理 (熟练掌握)

2.基本要求

(1) 重点与难点: 大数定律与中心极限定理及其应用。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

(五) 数理统计基础知识

1.教学内容

- (1) 总体、个体、样本的概念和性质（了解）
- (2) 统计量的概念，常用的几种统计量（理解、了解）
- (3) 抽样分布的概念，三大抽样分布的构造模式和性质（理解、掌握）

2.基本要求

- (1) 重点与难点：三大抽样分布的概念和性质。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（六）参数估计

1.教学内容

- (1) 点估计的概念（了解）
- (2) 矩估计和最大似然估计的方法（掌握）
- (3) 估计评价标准（理解）
- (4) 区间估计（理解）

2.基本要求

- (1) 重点与难点：矩估计和最大似然估计的方法。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

（七）假设检验

1.教学内容

- (1) 假设检验的概念（理解）
- (2) 正态总体均值的假设检验（掌握）
- (3) 正态总体方差的假设检验（掌握）

2.基本要求

- (1) 重点与难点：正态总体的均值的假设检验（U—检验，T—检验）及正态总体方差的假设检验（ χ^2 检验，F 检验）。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
----	------	---------	------------	------	------

1	随机事件与概率	课程目标 1	1.1	8	
2	一维随机变量	课程目标 1	1.1	10	
3	多维随机变量	课程目标 1	1.1	6	
4	大数定律与中心极限定理	课程目标 1	1.1	8	
5	数理统计基础知识	课程目标 1	1.1	4	
6	参数估计	课程目标 1	1.1	6	
7	假设检验	课程目标 1	1.1	6	
合计				48	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织; (2) 熟悉教材各章节, 借助相关专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; (3) 结合课程特点, 适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的专业素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题, 是本课程教学的基本要求, 是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; (2) 作业本规范, 书写清晰; (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩, 并写明日期; (3) 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩

		的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考试成绩×70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (30%)	出勤情况	100%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，三次考勤未到平时成绩扣十分。	1.1
	平时作业		定期布置习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩（占 100%）。	
期末考试 成绩 (70%)	试卷考试	100 %	试卷题型包括填空题、计算题、解答题等	1.1

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{结课成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

C_i =结课成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视屏教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完

成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

- | | | |
|-------|----------|------------|
| 1. 刘坤 | 概率论与数理统计 | 南京：南京大学出版社 |
| 2. 盛骤 | 概率论与数理统计 | 北京：高等教育出版社 |

执笔人：文 平

审定人：钱 峰

审批人：陈荣军

2021年 月 日

工程制图课程教学大纲

（Engineering Drawing ）

一、课程概况

课程代码：2303103

学 分： 2.5

学 时： 40

先修课程：无

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《机械制图》，杨惠英，冯涓，王玉坤主编，清华大学出版社，2015

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业基础必修课，也可作为电子类、信息类专业的必修课。通过本课程的学习，培养学生学习技术制图国家标准及其有关规定及绘制工程图样的基本能力；培养阅读工程图样的基本能力；培养空间想象力和创造力；了解基本电子电气元器件的制图。使学生基本掌握绘制和阅读工程图样的基本理论和基本方法，为培养学生的制图能力及形象思维能力打下必要的基础，并使学

生了解一些基本电子电气元器件的制图，为后续专业课程及实验环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 通过课堂讲授和课后作业的方式，学习和掌握投影法（主要是正投影法）的基本理论及其应用。掌握技术制图国家标准及其有关规定，培养绘制工程图样的基本能力和阅读工程图样的基本能力，空间想象力和创造力，能够利用所学工程制图知识解决具有一定复杂度的新能源科学与工程领域的工程问题。

目标 2. 基于课程理论性、应用性和实践性相结合的原则，课程讲授过程中安排学生上机实践，进一步巩固所学的相关理论知识，使学生掌握解决电气工程领域复杂工程问题所需的现代相关工具，能够使用 AutoCAD 进行新能源科学与工程等方面的工程图纸设计，能够结合工程实践，使用 AutoCAD 对电气工程建立合适的抽象模型，并对工程问题进行预测与模拟分析。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 5.1（占该指标点达成度的 50%）、毕业要求 9.1（占该指标点达成度的 50%）、对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 5.1	√	
毕业要求 9.1		√

三、课程内容及要求

（一）制图的基本知识和技能

1.教学内容

- （1）了解技术制图国家标准的基本规定。
- （2）掌握常用的几何作图方法与平面图形的画法。

2.基本要求

- （1）理解制图的国家标准
- （2）能够几何作图和基本的平面图形

3.重点难点

- （1）圆弧连接作图方法
- （2）平面图形的尺寸分析和线段分析。

（二）正投影法原理和投影图

1.教学内容

- (1) 中心投影和平行投影（主要是正投影）的概念。
- (2) 点、直线、平面在第一角中各种位置的投影特性和作图方法。
- (3) 直线上点的投影特性及在平面上作点和直线的方法。
- (4) 平面立体和回转体投影特性和作图方法。
- (5) 平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交投影特征和作图方法。简单两回转体表面相交线（相贯线）投影特征。

- (6) 组合体视图的绘制、阅读基本方法。形体分析法，了解线面分析法。
- (7) 各种视图、剖视图、断面图的画法。
- (8) 常用的简化画法和其它规定画法。
- (9) 轴测投影的概念，正等轴测图、斜二等轴测图。

2.基本要求

- (1) 掌握正投影的基本理论
- (2) 掌握点的投影理论和直线的投影理论
- (3) 掌握截交线的作图
- (4) 掌握相贯线的作图方法

3.重点难点

- (1) 面上取点线
- (2) 曲面立体表面取点及可见性判断
- (3) 辅助平面法求回转体表面交线
- (4) 尺寸标注及线面分析法读图
- (5) 各种表达方法合理选用
- (6) 回转体轴侧图画法

（三）技术图

1.教学内容

- (1) 零件图的作用与内容。
- (2) 电子电气基本元件图的画法。
- (3) 装配图的作用与内容。

2.基本要求

- (1) 能阅读和绘制简单的零件图。
- (2) 能阅读简单的装配图。

3.重点难点

- (1) 阅读复杂的零件图。
- (2) 阅读装配图。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	制图的基本知识和技能	目标 1、2	5.1、9.1	6	2
2	正投影法原理和投影图	目标 1、2	5.1、9.1	24	4
3	技术图	目标 2	5.1	4	
合计				34	6

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	图纸绘图	在 A3 幅面图纸上按 1:1 比例绘制几何图样	2	5.1	综合性	必做
2	AutoCAD 基础	AutoCAD 基本操作	2	5.1 9.1	综合性	必做
3	二维图形的绘制	用 AutoCAD 设计基本的平面图形	2	5.1	设计性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握制图的基本理论和基础知识，利用工程图样的实际案例，培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力，使学生具有良好的空间想象能力和空间分析能力，为绘制和应用各种工程图样打下良好的理论基础。

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用案例式教学，引入工程图样的实际案例，让学生真正了解并掌握绘制和阅读工程图样的基本能力，具有用计算机绘图软件绘制工程图样的初步能力，从而具备相关知识和计算机绘图的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、

		多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

六、课程考核

(一) 课程考核包括平时(包括考勤与课堂表现、作业)情况考核、实验考核和期末考试, 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×20%+实验成绩×20%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (20%)	平时作业	50%	课后完成习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	5.1
	考勤及课堂表现	50%	以随机的形式, 在每章内容进行中或结束后, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 10%计入课程总成绩。	5.1

实验成绩 (20%)	课程实验	100%	完成 3 个实验，主要考核学生应用基础知识进行工程实验。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。3 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 20%计入课程总成绩。	5.1 9.1
期末考试 60%	期末考试 卷面成绩	100%	试卷题型包括填空题、绘图题(点线面的投影、体的投影、相交体、组合体等)，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核制图的基本知识型题目占 20%；考核绘图题占 80%。	5.1

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 杨惠英、冯涓、王玉坤.《机械制图》(非机类)(第3版). 北京: 清华大学出版社, 2013.
2. 郑仲桥、张燕红、翟明静.《电装制图》(第2版). 南京: 东南大学出版社, 2013.
3. 邹宜候、窦墨林、潘海东.《机械制图》(非机械类专业)(第6版). 北京: 清华大学出版社, 2013.

执笔人: 王加安

审定人: 杜文汉

审批人: 杜文汉

2021 年 月 日

电工基础 B 课程教学大纲

(Fundamental to Electrical Engineering B)

一、课程概况

课程代码：0209702

学 分： 3

学 时： 48（其中：讲授学时 40， 实验学时 8）

先修课程：高等数学，大学物理

适用专业： 新能源科学与工程

教 材：《电工技术》，贾贵玺，高等教育出版社，2017.12

课程归口：电气信息工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业基础必修课，也可作为非电类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，培养学生获得必要的电工基础理论、基本知识和基本技能，为学生学习后续课程和从事专业技术工作打下一定的基础，同时

使学生逐步树立辩证唯物主义观点，提高分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标

目标 1. 学习电路的基本概念和基本定律，能用电路的基本概念解释基本电路现象。

目标 2. 学习直流电路的基本分析方法，具备独立分析直流电路的能力，培养一定的抽象思维能力，能够对新能源科学与工程领域的工程问题进行识别和表达。

目标 3. 学习单相、三相正弦交流电路基本分析方法，具备独立分析交流电路能力，培养一定的抽象思维能力，能够对新能源科学与工程领域的工程问题进行识别和表达。

目标 4. 学习非正弦周期信号电路，能用谐波分析法分析简单非正弦周期信号电路。

目标 5. 学习电路的暂态分析方法，具备一阶电路的暂态分析能力，培养认真负责的工作态度和严禁细致的工作作风，能够进行工程技术问题的提炼和描述。

目标 6. 学习磁路的基本概念及定律等知识，能用磁路的基本概念解释电磁现象，能够进行工程技术问题的提炼和描述。

目标 7. 能够熟练使用各种常用仪器仪表，具备设计和实施基本新能源科学与工程系统和仪器的工程实验能力，并针对实际问题选择、应用恰当的资源。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-3（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 2-2（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 4-3（占该指标点达成度的 30%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	
毕业要求 1-3	√	√	√					
毕业要求 2-2				√	√	√		
毕业要求 4-3							√	

三、课程内容及要求

（一）电路的基本概念和基本定律

1. 教学内容

- （1）电压、电流参考方向；
- （2）电路的功率；
- （3）基尔霍夫定律；
- （4）有源元件及无源元件。

2.基本要求

- (1) 了解电路模型、了解电流、电压、功率等物理量；
- (2) 掌握电流、电压的参考方向及功率的产生与吸收；
- (3) 掌握 KCL、KVL；
- (4) 掌握 R、L、C、电压源、电流源等元件之特性及其伏安关系。

3.重点难点

- (1) 关联、非关联参考方向下功率的计算；
- (2) KCL、KVL 的活用；
- (3) 有源元件、无源元件的参考方向。

(二) 电路的分析方法

1.教学内容

- (1) 支路电流法；
- (2) 叠加定理；
- (3) 网络的化简；
- (4) 电源等效变换原理；
- (5) 戴维南定理及诺顿定理。

2.基本要求

- (1) 掌握电阻的串、并联计算；
- (2) 了解等效电路的概念，掌握电源的连接及其等效变换；
- (3) 掌握支路分析法；
- (4) 掌握叠加定理、戴维南定理；
- (5) 了解结点分析法、非线性电阻电路。

3.重点难点

- (1) 叠加定理的适用范围及应用；
- (2) 电源等效变换原理的应用；
- (3) 戴维南定理及诺顿定理的应用。

(三) 正弦交流电路

1.教学内容

- (1) 正弦量的相量表示法；

- (2) 元件伏安特性;
- (3) 复阻抗;
- (4) 正弦交流电路的功率;
- (5) 电路的谐振。

2.基本要求

- (1) 了解正弦量的概念, 掌握正弦量的相量表示法;
- (2) 掌握 KCL、KVL 的相量形式;
- (3) 掌握 R、L、C 元件伏安关系的相量形式;
- (4) 掌握串并联电路的复阻抗计算;
- (5) 掌握 P、Q、S、 $\cos\phi$ 的计算, 及 $\cos\phi$ 的提高。

3.重点难点

- (1) 相量图的应用;
- (2) 电路的谐振分析;
- (3) 正弦交流电路的分析与计算。

(四) 三相正弦交流电路

1.教学内容

- (1) 三相正弦交流电源;
- (2) 三相正弦交流电路负载的连接;
- (3) 三相电路的分析与功率计算。

2.基本要求

- (1) 了解三相电路的基本概念, 掌握对称三相电路的计算;
- (2) 掌握三相电路的功率的计算;

3.重点难点

- (1) 三相正弦交流电路负载 Y 型、 Δ 型连接的特点;
- (2) 三相电路的分析与计算。

(五) 非正弦周期信号电路

1.教学内容

- (1) 非正弦周期信号的平均值、有效值和平均功率;
- (2) 非正弦周期信号电路的谐波分析法。

2.基本要求

- (1) 掌握电非正弦周期信号的平均值、有效值和平均功率的计算;
- (2) 了解非正弦周期信号电路的谐波分析法。

3.重点难点

- (1) 非正弦周期信号平均功率的求法;
- (2) 非正弦周期信号电路谐波分析法的应用。

(六) 电路的暂态分析

1.教学内容

- (1) 换路定理及初始值的确定;
- (2) 一阶电路的零输入响应;
- (3) 一阶电路的零状态响应;
- (4) 一阶电路的全响应;
- (5) 三要素法。

2.基本要求

- (1) 掌握换路定律及初始值的确定;
- (2) 掌握一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应;
- (3) 掌握三要素法。

3.重点难点

- (1) 换路定理及初始值的确定方法;
- (2) 三要素法。

(七) 磁路的概念及定律

1.教学内容

- (1) 磁路的基本物理量和基本性质;
- (2) 铁磁材料的特点;
- (3) 磁路的基本定律;
- (4) 直流磁路;

2.基本要求

- (1) 了解铁磁材料的高导磁性、磁饱和性和磁滞特性;
- (2) 了解磁路的概念及磁路的基本定律;

3.重点难点

- (1) 磁路的基本定律；
- (2) 直流磁路的分析计算。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	电路的基本概念和基本定律	目标 1、7	1-3、4-3	4	2
2	电路的分析方法	目标 2、7	1-3、4-3	8	2
3	正弦交流电路	目标 3	1-3	8	
4	三相正弦交流电路	目标 3、7	1-3、4-3	6	4
5	非正弦周期信号电路	目标 4	2-2	4	
6	电路的暂态分析	目标 5	2-2	6	
7	磁路的概念及定律	目标 6	2-2	4	
合 计				40	8

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	基尔霍夫定律的验证	掌握基尔霍夫定律的运用	2	4-3	验证性	必做
2	戴维南定理与诺顿定理的验证	掌握有源二端网络的开路电压、短路电流的测量，验证戴维南定理和诺顿定理的正确性。	2	4-3	验证性	必做
3	三相交流电路电压、电流的测量	掌握三相负载星形和三角形的连接方法，学习这两种接法的线电压和相电压、线电流和相电流的测量方法。	2	4-3	综合性	必做
4	三相交流电路功率的测量	掌握三相电路中三相三线制，三相四线制平衡负载，不平衡负载有功功率的测量方法。	2	4-3	综合性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 课堂讲授。讲授时采用启发式教学方式讲解，讲授时主要结合生活中电路的应用引导学生对本门课程实用性的认识，以引起学生对本课程学习的兴趣。

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用案例式教学，引进工程中的实际案例，让学生真正了解并掌握电路的分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩考试成绩×（15~20%）+实验成绩×（15~20%）+期末考试成绩×（60~70%）。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15~20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15~20%计入总成绩。	1-3、2-2
	考勤及课堂练习		以随机的形式进行点名抽查，若发现缺席现象，每抽点到一次在平时总评成绩中扣掉 5 分。另外在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力。	
实验成绩	课程实验	15~20%	完成 4 个实验，主要考核学生应用基础知识进行工程测试实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。4 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 15~20%计入课程总成绩。	4-3
期末考试	期末考试卷面成绩	60~70%	试卷题型包括填空题、选择题、计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 60~70%计入课程总成绩。	1-3、2-2、4-3

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。
每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《电工技术》 贾贵玺 高等教育出版社

《电工技术（电工学 I）》 杨家树 机械工业出版社

执笔人：关静

审定人：于海平

审批人：张燕红

电子技术 A 课程教学大纲

（Electronic Technology A）

一、课程概况

课程代码：0209703

学 分： 4

学 时：64 （其中：讲授学时 56， 实验学时 8， 上机学时 0 ）

先修课程：高等数学、线性代数、电路（或电工基础）等

适用专业：光电信息科学与工程 、新能源科学与工程、测控技术与仪器、 机械电子技术、计算机软件工程等专业

教 材：《电子技术（电工学 II）》（第四版），刘全忠 刘艳莉主编，高等教育出版社，出版时间 2013.11

课程归口：电气信息工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业基础必修课，也可作为非电类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，可使学生获得电子学必要的基本理论、基本知识和基本技能，了解电子事业发展的概况，为学习后续课程和专业知识，以及毕业后从事工程技术工作和科研工作打下理论基础和实验基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习电子技术理论知识，掌握基本电子电路分析方法及设计技能，并查找相关文献资料对复杂工程问题进行分析研究。结合数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

目标 2. 在专业领域里，可以利用现代信息技术及工具设计开发相关的器件、产品、系统。能够应用新能源工程软硬件技术，正确表达具体控制新能源系统或装置的一种解决方案。

目标 3. 在课程教学中，能够根据实验方案构建实验系统，并开展实验。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 1-3	√							
毕业要求 2-2		√						
毕业要求 4-3			√					

三、课程内容及要求

（一）半导体器件

1. 教学内容

- （1）半导体的基本知识与 PN 结
- （2）二极管
- （3）稳压二极管
- （4）双极型晶体管

2. 基本要求

- （1）理解半导体及二极管的基本知识与 PN 结

(2) 了解稳压二极管工作原理

(3) 知道双极型晶体管的结构

3.重点难点

(1) PN 结单向导电性原理

(2) 稳压二极管的工作条件

(二) 基本放大电路

1.教学内容

(1) 放大器概述

(2) 单管放大电路

(3) 放大电路的小信号模型分析法

(4) 射极跟随器

2.基本要求

(1) 理解单管放大器、射极跟随器工作原理

(2) 学会小信号模型分析方法

3.重点难点

(1) 单管放大器动态、静态分析

(2) 射极跟随器输入输出特性

(三) 负反馈放大器

1.教学内容

(1) 反馈的基本概念

(2) 测量放大反馈对放大器性能的影响

2.基本要求

(1) 掌握正负反馈判断方法

(2) 知道负反馈类型判断

3.重点难点

(1) 负反馈类型准确判断

(2) 放大器性能判断

(四) 集成运算放大器的应用

1.教学内容

(1) 模拟运算电路

(2) 测量放大器

(3) 信号处理电路

(4) 正弦波振荡器

2.基本要求

(1) 掌握模拟运算电路的电路结构特点及计算

(2) 了解测量放大电路结构

3.重点难点

(1) 模拟运算电路的计算原理

(2) 测量放大器的工作原理

(五) 逻辑门电路和组合逻辑电路

1.教学内容

(1) 基本逻辑关系和逻辑门电路

(2) 集成门电路

(3) 逻辑函数的表示和化简

(4) 组合逻辑电路的分析与设计

(5) 组合逻辑部件

(6) 可编程逻辑器件

2.基本要求

(1) 理解逻辑函数概念，集成门电路，组合逻辑电路的工作原理

(2) 掌握逻辑函数化简

(3) 熟练掌握逻辑电路的分析与设计步骤

3. 重点难点

(1) 逻辑函数几种形式相互转换

(2) 逻辑函数的化简

(3) 逻辑电路的分析与设计

(六) 时序逻辑电路

1.教学内容

(1) 双稳态触发器

(2) 寄存器

(3) 计数器

2.基本要求

(1) 了解双稳态触发器的工作原理

(2) 理解寄存器与移位寄存器的应用

(3) 掌握计数器的功能及应用

3.重点难点

(1) 移位寄存器的应用

(2) 计数器的应用

(七) 脉冲波形的产生与整形

1.教学内容

(1) 单稳态电路原理和应用

(2) 多谐振荡电路的原理和应用

(3) 555 集成定时器的原理和应用

2.基本要求

(1) 理解单稳态电路原理和应用

(2) 理解多谐振荡电路的原理和应用

(3) 理解 555 集成定时器的原理和应用

3.重点难点

(1) 单位态电路应用

(2) 多谐振荡电路的参数计算

(3) 555 集成定时器的应用

(八) 模拟量和数字量的转换

1.教学内容

(1) 数/模转换器

(2) 模/数转换器

(3) 数据采集系统

2.基本要求

(1) 知道数/模转换器种类结构和工作原理

(2) 知道数/模转换器种类和工作原理

3.重点难点

(1) 学会分析数模转换的计算公式推导

(2) 模数转换的四个步骤

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目	支撑的毕业要求	讲授	实验
----	------	--------	---------	----	----

		标	指标点	学时	学时
1	半导体器件	目标 1	1-3	6	
2	基本放大电路	目标 1、2	1-3、2-2	6	
3	负反馈放大器	目标 1、2	1-3、2-2	4	
4	集成运算放大器的应用	目标 1、2	1-3	6	
5	逻辑门电路和组合逻辑电路	目标 1、2、3	1-3、2-2、4-3	10	
6	时序逻辑电路	目标 1、2、3	1-3、2-2、4-3	12	
7	脉冲波形的产生与整形	目标 3	4-3	6	
8	模拟量与数字量的转换	目标 1、3	1-3、2-2	6	
合计				56	

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	单管交流放大电路	观察并测量电路参数的变化对电路的静态工作点（Q）、电压放大倍数（ A_V ）及输出波形的影响。要求熟练使用万用表、示波器、信号发生器和稳压电源测量电路参数。	2	2-2	验证性	必做
2	集成运算放大器的线性应用	应用集成运放芯片实现运算放大器组成比例运算、差动放大、加法运算和积分器等运算功能电路。要求自行搭建电路并能进行数据测量。	2	2-2	验证性	必做
3	组合逻辑电路设计	掌握组合逻辑电路的设计方法及步骤，并能用集成电路模块设计解决实际问题的电路。	2	4-3	设计性	必做
4	集成计数器	熟悉集成计数器的逻辑功能和各控制端的作用。掌握用集成计数器实现任意模计数器的方法。熟悉集成技术器的级联扩展。要求自行设计并实现任意进制计数器的电路。	2	4-3	设计性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用板书与多媒体相结合教学模式
2. 采用仿真软件将电路原理演示给学生
3. 布置一些任务，让学生自行完成
4. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论

5. 课后安排答疑时间

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×25%+实验成绩×15%+期末考试成绩×60%。具

体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩	平时作业	10%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-3、2-2
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	2-2
	课堂练习	10%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，计分形式为百分制。	1-3、2-2
实验成绩	课程实验	15%	完成 4 个实验，主要考核学生应用基础知识进行验证及设计实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。4 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 15%计入课程总成绩。	4-3
期末考试	期末考试 卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1-3、2-2、4-3

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 刘全忠主编 电子技术 电工学 II（第二版） 高等教育出版社
2. 李哲英等 电子技术及其应用基础 高等教育出版社
3. 杨世彦等 电子技术 机械工业出版社
4. 江冰等 电子技术教程 机械工业出版社

执笔人：杜玉华

审定人：于海平

审批人：张燕红

单片机原理与应用 B 课程教学大纲

(Principle and Application of Microcontroller)

一、课程概况

课程代码：2303118

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 36，实验学时 4）

先修课程：计算机基础、C 语言、电路、模拟电子技术基础、数字电子技术基础等。

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《单片机原理及应用——基于 Proteus 和 Keil C（第 4 版）》. 林立，张俊亮. 北京：电子工业出版社，2014

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业一门理论性与实践性很强的专业基础必修课，也是本专业的主干课程之一。通过本课程的学习，学生能够掌握单片机及微机的硬件结构及各功能部件的工作原理，掌握汇编语言及 C 语言的程序设计，掌握 Keil、Proteus 等单片机仿真及调试工具软件，能进行简单的单片机及微机应用系统方案设计、软硬件设计和仿真调试等。本课程重视理论与实际的结合，通过实验、参观实习及后续的单片课程设计来提高学生分析问题、解决问题的能力，使学生具备一定的实

践能力，为毕业后从事相关工作打下良好的基础。

二、课程目标

目标 1. 掌握单片机及微机的硬件结构及各功能部件的工作原理、汇编语言及 C 语言的程序设计方法，使学生具备在嵌入式和自动控制设备领域具备程序阅读、调试、改进及编写的能力。

目标 2. 掌握单片机仿真、调试等软硬件开发工具的使用方法，使学生具备应用专业基础知识对单片机控制系统进行分析和设计的能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 3.2 和毕业要求 5.1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 3.2	√	
毕业要求 5.1		√

三、课程内容及要求

（一）微型计算机基础

1. 教学内容

- （1）数制与编码
- （2）数制及转换方法
- （3）微型计算机中数的表示方法
- （4）微型计算机中常用编码

2. 基本要求

掌握微型计算机的数制编码规范、数制及转换方法、数的表示方法、微型计算机中的常用编码，使学生具备学习其他数字控制芯片时，具备基本数制表达与编码的基础知识。

（二）微型计算机原理

1. 教学内容

- （1）微型计算机的基本组成
- （2）指令、程序与编程语言
- （3）微型计算机的工作过程
- （4）微型计算机的应用形态

2.基本要求

掌握微型计算机的基本构成及工作原理，掌握基本指令，使学生具备学习其他数字控制芯片时，具备基本的语言理解和学习能力以及程序设计的基本思维方式。

（三）单片机基本硬件结构

1.教学内容

- （1）单片机的硬件组成、引脚功能；
- （2）单片机的存储器结构；
- （3）单片机的并行 I/O 口；
- （4）单片机的时钟、时序和复位电路。

2.基本要求

- （1）理解单片机的基本硬件知识，掌握单片机的工作机理；
- （2）使学生具有单片机最小应用系统的硬件设计能力。

3.重点难点

- （1）存储器结构；
- （2）硬件最小系统设计。

（四）单片机的指令系统和汇编语言程序设计

1.教学内容

- （1）单片机汇编指令系统；
- （2）汇编语言到机器码的汇编过程；
- （3）三种基本程序结构（顺序、转移、循环）设计；
- （4）常用汇编程序的设计。

2.基本要求

（1）掌握单片机汇编指令、软件结构及流程的基础知识，使学生具有程序的总体框架设计的能力。

（2）掌握单片机应用系统的软件流程、编写汇编指令代码，使学生具有汇编程序的阅读、编写能力。

3.重点难点

- （1）汇编指令；
- （2）汇编程序的设计。

（五）单片机 C51 语言

1.教学内容

- (1) C51 的程序结构、数据结构和开发环境;
- (2) Keil、Proteus 等仿真及调试工具软件的作用;
- (3) Keil 环境下的程序编写及调试;
- (4) Proteus 环境下的电路原理图设计;
- (5) 结合 Keil、Proteus 进行程序联调。

2.基本要求

- (1) 熟练掌握 Proteus、Keil 软件进行设计、仿真、调试的完整过程和步骤;
- (2) 掌握 C51 程序的设计要求和方法。

3.重点难点

- (1) C51 程序的设计。

(六) 单片机的中断系统

1.教学内容

- (1) 单片机中断概念、中断机制、中断允许和优先级控制;
- (2) 中断服务子程序设计。

2.基本要求

- (1) 熟练掌握中断软件流程和中断服务子程序设计。

3.重点难点

- (1) 中断程序设计。

(七) 单片机的定时器及其应用

1.教学内容

- (1) 单片机定时器的结构、工作方式;
- (2) 定时器应用程序设计。

2.基本要求

(1) 熟练掌握定时器/计数器相关知识,了解其工作原理,具备对定时器/计数器信号进行分析的能力。

(2) 应用定时器各种功能进行定时器类程序设计,能够应用定时器实现常见的自动控制功能。

3.重点难点

- (1) 定时器程序设计。

(八) 单片机的串行口及其应用

1.教学内容

- (1) 单片机串行口的结构、工作方式；
- (2) 串行口应用程序设计、波特率计算方法和串行口软硬件设计。

2.基本要求

- (1) 熟练掌握串行口（串口通讯）相关知识，能够对串口通信进行检测。
- (2) 能够应用串行口工作方式和波特率理论知识进行串口通讯设计。

3.重点难点

- (1) 串口通讯设计。

（九）单片机接口设计

1.教学内容

- (1) 数码管、键盘等常用人机接口的工作原理；
- (2) 数码管、键盘等常用人机接口的软硬件设计；
- (3) A/D、D/A 转换器接口基本原理；
- (4) A/D、D/A 转换器接口的软硬件设计。

2.基本要求

(1) 熟练掌握数码管/键盘等常用人机接口设计，能够设计常用的显示功能和键盘输入功能的软硬件部分。

- (2) 掌握 A/D、D/A 转换器接口等知识，能够进行 I/O 接口硬件设计；
- (3) 掌握 A/D、D/A 转换器接口的软硬件设计，数据处理软件设计。

3.重点难点

- (1) A/D、D/A 转换器接口的软硬件设计。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	微型计算机基础	目标 1	3.2	2	
2	微型计算机原理	目标 2	5.1	2	
3	单片机基本硬件结构	目标 1	3.2	4	
4	单片机的指令系统和汇编语言程序设计	目标 2	5.1	4	
5	单片机 C51 语言	目标 2	5.1	6	
6	单片机的中断系统	目标 1、2	3.2、5.1	4	2
7	单片机的定时器及其应用	目标 1、2	3.2、5.1	7	2
8	单片机的串行口及其应用	目标 1、2	3.2、5.1	3	
9	单片机接口设计	目标 2	5.1	4	

合 计	36	4
-----	----	---

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	I/O 口实验	使用并行口，驱动 8 只发光二极管，实现左移、右移等流水灯控制	2	3.2、5.1	综合性	必做
2	定时器实验	使用定时器，按照一定占空比输出脉冲	2	3.2、5.1	综合性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握单片机及其接口电路的基本理论，使学生掌握单片机控制系统的设计方法，了解有关控制芯片的新技术。

2.采用多媒体教学手段、表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。

3.以课堂实验、实物演示相结合的方法，培养学生实践动手的能力。培养学生分析问题、解决问题的能力，为从事本专业工作打下良好的基础。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； （3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； （4）确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	（1）要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 （3）多媒体教学手段、课堂实验、实物演示相结合，以培养学生实践动手的能力。 （4）表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握

		知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； （2）作业本规范。书写清晰，制证、登账、编表按规定和规范处理； （3）解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： （1）学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； （2）教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； （3）期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，利用网络资源，组建由任课教师、助教研究生和全体授课学生参与的 QQ 学习群，另外任课教师公布办公地点，方便学生进行课外答疑和辅导。
5	实验与实验考核	本课程安排有实验环节，学生参加实验必须达到以下基本要求： （1）按指导书要求参加实验，完成实验，不缺席，不故意损坏实验设备； （2）实验之前上交符合要求的实验预习报告，预习不符合要求者延迟参加实验，实验后预习报告完成数据处理与思考题，形成实验报告，必须书写清晰，制图、编表按规定和规范处理； （3）实验步骤正确，结果合理，实验原始数据经指导教师验收签字后认可，不得涂改。 教师批改实验报告要求如下： （1）学生的报告要全批全改，并按时批改、讲评； （2）教师批改或讲评报告要认真、细致，每次批改或讲评报告后，按百分制对实验报告评定成绩，并写明日期； （3）期末评出每个学生实验的平均实验成绩，作为本课程总评成绩的重要组成部分。
6	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达1/3以上者； （2）缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。
7	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力和创新精神，教研室应积极组织学生参加生产实习，并指定学术水平较高、实践经验丰富的专业教师担任指导教师。建议如下：

		(1) 选拔优秀学生参加此类竞赛活动。 (2) 制订出工作计划，建立激励机制，切实抓好赛前准备工作。 (3) 在培训过程中，引导学生理论联系实际，培养学生的实际操作能力和团队合作精神。 此外，可由系组织技能竞赛，培养学生的专业基本技能。
--	--	--

六、考核方式

(一) 课程考核包括平时（包括考勤与课堂表现、作业）情况考核、实验考核和期末考试，结课考核采用卷面考核（闭卷/开卷）形式。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+实验成绩×10%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点（支撑因子）
平时成绩 (30%)	平时作业	50%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	3.2 (60%) 5.1 (40%)
	考勤及课堂表现	50%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	
实验成绩 (10%)	课程实验	100%	完成 2 个实验，主要考核学生应用基础知识进行综合实验。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。2 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 10%计入课程总成绩。	3.2 (60%) 5.1 (40%)
期末考试 (60%)	期末考试卷面成绩	100%	试卷题型包括填空题、选择题、判断题、简答题、分析题、计算题及拓展题型等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。其中考核电气学基础知识及应用能力的题（占 50%）；考核是否具有对分解后的电气复杂工程问题进行表达和建模能力的题（占 40%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	3.2 (60%) 5.1 (40%)

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重,

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈,及时对教学中不足之处进行改进,制定下轮教学改进措施,并在下一轮课程教学中改进提高,确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1.张齐,朱宁西. 单片机应用系统设计技术——基于 C51 的 Proteus 仿真(第3版),北京: 电子工业出版社, 2013.

2.张齐,朱宁西. 单片机应用系统设计技术——基于 C51 的 Proteus 仿真(第3版)实验、题库、题解,北京: 电子工业出版社, 2013.

3.张毅刚. 基于Proteus的单片机课程的基础实验与课程设计,北京: 人民邮电出版社, 2012.

执笔人: 陈 磊

审定人: 杜文汉

审批人: 杜文汉

2021年 月 日

新能源概论课程教学大纲

(Introduction to New Energy)

一、课程概况

课程代码: 2303102

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 无

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《新能源技术概论》，蔡振兴 李一龙 王玲维主编，北京邮电大学出版社，出版时间 2017.10

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业的一门专业基础必修课。通过使学生通过学习获得新能源方面的基础知识，具体包括太阳能、生物质能、风能、水能、氢能、燃料电池等多种新型能源的特点及利用原理；了解我国及世界的能源发展现状和趋势，各种新能源的技术与产业发展现状和趋势，我国的新能源发展政策法规等。本课程将为后续光伏、风能类专业课程提供基本的知识基础，为学生今后从事新能源科学与工程设计与管理打下重要的基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习新能源基本理论知识，掌握新能源基本类型和发展现状，并查找相关文献资料对新能源发展趋势进行分析研究。

目标 2. 在课程教学中，能够根据目标进行相关的调研设计。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 1-3	√							
毕业要求 2-3		√						
毕业要求 3-3	√							

三、课程内容及要求

（一）总论

1. 教学内容

- （1）了解能量与能源及其分类；
- （2）了解能源在社会可持续发展中的作用；
- （3）了解我国当前面临的能源形势；
- （4）了解新能源的发展。

2. 基本要求

- （1）掌握能量的各种形式与转换方式；
- （2）理解能源的定义和分类；
- （3）理解能源与生态环境的关系；

3. 重点难点

- （1）掌握能源和能量的异同点
- （2）掌握能源的重要性

（二）太阳能

1. 教学内容

- （1）了解和掌握太阳能辐射的基础知识；
- （2）了解和掌握太阳能热利用基本原理；
- （3）了解和掌握太阳能光伏发电过程及原理；

(4) 了解太阳能其他应用知识。

2. 基本要求

(1) 掌握太阳辐射基础知识

(2) 掌握太阳能热利用基础知识

(3) 掌握太阳能光伏发电基础知识

3. 重点难点

(1) 太阳能热利用原理

(2) 光伏发电原理

(3) 直流-交流逆变器原理

(三) 生物质能源

1. 教学内容

(1) 了解生物质能的基本知识；

(2) 了解生物质燃烧特点及原理；

(3) 了解生物质气化原理及工艺；

(4) 了解生物质热解技术、直接液化、生物燃料乙醇和生物柴油的原理；

(5) 了解沼气发酵微生物学原理及特点；

(6) 了解生物质能开发利用前景。

2. 基本要求

(1) 理解生物质燃烧、气化原理；

(2) 理解生物质热解技术；

(3) 理解生物质燃料的生成原理；

3. 重点难点

(1) 生物质燃烧原理和特点

(2) 生物质热解技术原理及应用

(3) 生物质热解产物的利用技术

(四) 风能

1. 教学内容

(1) 了解风的形成与风能利用简介；

(2) 了解风能资源及分布、风能的基本特征；

- (3) 了解各种类型的风力机的结构与特点;

2.基本要求

- (1) 理解并掌握风能的计算方法;
- (2) 了解风力机的选址和输出功率控制的要求;
- (3) 了解各种风力系统的特征;

3.重点难点

- (1) 风力机的空气动力学
- (2) 风力机控制的方式

(五) 氢能

1. 教学内容

- (1) 了解氢能的基本特征;
- (2) 了解氢的制备、储存的基本方法;
- (3) 了解氢能利用方式--燃料电池的工作原理和应用前景。

2. 基本要求

- (1) 掌握氢的制备、储存
- (2) 理解燃料电池的基本原理
- (3) 掌握燃料电池的分类及特征

3. 重点难点

- (1) 燃料电池工作原理
- (2) 燃料电池的结构

(六) 新型核能

1. 教学内容

- (1) 了解原子核物理基础;
- (2) 了解核电站工作原理及安全性;
- (3) 了解未来的新型核能特点;

2. 基本要求

- (1) 理解并掌握核能发电的原理;
- (2) 了解核裂变发电技术的发展现状;
- (3) 了解未来的新型核能;

3. 重点难点

- (1) 原子核裂变和衰减规律
- (2) 核电站的工作原理

(七) 新能源材料

1. 教学内容

- (1) 了解新能源材料方面的基本知识；
- (2) 了解锂离子电池材料的基本知识；
- (3) 了解新型储能材料的基本知识；

2. 基本要求

- (1) 掌握锂离子电池材料的分类
- (2) 掌握储能电池材料的分类

3. 重点难点

- (1) 锂离子电池材料的制备瓶颈
- (2) 铅蓄电池的提高措施

(八) 其他新能源

1. 教学内容

- (1) 了解地热能及利用技术的基本知识；
- (2) 了解海洋能及利用技术的基本知识；
- (3) 了解可燃冰及利用技术的基本知识；

2. 基本要求

- (1) 掌握地热发电及浅层地热能利用技术
- (2) 掌握海洋能发电技术的分类及基本原理
- (3) 了解可燃冰的构成成分及开发难点

3. 重点难点

- (1) 地热能发电及直接利用技术瓶颈
- (2) 海洋能利用技术瓶颈

(九) 新能源发展政策

1. 教学内容

- (1) 了解新能源的发展障碍；

- (2) 了解国外促进新能源发展的政策措施；
- (3) 了解中国的能源发展问题及可持续发展战略；

2. 基本要求

- (1) 理解新能源发展的六大障碍
- (2) 了解国内外新能源发展政策
- (3) 了解中国能源发展战略

3. 重点难点

- (1) 新能源发展障碍
- (2) 中国新能源发展政策

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	总论	目标 1、2	1-3	3	
2	太阳能	目标 1、2	1-3、2-3	3	
3	生物质能源	目标 1、2	1-3、2-3	6	
4	风能	目标 2	1-3	3	
5	氢能	目标 2	1-3、2-3、3-3	3	
6	新型核能	目标 2	1-3、2-3、3-3	6	
7	新能源材料	目标 2	2-3	3	
8	其他新能源	目标 2	1-3、2-3	3	
9	新能源发展政策	目标 1	1-3	3	
合计				33	

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 6. 采用板书与多媒体相结合教学模式
- 7. 采用仿真软件将电路原理演示给学生
- 8. 布置课堂联系，让学生当堂完成
- 9. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论

10. 课后安排答疑时间

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如

表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-3、2-3
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	2-3
	课堂练习	20%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，或让学生提前预习本节课内容，以视频或者 PPT 的形式为大家做 5-6 分钟报告，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，计分形式为百分制。	1-3、2-3
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1-3、2-3、3-3

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.王革华等编著，新能源概论（第二版），北京：化学工业出版社，2012
- 2.杨天华等编著，新能源概论，北京：化学工业出版社，2013
- 2.左然等编著，可再生能源概论（第2版），北京：机械工业出版社，2015

执笔人：代兰花

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

工程化学课程教学大纲

(Engineering Chemistry)

一、课程概况

课程代码：2303104

学 分： 2.5

学 时：40

先修课程：高等数学、大学物理等，高中化学。

适用专业：新能源科学与工程

教 材：徐家强，邢彦军，周义锋编，工程化学，北京：科学出版社，2013

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门专业基础课。

该课程从物质的化学组成、化学结构和化学反应出发，密切联系现代工程技术中遇到的如材料的选择和寿命、环境的污染与保护、能源的开发与利用、信息传递、生命科学发展等有关化学问题，深入浅出地介绍有现实应用价值和有潜在应用价值的基础理论和基本知识，使学生在今后的实际工作中能有意识地运用化学观点去思考、认识 and 解决问题。

二、课程目标

目标 1. 在教学中，注重工程化学理论知识的学习，强调化学知识的实际应用，能够将化学知识应用于新能源材料及器件的设计中，解决新能源领域的复杂问题。

目标 2. 在专业领域里，可以利用工程化学的基本原理，识别和判断新能源系统或者装置的关键环节和参数。

目标 3. 能够利用工程化学的知识开发相关的新能源材料与器件，并能够运用化学知识对设计的器件进行优化。

目标 4. 能够根据实验方案构建实验系统，并开展实验。能够对实验结果进行分析和解释，得出合理有效的结论，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4				
毕业要求 1-1	√							
毕业要求 2-1		√						
毕业要求 3-3			√					
毕业要求 4-4				√				

三、课程内容及要求

（一）化学反应的基本概念

1. 教学内容

- （1）系统和环境
- （2）过程和途径
- （3）状态和状态函数
- （4）热和功
- （5）热力学能

2. 基本要求

- （1）理解系统、环境概念；掌握热力学系统的分类
- （2）理解过程和途径的概念，掌握热力学过程的分类
- （3）理解状态和状态函数，掌握状态函数的特点

(4) 理解热和功的概念，热力学能的定义，掌握热和功的正负号取值

3. 重点和难点

(1) 系统，环境，过程，途径，状态，状态函数，热，功，热力学能等基本概念

(2) 状态函数的特点，热和功的正负号取值

(二) 化学反应原理

1. 教学内容

(1) 热力学第一定律

(2) 热化学和赫斯定律

(3) 热力学的标准状态与生成焓

(4) 化学反应的自发性

(5) 熵及吉布斯函数

2. 基本要求

(1) 理解热力学第一定律，赫斯定律，掌握焓，熵，吉布斯函数的物理意义

(2) 明确焓变和内能的变化是不同过程中系统变化时总能量的改变，理解 Q_p , Q_v , $\Delta_r H$, $\Delta_f H_m(H_2O)$, $\Delta_r H_m^0$ 等各符号的名称、意义

(3) 掌握化学反应自发性的判据

3. 重点难点

(1) 热力学第一定律及赫斯定律的应用

(2) 化学反应热效应的计算，包括焓变，熵变及吉布斯函数变的计算

(3) 化学反应的判据

(三) 化学平衡及应用

1. 教学内容

(1) 可逆反应及化学平衡

(2) 标准平衡常数及计算

(3) 化学平衡的移动

(4) 酸碱溶液中的 PH 的计算与控制

(5) 沉淀的生成和溶解

(6) 配合物的生成与溶解

(7) 化学反应的速率

2. 基本要求

(1) 理解可逆反应及化学平衡，掌握平衡常数的计算

(2) 理解共轭酸碱的概念，掌握单一酸碱和缓冲溶液 pH 值的计算

(3) 掌握溶度积规则在沉淀的生成和溶解方面的应用

- (4) 了解配位化合物组成中的基本概念和命名原则
- (5) 掌握配位平衡的一些简单计算
- (6) 了解化学反应速率表示方法及其影响因素

3. 重点难点

(1) 酸碱理论，水溶液中的单相离子平衡；溶度积规则及应用；配位化合物离子平衡；配位化合物

- (2) 化学反应速率表示方法及其影响因素

(四) 电化学基础

1. 教学内容

- (1) 原电池及电极电势，氧化还原反应的配平
- (2) 能斯特方程式
- (3) 电极电势的影响因素及应用
- (4) 化学电源
- (5) 电解技术
- (6) 金属的腐蚀与防护

2. 基本要求

- (1) 掌握氧化还原反应和原电池的关系，掌握氧化还原反应的配平
- (2) 理解 ΔG 与原电池电动势的关系
- (3) 掌握标准吉布斯函数变，标准电动势和平衡常数的换算
- (4) 掌握原电池的组成及表示

3. 重点难点

- (1) 原电池的表示、电极电势的定义、电动势与吉布斯函数变的关系
- (2) 电池反应方向的判断、氧化剂还原剂相对强弱比较、金属腐蚀与防护方法

(五) 物质结构基础

1. 教学内容

- (1) 原子结构与元素周期表
- (7) 原子的键合和分子中的电子运动
- (8) 配合物的价键理论

2. 基本要求

- (1) 理解电子运动的特征；了解波函数表达的意义和四个量子数的符号及意义，掌握电子组态表示的意义。
- (2) 掌握核外电子排布原则及方法，掌握未成对电子数的确定方法；理解核外电子排布和元素周期律间的关系。
- (3) 理解原子通过化学键结合成分子，理解化学键的本质、电负性概念。

- (4) 理解分子轨道、成键轨道、反键轨道、 σ 键、 π 键，以及等性杂化、不等性杂化、孤对电子等概念，理解色散力是分子间力的主要来源。

3. 重点难点

- (1) 电子云、波函数及电子运动特性；多电子原子结构、元素周期系；化学键及类型；分子极性及其分子间作用力。
- (2) 描述电子运动特性的四个量子数；核外电子排布式；杂化轨道理论及杂化类型。

(六) 物质的聚集与分散

1. 教学内容

- (1) 气态
- (2) 液态
- (3) 溶液
- (4) 固态
- (5) 胶体

2. 基本要求

- (1) 了解气体的基本特征，掌握理想气体状态方程、分压定律
- (2) 理解液体的溶解性，表面张力，液体的毛细现象
- (3) 理解溶液的基本特征，掌握溶液浓度的计算，溶液的依数性
- (4) 掌握晶体的基本类型
- (5) 理解胶体的性质

3. 重点难点

- (1) 气体，液体的基本特征，理想气体状态方程的适用条件及应用
- (2) 溶液的浓度的计算，胶体的性质及稳定条件；晶体的类型判断

(七) 元素及其化合物的性质及其变化规律

1. 教学内容

- (1) 物质的熔点与沸点
- (2) 化合物的溶解性
- (3) 无机物的颜色及其变化规律
- (4) 酸碱性，氧化还原性，稳定性

2. 基本要求

- (1) 理解晶格能与物质熔沸点的关系
- (2) 理解离子极化的规律
- (3) 掌握化合物的溶解性的影响因素及其变化规律

(4) 理解无机物颜色, 酸碱性, 氧化还原性, 热稳定性及其变化规律

3. 重点难点

(1) 离子极化的概念, 离子极化对化合物性质的变化规律解释

(2) 无机物显色的原因

(3) 物质溶解性, 颜色, 酸碱性, 氧化还原性, 热稳定性及其变化规律

(八) 能源工程、机械和建筑中的化学

1. 教学内容

(1) 能量及能量转化,

(2) 化学能源, 氢能的开发

(3) 工程材料的分类, 腐蚀和防护

2. 基本要求

(1) 理解能量及能量转化, 化石能源, 氢能的开发和利用

(2) 了解可再生能源的开发

(3) 了解工程材料的分类, 了解工程材料的腐蚀及防护

3. 重点难点

(1) 氢能的开发和利用及推广障碍, 工程材料腐蚀和防护原理与方法。

(2) 化石能源的加工

(九) 信息工程、环境工程中的化学

1. 教学内容

(1) 信息转换材料及储存材料

(2) 大气, 水体及土壤的污染及其防治

2. 基本要求

(1) 知道温度传感器, 气体传感器及湿度传感器的概念, 原理及基本类型

(2) 知道压电转化, 光电转化材料及其原理

(3) 了解光信息储存材料的分类

(4) 了解大气污染物的分类, 大气污染的形成机理

(5) 知道土壤的主要污染物及其防治

3. 重点难点

(1) 信息转换材料的原理及类型。

(2) 光电转化材料的原理及材料

(3) 大气和土壤污染的防治

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	化学反应的基本概念	目标 1	1-1	2	
2	化学反应原理	目标 1、2	1-1、2-1	6	
3	化学平衡及应用	目标 1、2	1-1、2-1	8	
4	电化学基础	目标 1、2、3	1-1、2-1 、3-3	8	
5	物质结构基础	目标 1、2	1-1、2-1	4	
6	物质的聚集与分散	目标 1、2	1-1、2-1	4	
7	元素及其化合物的性质及其变化规律	目标 1、2	1-1、2-1	4	
8	能源工程、机械和建筑中的化学	目标 4	4-4	2	
9	信息工程、环境工程中的化学	目标 4	4-4	2	
合计				40	

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

11. 采用板书与多媒体相结合教学模式
12. 安排学生进实验室观摩，通过实验演示给学生一些重要的直观印象
13. 布置一些任务，让学生自行完成
14. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
15. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，

		熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业,作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致,按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离,监考由学院统一安排。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等,期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成课后习题,主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度,计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-1、2-1
	考勤	10%	考勤为每节课出勤情况,五次不到者考勤为零分,计分形式为百分制,缺一次扣二十分。	2-2

	课堂练习	10%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，计分形式为百分制。	1-1、2-1、3-3、4-4
实验成绩				
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1-3、2-2、4-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 浙江大学普通化学教研组编，普通化学（第四版）.北京：高等教育出版社，1995
2. 陈林根编，工程化学基础，北京：高等教育出版社，1999

执笔人：肖 进

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

材料学基础课程教学大纲

(Fundamental to Materials Science)

一、课程概况

课程代码: 2303105

学 分: 3

学 时: 48 (其中: 讲授学时 48, 实验学时 0)

先修课程: 高等数学、大学物理, 工程化学

适用专业: 材料类学科 新能源相关专业

教 材: 《材料科学基础》石德珂等著, 机械工业出版社 2003.7 月第二版

《材料科学基础》胡赓祥, 蔡珣, 戎咏华等著, 上海交通大学出版社 2010 年第二版

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 材料科学基础是新能源科学与工程专业的专业基础课。通过讲课、课堂讨论和课外实践等各个教学环节探讨材料共性规律, 即研究材料的成分、组织结构、制备工艺和性能之间的相互关系, 指导材料的设计和应用, 并为学习后继专业课程、从事材料科学研究和工程技术工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

目标 1. 了解材料科学相关的基本概念、专业知识和前沿知识。

目标 2.理解材料的本质，结晶学基本知识，了解各类材料的化学成分，组织结构，加工工艺和性能之间的关系和普遍规律,,使学生具备选择材料和分析材料基本性能的基本能力。

目标 3.掌握相平衡原理，扩散、相变、固相反应等过程的基本原理，具备分析材料系统相图和分析解决材料制备工艺的能力。

目标 4.了解材料分析表征的常用方法，具备材料表征的基本能力。

目标 5.培养发现，分析和解决问题的能力，培养终生学习的能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-2（占该指标点达成度的 30%）、毕业要求 2-1（占该指标点达成度的 10%）、毕业要求 4-1(占该指标点达成度的 10%;)，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1-2		√	√	√	
毕业要求 2-1	√	√	√	√	
毕业要求 4-1	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）导论

1 教学内容：材料与社会发展；材料及其分类；课程的目的学习任务与方法以及课程内容。

2.基本要求：了解材料的发展史、材料科学的研究对象和内容以及学习本课程的目的意义和要求

3.重点难点：材料与社会发展；材料及其分类；

（二）材料结构的基本知识

1. 基本内容

原子结构、原子结合键、原子排列方式、晶体材料的组织、材料的稳定结构和亚稳态结构

2. 教学要求

（1）了解物质是由原子组成，而组成材料的各元素原子结构和原子间的键合是决定材料性能的重要因素。（2）掌握物质的组成；原子结构；原子间的键合；化学键、物理键和氢键；原子排列方式。

3.重点难点：原子结构；原子间的键合；化学键、物理键和氢键；原子排列方式

（三）材料中的晶体结构

1. 基本内容

晶体学基础、纯金属的晶体结构、离子晶体的结构、共价晶体的结构

2. 教学要求

(1) 了解：固态原子按其原子（或分子）聚集的状态，可划分为晶体与非晶体两大类。了解材料的性能与材料各元素的原子结构和键合密切相关，也与固态材料中原子或分子在空间的分布排列和运动规律以及原子集合体的形貌特征密切相关。(2) 掌握：金属的晶体结构；合金的相结构；离子晶体结构；共价晶体结构；聚合物晶态结构；非晶态结构。

3.重点难点：金属的晶体结构；离子晶体结构；共价晶体结构。

(四) 晶体缺陷

1. 基本内容

点缺陷、位错的基本概念、位错的能量及其交互作用、晶体中的界面

2. 教学要求

(1) 了解：实际晶体常存在各种偏离理想结构的区域晶体缺陷、了解点缺陷、线缺陷和面缺陷三类。了解晶体缺陷有利于分析研究结构敏感性能的变化规律和相变、扩散、塑性变形、再结晶以及氧化、烧结等现象，对探索材料晶体中的奥秘和推动材料科学的发展起着重要作用。(2) 掌握点缺陷的运动；点缺陷的平衡浓度；位错的基本结构；位错的运动；位错的弹性性质；面缺陷：晶界，孪晶界，相界，外表面。

3.重点难点：点缺陷的运动 点缺陷的平衡浓度 位错的基本结构 位错的运动

(五) 材料的相结构和相图

1. 基本内容

(1) 材料的相结构 (2) 二元相图及其类型 (3) 相图的热力学基础

2. 教学要求

了解，掌握相图、相平衡条件；相图的热力学基础

3.重点难点：相率 相平衡条件，杠杆定律，各类二元相图分析

(六) 材料的凝固与气相沉积

1. 基本内容

材料凝固时晶核的形成、材料凝固时晶体的生长、共晶合金的凝固、用凝固法材料的制备技术、材料的非晶态、材料的气固转变、气相沉积的材料制备技术

2. 教学要求

了解：凝固时晶核的形成，材料凝固时晶体的生长；掌握气相沉积的材料制备技术

3.重点难点：晶核的形成、晶体的生长，气相沉积技术

(七) 扩散与固态相变

1. 基本内容

扩散定律及其应用、扩散机制、影响扩散的因素与扩散驱动力、固态相变中的形核、固态相变的晶体生长

2. 教学要求

了解：扩散机制及其应用；掌握：影响扩散的因素与扩散驱动力、固态相变中的形核、固态相变的晶体生长

3 重点难点：扩散机制和影响扩散的因素与扩散驱动力

（八）材料的变形与断裂

1. 基本内容

金属变形概述、滑移与孪晶变形、单晶体的塑性形变、多晶体的塑性形变、陶瓷晶体的变形

2. 教学要求

了解：材料受力情况下的力学行为；弹性变形与粘弹性；掌握：单晶体的塑性变形；多晶体的塑性变形；变形后的组织与性能；变形晶体加热时的变化；回复；再结晶；再结晶后晶粒的长大；

3 重点难点：弹性变形与粘弹性；晶体的塑性变形；多晶体的塑性变形。

（九）固体材料中的电子结构与物理性能

1. 基本内容

固体的能带理论、半导体、材料的磁性、材料的光学性能、材料的热学性能

2.教学要求：了解材料的各种性能及其相关参数。

3 重点难点：固体的能带理论

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教 学 内 容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	导论	目标 1,5	2-1, 4-1	2
2	材料结构的基本知识	目标 1,2,5	1-2, 2-1, 4-1	4
3	材料中的晶体结构	目标 1,2,4	1-2, 2-1, 4-1	8
4	晶体缺陷	目标 1,2,5	1-2, 2-1, 4-1	10
5	材料的相结构和相图	目标 1,2,3,4,5	1-2, 2-1, 4-1	10
6	材料的凝固与气相沉积	目标 1,2,3,4,5	1-2, 2-1, 4-1	8
7	扩散与固态相变	目标 1,2,3,4,5	1-2, 2-1, 4-1	6
总 计		48		48

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，采用典型实例引导学生掌握材料，成分，结构的相关概念的实际意义，分析理解材料的本质，结晶学基本知识，了解各类材料的化学成分，组织结构，加工工艺和性能之间的关系和普遍规律，,使学生具备分析材料的基本知识。

2.利用科学前沿进展，帮助学生理解材料改性的方法和过程，使学生能利用材料学

的基本理论处理和分析材料测试结果，并能够指导材料的优化设计。

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用案例式教学，引进材料分析和改性的实际案例，让学生真正了解材料成分结构的分析方法和其对于材料性能的影响，了解材料改性的基本方向和方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 （4）错题及时订正 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。

5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。
---	------	--

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×20%+实验成绩×20%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 15-20 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1-2
	考勤及课堂表现	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂练习 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤和课堂表现，最后按 10%计入课程总成绩。	2-1
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括判断题，填空题、名词解释，简答题、计算题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	1-2、2-1、4-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。
每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《物理化学》第五版，作者：朱志昂

《无机化学》第三版，作者：宋天佑

《无机材料物理性能》第二版，作者关振铎，张中太，焦金生

《Fundamentals of Materials Science: The Microstructure – Property Relationship Using Metals as Model Systems》，Eric Jan Mittermeijer。

《材料学基础教程》，第二版，哈尔滨工业大学出版社。

《材料科学基础》，第二版，西北工业大学。

执笔人：郑敏

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

半导体物理课程教学大纲

（Semiconductor Physics）

一、课程概况

课程代码：2303106

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 48，实验学时 0）

先修课程：高等数学、大学物理，固体物理学

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《半导体物理学》，刘恩科，电子工业出版社，2017.06

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业基础必修课，也可作为材料类、微电子信息类专业和其它有关专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，培养学生掌握半导体相关知识理论概念，熟练分析方法，增强解决实际问题的能力，并根据所学知识，能够对半导体相关器件产品进行合理设计改造，为后续专业课程及实际知识运用奠定坚实的知识基础。

二、课程目标

目标 1. 了解固体物理相关知识，熟练半导体的概念与定义，了解半导体材料与社会生活的联系。

目标 2. 掌握与理解半导体材料的电子状态和能带相关知识，了解一些不同半导体材料的能带结构。

目标 3. 掌握半导体材料中载流子的概念，了解载流子的统计分布，掌握半导体的导电性机理内涵。

目标 4. 熟练非平衡载流子的相关知识，掌握 PN 结相关知识概念，掌握金属与半导体接触的相关理论知识。

目标 5. 了解半导体表面与 MIS 结构相关知识，掌握半导体异质结结构能带图。

目标 6. 了解半导体的光学性质，热电性质，及霍尔效应，熟悉生活中的一些半导体器件所运用的原理。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-4（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 4-4（占该指标点达成度的 30%；）和毕业要求 6-1（占该指标点达成度的 40%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6		
毕业要求 1-4	√	√	√					
毕业要求 3-1	√				√			
毕业要求 4-4				√				
毕业要求 6-1						√		

三、课程内容及要求

（一）半导体中的电子状态

1. 教学内容

- (1) 半导体概念及半导体晶格结构与结合性质。
- (2) 半导体的电子状态和能带及运动有效质量。
- (3) 不同半导体材料的能带结构

2.基本要求

- (1) 了解并掌握半导体基本概念，包括半导体的定义、结构及分类等。
- (2) 掌握半导体的能带结构知识，了解不同半导体材料的能带结构特点。
- (3) 理解半导体中的电子运动状态。

3.重点难点

- (1) 半导体能带结构的理解。
- (2) 半导体电子运动状态理解。
- (3) 不同半导体材料的能带结构分析。

(二) 半导体中杂质和缺陷能级

1.教学内容

- (1) 硅、锗晶体中的杂质能级。
- (2) III-V族化合物中的杂质能级
- (3) 缺陷、位错能级

2.基本要求

- (1) 掌握硅、锗晶体中的杂质存在方式及相关能级概念。
- (2) 了解III-V族化合物中的杂质能级相关知识，掌握一些概念知识。
- (3) 掌握缺陷、位错的概念。

3.重点难点

- (1) 杂质存在方式的理解。
- (2) 施主杂质，施主能级，受主杂质、受主能级的理解。
- (3) III-V族化合物中的杂质能级的理解。
- (4) 缺陷、位错的概念理解

(三) 半导体中载流子的统计分布

1.教学内容

- (1) 状态密度
- (2) 费米能级和载流子的统计分布

- (3) 本征半导体的载流子浓度
- (4) 杂质半导体的载流子浓度
- (5) 一般情况下的载流子统计分布
- (6) 简并半导体

2.基本要求

- (1) 了解状态密度，熟悉费米能级及载流子的概念。
- (2) 了解费米分布函数，玻耳兹曼分布函数。
- (3) 了解本征半导体，杂质半导体，简并半导体的概念。
- (4) 载流子浓度的计算推导过程及统计分布。

3.重点难点

- (1) 状态密度概念理解。
- (2) 载流子的统计分布与浓度计算推导过程。
- (3) 本征半导体，杂质半导体，简并半导体的概念。

(四) 半导体的导电性

1.教学内容

- (1) 载流子的漂移运动与迁移率。
- (2) 载流子的散射。
- (3) 迁移率与杂质浓度和温度的关系。
- (4) 电阻率与及其与杂质浓度和温度的关系
- (5) 强电场下的效应，热载流子

2.基本要求

- (1) 掌握欧姆定律、漂移速度与迁移率的概念，了解迁移率与导电率的关系。
- (2) 掌握载流子散射的概念。
- (3) 了解迁移率与杂质浓度和温度的关系。
- (4) 了解电阻率与及其与杂质浓度和温度的关系。
- (5) 了解欧姆定律的偏离。

3.重点难点

- (1) 欧姆定律、漂移速度与迁移率的概念，迁移率与导电率的关系的理解。
- (2) 迁移率与杂质浓度和温度的关系的理解。

(3) 电阻率与及其与杂质浓度和温度的关系的理解。

(五) 非平衡载流子

1.教学内容

(1) 非平衡载流子的注入与复合概念

(2) 非平衡载流子寿命，准费米能级的概念。

(3) 复合理论。

(4) 陷阱效应，载流子的扩散运动，漂移扩散，爱因斯坦关系式，连续性方程式

(5) 硅的少数载流子寿命与扩散长度

2.基本要求

(1) 掌握非平衡载流子的注入与复合概念与非平衡载流子寿命及准费米能级的概念。

(2) 掌握复合理论。

(3) 理解陷阱效应，载流子的扩散运动，漂移扩散，爱因斯坦关系式，连续性方程式。

3.重点难点

(1) 注入与复合、非平衡载流子寿命及准费米能级的理解。

(2) 复合理论。

(3) 掌握硅的少数载流子寿命与扩散长度的知识点

(六) PN 结

1.教学内容

(1) PN 结及其能带图。

(2) PN 结电流电压特性。

(3) PN 结电容

(4) PN 结击穿

(5) PN 结隧道效应

2.基本要求

(1) 掌握 PN 结及其能带图，能够分析 PN 结。

(2) 掌握 PN 结电流电压特性及电容。

(3) 掌握 PN 结击穿与隧道效应。

3.重点难点

- (1) PN 结及其能带图。
- (2) PN 结电流电压特性。
- (3) PN 结电容、击穿、隧道效应

(七) 金属和半导体的接触

1.教学内容

- (1) 金属半导体接触及其能级图。
- (2) 金属半导体接触整流理论。
- (3) 少数载流子的注入与欧姆接触

2.基本要求

- (1) 掌握并会分析金属半导体接触及其能级图。
- (2) 理解掌握金属半导体接触整流理论。
- (3) 掌握少数载流子的注入与欧姆接触。

3.重点难点

- (1) 金属半导体接触及其能级图的分析。
- (2) 金属半导体接触整流理论的理解。
- (3) 少数载流子的注入与欧姆接触的理解

(八) 半导体表面与 MIS 结构

1.教学内容

- (1) 表面态。
- (2) 表面电场效应。
- (3) MIS 结构的 C-V 特性。
- (4) 硅-二氧化硅系统的性质。
- (5) 表面电导与迁移率。

2.基本要求

- (1) 掌握表面态、表面电场效应。
- (2) 理解 MIS 结构的 C-V 特性。
- (3) 熟悉硅-二氧化硅系统的性质。
- (4) 掌握表面电导与迁移率概念。

3.重点难点

- (1) 表面态、表面电场效应。
- (2) MIS 结构的 C-V 特性的理解。
- (3) 表面电导与迁移率概念的理解。

(九) 半导体异质结构

1.教学内容

- (1) 半导体异质结及其能带图。
- (2) 半导体异质 PN 结的电流电压特性及注入特性。
- (3) 半导体异质结量子阱结构及其电子能态与特性。
- (4) 半导体超晶格

2.基本要求

- (1) 掌握半导体异质结及其能带图的概念，并会分析解释。
- (2) 了解半导体异质 PN 结的电流电压特性及注入特性。
- (3) 了解半导体异质结量子阱结构及其电子能态与特性。
- (4) 了解半导体超晶格。

3.重点难点

- (1) 半导体异质结及其能带图的理解。
- (2) 半导体异质 PN 结的电流电压特性及注入特性的理解。
- (3) 半导体异质结量子阱结构及其电子能态与特性的理解。
- (4) 半导体超晶格的理解

(十) 半导体的光学性质和光电与发光现象

1.教学内容

- (1) 半导体的光吸收。
- (2) 半导体的光生伏特效应
- (3) 半导体发光
- (4) 半导体激光
- (5) 半导体异质结在光电子器件中的应用

2.基本要求

- (1) 掌握半导体光吸收的本质。

- (2) 掌握半导体发光的本质。
- (3) 了解半导体异质结的应用。

3.重点难点

- (1) 半导体光吸收的过程，与发光及激光的本质。

(十二) 半导体磁和压阻效应

1.教学内容

- (1) 霍尔效应。

2.基本要求

- (1) 掌握霍尔效应的概念，并会分析解释。

3.重点难点

- (1) 霍尔效应概念的理解。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	半导体中的电子状态			8	
2	半导体中杂质和缺陷能级			5	
3	半导体中载流子的统计分布			7	
4	半导体的导电性			4	
5	非平衡载流子			4	
6	PN 结			4	
7	金属和半导体的接触			4	
8	半导体表面与 MIS 结构			4	
9	半导体异质结构			4	
10	半导体的光学性质和光电与发光现象			3	
12	半导体磁和压阻效应			1	
合 计				48	

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
						无

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 把握主线，引导学生掌握并深刻理解半导体相关概念、理论和方法，利用所学知识分析实际生活中相关器件应用原理，帮助学生把理论与实际相结合，使学生能用所学原理处理和分析实际问题。

2. 联系实际生活中的半导体器件实物，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，积极调动学生的课堂参与度。

3. 举半导体应用案例作为课后思考题，让学生课后查阅相关资料分析所用原理，培养学生自主学习能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。

4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1-3
	考勤及课堂练习	20%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 20%计入课程总成绩。	6-1
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答分析题、计算题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核基础概念知识型题目占 40%；考核对半导体知识应用分析能力题目占 40%；考核相关应用计算能力占 20%。	1-3、3-1、6-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《半导体物理学学习辅导及习题详解》 电子工业出版社 刘恩科

执笔人： 卞维柏

审定人： 杜文汉

审批人： 杜文汉

工程热力学课程教学大纲

（Engineering Thermodynamics）

一、课程概况

课程代码：2303107

学 分： 3

学 时： 48（其中：讲授学时 48 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：新能源科学与工程

建议教材：

1. 工程热力学（第五版）. 沈维道, 童钧耕. 北京：高等教育出版社, 2016.
2. 工程热力学. 王修彦. 北京：机械工业出版社, 2010.

课程归口：光电工层学院学院

课程的性质与任务：

本课程是热能与动力工程专业、新能源科学与工程、建筑环境与能源应用工程专业的专业基础课，其目的是通过本课程的学习，培养学生分析和求解热能有效利用以及热能与其它能量转换规律的能力，使学生掌握热力学的基本规律，并能正确运用这些规律进行热工过程和热力循环分析，同时培养学生的科学抽象、逻辑思维能力，能初步了解工程热力学的基本思路和方法，具有较强的创新意识，为后续课程的学习及日后从事与能源利用、制冷与空调、动力机械、新能源开发利用、建筑环境与能源利用等相关的研究、设计与管理工作打下良好基础。

二、课程目标

目标 1：掌握工程热力学的基本概念，能源转换基本规律，即掌握理想气体的定义、性质、状态参数、状态方程等；热力学第一定律和第二定律，包括了定律的定性和定量表达及有关应用等；质量守恒方程、能量守恒方程和熵守恒方程等，这是热工分析计算的基础；定温、定压、定容和绝热等四个基本热力过程，包括过程的特点、过程中状态参数的变化、热量和功量(机械功)的转化情况等；以及气体的流动压缩、水蒸汽及其热力过程、湿空气及空调过程、动力循环和制冷循环等知识。学会从能源及其转换效率基本定律出发，建立能源转换及热能系统设计的基本思维方式，形成能源—工质—效率的基本知识结构。

目标 2. 从应用的角度选择能源转换最合适的循环方式，将工程热力学的知识用于解决能源转换的工程问题；培养解决复杂工程问题的能力；掌握最基本的能源转换系统的设计理念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高开发新型循环方式与系统的能力；在能源应用学科中培养创新意识，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。

目标 3. 建立能源—工质—系统—环境一体的观念，通过课程中的分析讨论辩论培养分析沟通交流素质，建立提高能源转换效率的思维模式，提升理解能源管理与能源经济决策的基本素质。通过课外导学的模式，提升自主学习和终身学习的意识，形成不断学习和适应发展素质。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2、毕业要求 2-3，毕业要求 4-2，毕业要求 8-1，毕业要求 8-3，毕业要求 12-1 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 1-1	√							
毕业要求 2-3	√	√	√					
毕业要求 4-2		√						
毕业要求 8-1			√					
毕业要求 8-3			√					
毕业要求 12-1			√					

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 能量和社会发展
- (2) 热力学的研究对象和研究方法
- (3) 热力学发展简史

2. 基本要求

了解热力学的研究对象和研究方法，掌握热力学发展简史。

3. 重点难点：热力学的研究对象和研究方法

(二) 基本概念及定义

1. 教学内容

- (1) 工质、热源、系统
- (2) 热力学系统描述
- (3) 平衡态，状态方程
- (4) 热力过程及循环

2. 基本要求

(1) 掌握工程热力学中的一些基本术语和概念：热力系、平衡态、准平衡过程、可逆过程等。

(2) 掌握状态参数的特征，基本状态参数 p 、 v 、 T 的定义和单位等。掌握热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

(3) 了解工程热力学分析问题的特点、方法和步骤。

3. 重点难点：热力系、平衡态、准平衡过程、可逆过程，热量和功

(三) 热力学第一定律

1. 教学内容

- (1) 基本概念
- (2) 闭口系能量方程
- (3) 开口系能量方程，焓

(4) 稳定流动能量方程

(5) 能量方程的应用

2. 基本要求

(1) 深入理解热力学第一定律的实质，熟练掌握热力学第一定律及其表达式。能够正确、灵活地应用热力学第一定律表达式来分析计算工程实际中的有关问题。

(2) 掌握能量、储存能、热力学能、总能的概念。

(3) 掌握体积变化功、推动功、轴功和技术功的要领及计算式。

(4) 注意焓的引出及其定义式。

3.重点难点：力学第一定律及其表达式 储存能、热力学能、总能的概念；积变化功、推动功、轴功和技术功的要领及计算式

(四) 理想气体的性质

1. 教学内容

(1) 基本概念

(2) 常数换算

(3) 理想气体的比热

(4) 理想气体的内能、焓的计算

(5) 理想气体的熵计算

(6) 理想气体混合物

2. 基本要求

(1) 熟练掌握并正确应用理想气体状态方程式。

(2) 正确理解理想气体比热容的概念；熟练掌握和正确应用定值比热容、平均比热容来计算过程热量，以及计算理想气体热力学能、焓和熵的变化。

3.重点难点：理想气体状态方程式；比热容；计算理想气体热力学能、焓和熵的变化

(五) 理想气体热力过程

1. 教学内容

(1) 典型热力过程分析

(2) 过程综述及应用

2. 基本要求

(1) 熟练掌握 5 种基本过程（定容过程、定压过程、定温过程、绝热过程及多变过程）的初终态基本状态参数 p 、 v 、 T 之间的关系。

(2) 熟练掌握 5 种基本过程以及多变过程以及多变过程系统与外界交换的热量、功量的计算。

(3) 能将各过程表示在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上，并能正确地应用 $p-v$ 图和 $T-s$ 图判断过程的特点，即 Δu 、 Δh 、 q 及 w 等的正负值。

3.重点难点：5 种基本过程和多变过程

(六) 热力学第二定律

1. 教学内容

- (1) 热力学第二定律的实质
- (2) 热力学第二定律的几种表述
- (3) 卡诺循环，概括性卡诺循环
- (4) 卡诺定理
- (5) 多热源的可逆循环
- (6) 状态参数熵的导出
- (7) 不可逆过程熵变分析
- (8) 热量的作功能力孤立系统熵增与作功能力的损失
- (9) 热力学绝对温标

2. 基本要求

(1) 在深刻领会热力学第二定律实质的基础上，认识能量不仅有“量”的多少，而且还有“质”的高低。

(2) 掌握卡诺定理。掌握熵的意义、计算和应用。

(3) 掌握孤立系统和绝热系统熵增的计算，从而明确能量损耗的计算方法。

(4) 了解（可用能、有效能）的要领及其计算。

(5) 了解用熵分析法对热力过程进行热工分析，认识提高能量利用经济性的方向、途径和方法。

3.重点难点：热力学第二定律实质和数学表达式 孤立系统和绝热系统熵增的计算

(七) 实际气体性质，热力学一般关系式

1. 教学内容

(1) 实际气体状态方程

(2) 对比态方程，通用压缩因子图

(3) 热力学一般关系式

2. 基本要求

(1) 了解热力学一般关系式及如何由可测量参数求不可测量参数；由易测量参数求不易测量参数。

(2) 了解如何根据热力学理论来指导实验和整理实验数据，以减少实验次数，节省人力和物力。

(3) 了解常用的实际气体状态方程，掌握范德瓦尔方程及 $R-K$ 方程（包括其各项的物理意义）。

(4) 了解对比态原理，会计算对比参数并能利用通用压缩因子图进行实际气体的计算。

3.重点难点： 热力学一般关系式 对比态

(八) 水蒸汽

1. 教学内容

(1) 水的定压加热、汽化过程

(2) 水和水蒸汽的热力性质

2. 基本要求

(1) 应掌握有关蒸气的各种术语及其意义。例如：汽化、凝结、饱和态、饱和蒸气、饱和液体、饱和温度、饱和压力、三相点、临界点、汽化潜热等。

(2) 掌握水蒸气定压发生过程及其在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上的一点、二线、三区、和五态。

(3) 了解水蒸气图表的结构，并掌握其应用。

(4) 了解蒸气热力过程的热量和功量的计算。

3.重点难点：关蒸气的各种术语及其意义

(九) 气体和蒸汽的流动

1. 教学内容

(1) 稳定流动的基本方程

(2) 定熵滞止参数

(3) 喷管中气体的流速和流量

(4) 有摩擦阻力的绝热流动

2. 基本要求

(1) 掌握液体的位能变化可略去不计、又不对机器做功的一元可逆绝热即定熵稳定流动的基本方程。这些基本方程是本章的研究基础。

(2) 弄清促使流速改变的力学条件和几何条件，以及这两个条件对流速的影响。理解气流截面积变化的原因。

(3) 掌握喷管中气体流速、流量的计算，会进行喷管外形的选择和尺寸的计算，以及有摩阻时喷管出口参数的计算。能熟练进行喷管的设计和校核两类计算。

(4) 明确滞止焓、临界截面、临界参数及绝热节流的概念。

3.重点难点：促使流速改变的力学条件和几何条件；喷管中气体流速、流量的计算

(十) 气体的压缩

1. 教学内容

(1) 压缩过程热力学分析

(2) 余隙容积的影响

(3) 多级压缩和中间冷却

2. 基本要求

(1) 掌握活塞式压气机和叶轮式压气机的工作原理。

(2) 掌握不同压缩过程（绝热、定温、多变）状态参数的变化规律、耗功的计算，以及压气机耗功的计算。

(3) 了解多级压缩、级间冷却的工作情况。了解余隙容积对活塞式压气机工作的影响。

3.重点难点：活塞式压气机和叶轮式压气机的工作原理。

(十一) 活塞式内燃机循环

1. 教学内容

(1) 汽油机实际工作循环和理想工作循环

(2) 柴油机实际工作循环和理想工作循环

(3) 活塞式内燃机各种理想循环的比较

2. 基本要求

(1) 掌握各种装置循环的实施设备及工作流程。

(2) 掌握将实际循环抽象和简化为理想循环的一般方法，并能分析各种循环的热力过程组成。

(3) 掌握各种循环的吸热量、放热量、作功量及热效率等能量分析和计算的方法。

(4) 会分析影响各种循环热效率的因素。

(5) 掌握提高各种循环能量利用经济性的具体方法和途径。

重点难点：活塞式内燃机各种理想循环的比热力过程和效率计算

(十二) 燃气轮机装置循环

1. 教学内容

(1) 定压加热理想循环

(2) 定压加热实际循环

(3) 定压加热回热循环

(4) 喷气式发动机及其循环简介

2. 基本要求

理解喷气式发动机，掌握定压加热理想、实际、回热循环。

(十三) 蒸汽动力循环

1. 教学内容

(1) 简单朗肯循环

(2) 朗肯循环的实际应用

2. 基本要求

理解朗肯循环的实际应用，掌握简单朗肯循环。

3.重点难点：简单朗肯循环的热力过程

(十四) 制冷循环

1. 教学内容

(1) 空气压缩制冷循环

(2) 蒸汽压缩制冷循环

(3) 蒸汽喷射制冷循环

(4) 吸收式制冷循环

2. 基本要求

理解蒸汽喷射制冷循环、吸收式制冷循环，掌握空气压缩制冷循环、蒸汽压缩制冷循环。

3 重点难点：空气压缩制冷循环 蒸汽压缩制冷循环

(十五) 湿空气

1. 教学内容

(1) 及其测定

(2) 焓湿图及其应用

(3) 湿空气的热力过程分析

2. 基本要求

(1) 理解湿空气、未饱和空气和饱和空气的含义。

(2) 了解湿空气状态参数的意义及其计算方法，并能区别哪些参数是独立参数、哪些参数存在相互关系。

(3) 能用解析法及图解法计算湿空气的基本热力过程。

3. 重点难点：湿空气的参数意义及其计算方法

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1,3	1-2, 2-3,8-1, 8-3, 12-1	2	0
2	基本概念及定义	目标 1	1-2、2-3	2	0
3	热力学第一定律	目标 1,2	1-2、2-3, 4-2	6	0
4	理想气体的性质	目标 1	1-2、2-3	4	0
5	理想气体热力过程	目标 1,2	1-2、2-3, 4-2	4	0
6	热力学第二定律	目标 1,2	1-2、2-3, 4-2	6	0
7	实际气体性质, 热力学一般关系式	目标 1, 2	1-2, 2-3, 4-2	4	0
8	水蒸汽	目标 1,2	1-2, 2-3, 4-2	2	0
9	气体和蒸汽的流动	目标 1, 2	1-2、2-3, 4-2	4	0
10	气体的压缩	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3, 12-1	4	0
11	活塞式内燃机循环	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3, 12-1	2	0
12	燃气轮机装置循环	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3,12-1	2	0
13	蒸汽动力装置循环	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3, 12-1	2	0
14	制冷循环	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3, 12-1	2	0
15	湿空气	目标 1,2,3	1-2, 2-3,4-2, 8-1, 8-3, 12-1	2	0
合计				48	0

五、课程实施

(一) 在讲授时，讲透、讲清工程热力学课程的精髓。

(二) 授课安排上既基本遵循教材的思路，又应灵活地穿插部分专题讲授，做到面中有点。

(三) 需要安排一定量的习题课, 重点放在基本概念、热力学第一定律应用和热力学第二定律应用上, 将本课程常用题型分析和解题技巧传授给学生, 使学生通过习题加强对工程热力学问题的分析和解决能力。

(四) 要利用现代计算机技术, 通过灵活多样的教学手段, 把知识以易于接受的最佳方式传授给学生。

(五) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 熟悉讲授内容, 准备 PPT, 讲稿等教学资料。 (2) 多媒体课件, 集光、形、色于一体, 直观形象、新颖生动, 可以使视觉和听觉同时发挥作用, 调动课堂授课的生动性, 激发学生的学习兴趣, 有利于学生认知能力的开发和对教学内容的理解。 (3) 分配好课堂时间, 设计板书内容, 清楚重点难点。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。 (5) 讲练结合
3	作业布置与批改	(1) 巩固重点难点 (2) 及时批改, 反馈结果
4	课外答疑	(1) 确保学生的问题能及时得到解答
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。(1) 考试题型多样 (2) 评分标准清楚 (3) 最终成绩分数结构分配合理。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。
6	第二课堂活动	(1) 充分利用通讯软件, 网络教学等平台分享资料 (2) 充分利用通讯软件, 网络教学等平台与学生互动

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验 (实践) 考核等, 期末考试采用闭卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30 % +实验 (实践) 成绩× 0 % +期末考试成绩×70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------

平时成绩	平时作业	20%	课后完成 15-20 题，要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1-2, 2-3, 4-2
	考勤及课堂表现	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂练习 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤和课堂表现，最后按 10%计入课程总成绩。	1-2, 2-3, 4-2,12-1
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	根据试卷评分标准评判，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	1-2,2-3,4-2

七、有关说明

（一）持续改进

有效地提高“工程热力学”的教学效果，解决学生难学、教师难讲的问题，提高学生学习的积极性，帮助学生掌握课程相关知识，是教学中一直需要反思的问题，应努力做到：一、扎实的基础知识是能力提高的前提。二、突出重点,培养学生的自学能力。三、注重实践,培养学生的综合能力。四、激励学生提高应用能力。

（二）参考书目及学习资料

1. 沈维道, 童钧耕. 工程热力学（第五版）. 北京: 高等教育出版社, 2016.
2. 王修彦. 工程热力学. 北京: 机械工业出版社, 2010.
3. 童钧耕. 工程热力学学习辅导与习题解答(第2版). 北京: 高等教育出版社, 2008.
4. 何雅玲. 工程热力学精要解析. 西安: 西安交通大学出版社, 2014.
5. 冯青 李世武 张丽. 西安: 西北工业大学出版社 2010.

执笔人： 郑敏

审定人： 杜文汉

审批人： 杜文汉

传热学课程教学大纲

(HEAT TRANSFER)

一、课程概况

课程代码: 2303108

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 大学物理; 高等数学

适用专业：新能源科学与工程专业

教 材：《传热学（第四版）》 杨世铭 主编 高等教育出版社 2008 年 6 月

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：通过本课程的学习，应使学生获得必要的热量传递规律的基础知识，具备分析工程传热实际问题的基本能力，掌握解决工程传热问题的基本方法并具备相应的计算能力。

二、课程目标

目标 1. 使学生获得必要的热量传递规律的基础知识，具备分析工程传热实际问题的基本能力。

目标 2. 能根据专业需要，掌握解决工程传热问题的基本方法并具备相应的计算能力。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求，指标点 1-2：能够运用工程化学、传热学、工程热力学、材料科学等专业基础知识，针对具体新能源问题建立合适的模型，并进行求解或理论分析、指标点 2-1：能够运用数学、物理学和新能源转换的基本原理，识别和判断复杂新能源系统或装置的关键环节和参数、指标点 4-1：能够对新能源科学与工程相关的各类物理现象和特性进行研究和实验验证。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-2	√	
毕业要求 2-1		√
毕业要求 4-1		√

三、课程内容及要求

（一）绪论

1. 基本内容

- （1）传热学的研究内容及其在科学技术和工程中的应用
- （2）热能传递的三种基本方式
- （3）传热过程和传热系数
- （4）传热学的发展简史和研究方法

2. 基本要求

- (1) 理解传热学的研究内容
- (2) 掌握热能传递的三种基本方式
- (3) 传热过程和传热系数。

(二) 稳态热传导

1. 基本内容

- (1) 导热基本定律——傅里叶定律
- (2) 导热问题的数学描写
- (3) 典型一维稳态导热问题的分析解
- (4) 通过肋片的导热
- (5) 具有内热源的一维导热问题

2. 基本要求

- (1) 理解导热基本定律
- (2) 掌握典型一维稳态导热问题的分析解

3. 重点难点

- (1) 导热基本定律
 - (2) 通过肋片的导热
- ## (三) 非稳态热传导

1. 基本内容

- (1) 非稳态导热的基本概念
- (2) 零维问题的分析法——集中参数法
- (3) 典型一维物体非稳态导热的分析解
- (4) 半无限大物体的非稳态导热

2. 基本要求

- (1) 理解非稳态导热的基本概念
- (2) 掌握零维问题的分析法

3. 重点难点

- (1) 集中参数法
- (2) 一维物体非稳态导热

（四）热传导问题的数值解法

1. 基本内容

- （1）导热问题数值求解的基本思想
- （2）内节点离散方程的建立方法
- （3）边界节点离散方程的建立及代数方程的求解
- （4）非稳态导热问题的数值解法

2. 基本要求

- （1）理解导热问题数值求解的基本思想
- （2）掌握内节点离散方程的建立方法
- （3）非稳态导热问题的数值解法

3. 重点难点

- （1）数值求解的基本思想
- （2）节点离散方程的建立
- （五）对流传热的理论基础

1. 基本内容

- （1）对流传热概述
- （2）对流传热问题的数学描写
- （3）边界层型对流传热问题的数学描写
- （4）流体外掠平板传热层流分析解及比拟理论

2. 基本要求

- （1）理解对流传热问题的数学描写
- （2）掌握边界层型对流传热问题的数学描写
- （3）流体外掠平板传热层流分析解及比拟理论

3. 重点难点

- （1）对流传热问题的数学描写
- （2）边界层
- （六）单相对流传热的实验关联式

1. 基本内容

- （1）相似原理与量纲分析

- (2) 相似原理的应用
- (3) 内部强制对流传热的实验关联式
- (4) 外部强制对流传热——流体横掠单管、球体及管束的实验关联式
- (5) 大空间与有限空间内自然对流传热的实验关联式

2. 基本要求

- (1) 理解相似原理与量纲分析
- (2) 相似原理的应用
- (3) 掌握内部强制对流传热的实验关联式
- (4) 外部强制对流传热

3. 重点难点

- (1) 相似原理
- (2) 外部强制对流传热
- (七) 相变对流传热

1. 基本内容

- (1) 凝结传热的模式
- (2) 膜状凝结分析解及计算关联式
- (3) 膜状凝结的影响因素及其传热强化
- (4) 沸腾传热的模式
- (5) 大容器沸腾传热的实验关联式
- (6) 沸腾传热的影响因素及其强化
- (7) 热管简介

2. 基本要求

- (1) 理解凝结传热的模式
- (2) 掌握沸腾传热的模式

3. 重点难点

- (1) 凝结传热
- (2) 沸腾传热
- (八) 热辐射基本定律和辐射特性

1. 基本内容

- (1) 热辐射的本质与特征
- (2) 吸收率、反射率和透射率
- (3) 热辐射的基本定律：普朗克定律，维恩定律，斯蒂芬-玻耳兹曼定律，基尔霍夫定律，兰贝特余弦定律
- (4) 角系数的定义与性质
- (5) 辐射换热的网络求解法

2. 基本要求

- (1) 理解热辐射的本质、基本特征
- (2) 掌握热辐射的基本定律及黑体辐射函数的应用
- (3) 掌握漫射表面与灰体的概念
- (4) 了解漫灰表面概念对简化辐射换热计算的意义。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	课程目标 1	指标点 1-2	2
2	稳态热传导	课程目标 1、2	指标点 1-2	8
3	非稳态热传导	课程目标 1、2	指标点 1-2	6
4	热传导问题的数值解法	课程目标 1、2	指标点 2-1、4-1	6
5	对流传热的理论基础	课程目标 1、2	指标点 2-1、4-1	8
6	单相对流传热的实验关联式	课程目标 1、2	指标点 2-1、4-1	6
7	相变对流传热	课程目标 1、2	指标点 2-1、4-1	6
8	热辐射基本定律和辐射特性	课程目标 1、2	指标点 2-1、4-1	6
合计				48

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 由于学习内容多，考核要求高，上课的重点在于引导学生掌握解决问题的方法，而不在程序本身。课程中，注重的是教会学生如何分析、思考问题，掌握解决问题的步骤，多留给学生思考和讨论。

2. 在讲授时，讲透、讲清传热学课程的实质；授课安排上既基本遵循教材的思路，又应灵活地穿插部分前沿专题讲座，做到面中有点；并安排一定量的习题课，重点放在

基本概念和基本原理的应用上，将本课程常用题型分析和解题技巧传授给学生，使学生通过习题加强对工程传热问题的分析和解决能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1. 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织。 2. 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。 3. 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容。 4. 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1. 条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2. 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学等)，注重培养学生的计算思维，提高学生发现、分析和解决问题的能力。 3. 多种教学手段、教师演示与学生动手实践相结合，以培养学生实践动手的能力。 4. 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1. 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2. 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： 1. 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业。 2. 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期。 3. 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：闭卷考试。期末考核从试卷库中抽取。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1. 缺交作业次数达1/3以上者。 2. 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。 3. 存在课程目标小于0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等, 期末考试采用闭卷考试的形式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况 30%	30%	课堂不定期点名, 考核能否按时到勤, 旷课一次扣 10 分, 迟到与早退扣 5 分, 事假 4 分, 病假 3 分。	指标点 1-2、2-1、4-1
	平时作业 70%		考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分, 计算全部作业的平均成绩。	
期末考试	闭卷考试	70 %	试卷题型包括选择题、填空题、简答题、计算题等。其中考核传热学的基础知识能力的题 (占 60%); 考核是否具有运用传热学解决实际问题的题 (占 30%); 考核是否掌握自主学习的方法, 了解拓展知识和能力途径的题 (占 10%)	指标点 1-2、2-1、4-1

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、课内实践环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈, 及时对教学中不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中改进提高, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 杨世铭, 陶文铨. 传热学 (第四版). 北京: 高等教育出版社, 2008.
2. 范晓伟, 张定才. 传热学辅导与提高. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
3. 李家星. 传热学 (第四版) 同步辅导及习题全解. 北京: 中国水利水电出版社, 2014.

执笔人: 赵 宇

审定人: 杜文汉

审批人: 杜文汉

薄膜材料与器件课程教学大纲

(Thin Films and Devices)

一、课程概况

课程代码：2303109

学 分： 3

学时：48（其中：讲授学时 44， 实验学时 4）

先修课程：大学物理、高等数学、化学等

适用专业：新能源科学与工程、光电信息科学与工程等专业

教材：《半导体薄膜技术与物理》（第二版），叶志镇 主编，浙江大学出版社，出版时间 2014.12

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业必修课，也可作为材料和半导体专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，可使学生获得真空技术、薄膜制备、器件工艺必要的基本理论、基本知识和基本技能，了解薄膜材料发展的概况，为学习后续课程和专业知识，以及毕业后从事工程技术工作和科研工作打下理论基础和实验基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习薄膜材料与器件理论知识，掌握薄膜材料的合成、制备、结构与性能。结合数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

目标 2. 在专业领域里，要求学生对各种信息功能薄膜的生长机制、过程和方法有较为深入的了解；在熟悉薄膜基本生长工艺的基础上，对迅速发展的薄膜技术有全面的认识；

目标 3. 在课程教学中，引导启发学生主动培养创新能力的意识，通过课外资料调研和课堂讨论，对各种薄膜材料的研究及应用有系统的认识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 1-3	√							
毕业要求 2-2		√						
毕业要求 4-3			√					

三、课程内容及要求

（一）真空技术基础

1. 教学内容

（1）真空的基本知识；度量，划分

（2）真空的表征

- (3) 气体分子运动论
- (4) 气体分子与表面的相互作用

2.基本要求

- (1) 理解分子运动理论
- (2) 了解压强的基本单位
- (3) 掌握真空获得方法

3.重点难点

- (1) 压强的单位换算
- (2) 真空实现方法

(二) 蒸发技术

1.教学内容

- (1) 镀料的蒸发
- (2) 蒸镀装置与操作
- (3) 合金膜的蒸镀装置
- (4) 化合物薄膜的蒸镀

2.基本要求

- (1) 理解真空蒸镀装置和原理
- (2) 了解蒸发过程

3.重点难点

- (1) 真空蒸镀过程
- (2) 不同蒸镀工艺对比

(三) 溅射技术

1.教学内容

- (1) 溅射基本原理
- (2) 溅射主要参数
- (3) 溅射装置与工艺
- (4) 溅射技术的应用

2.基本要求

- (1) 掌握溅射镀膜方法
- (2) 知道磁控溅射原理

3.重点难点

(1) 磁控溅射特点

(2) 辉光放电原理

(四) 化学气相沉积

1. 教学内容

(1) 硅化学气相沉积

(2) CVD 的主要种类

(3) 能量增强 CVD

(4) MOCVD 技术

2. 基本要求

(1) 掌握化学气相沉积原理

(2) 了解化学气相沉积的应用

3. 重点难点

(1) PECVD 过程及应用

(2) MOCVD 制备超晶格材料

(五) 脉冲激光沉积

1. 教学内容

(1) PLD 的基本原理

(9) 激光与靶的相互作用

(10) 烧蚀物的传输

(11) 颗粒物的抑制

2. 基本要求

(1) 理解 PLD 的基本工作原理

(2) 掌握 PLD 技术优势

(3) 了解 PLD 存在问题

3. 重点难点

(1) PLD 的工作原理

(2) 液滴现象

(3) PLD 工作过程

(六) 分子束外延

1. 教学内容

- (1) 分子束外延的原理与特点
- (2) 外延生长设备
- (3) 分子束外延生长三五族化合物

2.基本要求

- (1) 了解分子束外延的工作原理
- (2) 理解分子束外延应用领域
- (3) 知道分子束外延生长过程

3.重点难点

- (1) 分子束外延设备装置
- (2) 分子束外延生长过程

(七) 湿化学制备方法

1.教学内容

- (1) 溶胶凝胶技术
- (2) 喷雾热分解技术
- (3) 液相电沉积技术

2.基本要求

- (1) 理解溶胶凝胶技术发展历程
- (2) 理解湿化学制备薄膜方法
- (3) 理解溶胶凝胶技术应用领域

3.重点难点

- (1) 溶胶凝胶制备薄膜的过程
- (2) 溶胶凝胶法应用领域

(八) 半导体超晶格和量子阱

1.教学内容

- (1) 半导体超晶格量子阱的量子特点
- (2) 器件介绍及应用

2.基本要求

- (1) 知道超晶格/量子阱概念及分类
- (2) 知道超晶格/量子阱制备工艺

3.重点难点

- (1) 超晶格/量子阱应用领域

（2）超晶格/量子阱制备工艺

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	真空技术基础	目标 1、2	1-3	6	
2	蒸发技术	目标 1、2	1-3、2-2	4	
3	溅射技术	目标 1、2	1-3、2-2	8	
4	化学气相沉积	目标 1、2	1-3	8	
5	脉冲激光沉积	目标 1、3	1-3、2-2、4-3	4	
6	分子束外延	目标 1、3	1-3、2-2、4-3	4	
7	湿化学制备方法	目标 3	4-3	4	
8	半导体超晶格和量子阱	目标 1、3	1-3、2-2	4	
合计				42	

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	真空系统实现	了解常用真空泵：机械泵和分子泵的使用方法，了解利用复合真空计的真空测量方法。	2	2-2	验证性	必做
2	磁控溅射沉积	了解磁控溅射中辉光放电现象，了解磁控溅射薄膜沉积过程，了解磁控溅射设备的原理及使用方法。	2	2-2	验证性	必做
3	四探针法测电阻的电阻率	熟悉四探针法测量半导体材料电阻率的原理，掌握四探针法测量半导体材料电阻率的方法。	2	4-3	验证性	选做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

16. 采用板书与多媒体相结合教学模式
17. 采用实际案例演示给学生
18. 布置一些任务，让学生自行完成
19. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
20. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
------	---------	----	---------	----------------

平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20 道左右习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-3、2-2
	调研报告	15%	除了课堂上学习的物理气相沉积、化学气相沉积等，课后时间调研溶液法制备半导体氧化物，根据实验方案、合理性等给出综合评价。	2-2
	课程实验	15%	完成 2 个实验，主要考核学生应用基础知识进行验证及设计实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。	4-3
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	试卷题型包括填空题、简答题和综合分析题等，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。	1-3、2-2、4-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

5. 叶志镇主编 半导体薄膜材料与器件（第二版） 浙江大学出版社
6. 唐伟忠主编 薄膜材料制备原理、技术及应用 冶金工业出版社
7. 赵九蓬主编 新型功能材料设计与制备工艺 化学工业出版社
8. 汪猛主编 膜材料及其制备 化学工业出版社

执笔人：徐伟龙

审定人：杜文汉
审批人：杜文汉

材料与器件测试技术课程教学大纲

(Measuring Technology of Materials and Device)

一、课程概况

课程代码：0203114

学 分： 2.5

学 时：40 （其中：讲授学时 36， 实验学时 4， 上机学时 0）

先修课程：大学物理、高等数学、工程化学等

适用专业：新能源科学与工程、光电信息科学与工程等专业

教 材：《材料分析方法》（第二版），周玉 主编，哈尔滨工业大学出版社，
出版时间 2011.06

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业必修课，也可作为材料和半导体专业的必修课或选修课。材料与器件测试技术是新能源科学与工程专业的一门选修课。通过讲课、实验、课堂讨论和课外实践等各个教学环节，研究计量和标准的基础知识，掌握材料分析以及材料器件中各种测试技术与测试方法，为学习后继专业课程、从事新能源材料科学研究和器件的技术工作打下坚实的基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习薄膜材料与器件分析的基本原理，掌握薄膜材料与器件的分析的常用方法。结合数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

目标 2. 在专业领域里，要求学生对各种分析技术的原理、设备结构和方法有较为深入的了解；在熟悉基本分析方法的基础上，对迅速发展的分析技术有全面的认识；

目标 3. 在课程教学中，引导启发学生主动培养创新能力的意识，通过课外资料调研和课堂讨论，对各种分析技术的研究及应用有系统的认识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 1-3	√							
毕业要求 2-2		√						
毕业要求 4-3			√					

三、课程内容及要求

(一) X 射线衍射分析

1. 主要内容

- (1) 几何结晶学基础
- (2) X 射线物理学基础
- (3) X 射线衍射理论
- (4) X 射线衍射方法
- (5) X 射线衍射仪
- (6) X 射线物相分析技术

2. 教学要求

了解晶体的特征，晶体结构的周期性和空间点阵、倒易点阵、X 射线的本质以及 X 射线与物质的相互作用，掌握 X 射线衍射产生的物理原因及 X 射线衍射方程，X 射线衍射实验与测量方法、定量与定性分析

(二) 电子光学

1. 主要内容

- (1) 电子显微镜发展简史
- (2) 电子光学基础
- (3) 电子与物质的相互作用

2. 教学要求

了解电子在电磁场中的运动规律，电磁透镜的像差，电子透镜的分辨本领以及电磁透镜的场深和焦深，掌握电子散射、内层电子激发后的弛豫过程、电子显微镜常用的各种电子信号、相互作用体积与信号产生的深度和广度

(三) 透射电子显微镜

1. 主要内容

- (1) 透射电镜的工作原理及结构
- (2) 透射电镜的主要性能指标
- (3) 透射电镜样品制备方法
- (4) 电子衍射
- (5) 透射电镜成像操作
- (6) 透射电子显微像
- (7) 高压电子显微镜
- (8) 透射电镜在材料科学中的应用

2. 教学要求

了解透射电镜的工作原理、结构及主要性能指标，掌握透射电镜样品制备的常用方法；掌握电子衍射的基本原理以及电子衍射物相分析的特点，了解透射电镜的操作、高压电镜以及透射电镜在材料科学中的应用。

（四）扫描电子显微分析

1. 主要内容

- （1）扫描电镜工作原理
- （2）扫描电镜特点
- （3）扫描电镜的结构
- （4）扫描电镜主要性能指标
- （5）扫描电镜图像及其衬度
- （6）扫描电镜样品制备方法
- （7）扫描电镜在材料科学中的应用

2. 教学要求

了解电子光学系统、扫描电镜的工作原理、主要的性能指标，掌握扫描电镜图像的二次电子像，背散及吸收电子像以及扫描电镜样品的制备方法。

（五）晶体光学基础

1. 主要内容

- （1）自然光与偏振光
- （2）光的折射和全反射
- （3）光的色散
- （4）光在晶体中的传播
- （5）光率体
- （6）光性方位

2. 教学要求

了解自然光与偏振光的概念，光的传播特性，光的折射和全发，了解高级、中级及低级晶族晶体的光性方位。

（六）热分析技术

1. 主要内容

- （1）差热分析（DTA）
- （2）差示扫描量热分析
- （3）热重分析
- （4）热膨胀法
- （5）综合热分析

2. 教学要求

了解差热分析的基本原理，懂得分析差热分析曲线，了解差示扫描量热分析的原理和应用；掌握热重分析的原理，知道如何分析热重曲线，了解影响热重曲线的因素，掌握热重分析的应用；掌握热膨胀法的基本原理及应用，了解热膨胀仪及其实验方法；了解综合热分析法的应用。

（七）红外光谱分析

1. 主要内容

- （1）红外光谱的基本概念
- （2）红外光谱仪
- （3）红外光谱的样品制备
- （4）红外光谱数据处理
- （5）红外光谱的分析
- （6）红外光谱法应用实例

2. 教学要求

了解红外光谱的形成、量子学说和分子内部的能级、分子的振动与红外吸收，掌握傅里叶变换红外光谱仪的基本原理，了解傅里叶红外光谱法的主要优点；了解红外光谱法对试样的要求以及制样的方法；掌握 红外光谱的表示方法以及红外光谱的分析。

（八）X 射线光谱显微分析

1. 主要内容

- （1）电子探针 X 射线显微分析
- （2）电子探针仪的构造和工作原理
- （3）能谱仪
- （4）波谱仪
- （5）能谱（EDS）与波谱(WDS)的比较
- （6）谱仪分析模式

2. 教学要求

掌握电子探针仪的构造和工作原理，能谱仪的结构、工作原理及性能特点；了解谱仪的点分析、线分析以及面分析。

（九）其他分析测试技术

1. 主要内容

- （1）扫描探针显微镜的分类
- （2）扫描隧道显微镜
- （3）原子力显微镜
- （4）半导体电学性能测试技术

2. 教学要求

了解原子力显微镜，近场光学显微镜、弹道电子发射显微镜、半导体导电类型测试仪、半导体少数载流子浓度测试仪的结构和原理，了解 STM 的工作模式、局限性以及应用；掌握 原子力显微镜结构以及工作原理，了解原子力显微镜的硬件结构；掌握原子力显微镜各种成像模式的原理及应用；掌握半导体导电类型、半导体少数载流子浓度的测试。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	X 射线衍射分析	目标 1、2	1-3	6	2
2	电子光学	目标 1、2	1-3、2-2	4	
3	透射电子显微镜	目标 1、2	1-3、2-2	4	
4	扫描电子显微分析	目标 1、2	1-3	6	2
5	晶体光学基础	目标 1、3	1-3、2-2、4-3	4	
6	热分析技术	目标 1、3	1-3、2-2、4-3	4	
7	红外光谱分析	目标 3	4-3	4	
8	X 射线光谱显微分析	目标 1、3	1-3、2-2	2	
	其他分析测试技术	目标 1、3	1-3、2-2	2	
合计				36	4

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	X 射线衍射分析	内容：XRD 原理及粉末测试 要求：了解 X 射线射仪的基本结构、工作原理以及操作方法，掌握 X 射线衍射法测量薄膜的晶体结构	2	X 射线衍射分析	验证性	必做
2	扫描电镜与能谱仪	内容：SEM 及 EDS 结构测试 要求：了解 SEM 结构，形貌测试的基本原理，EDS 能谱的基本原理，掌握二次电子和背散射电子测试形貌原理。	2	扫描电镜与能谱仪	验证性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

21. 采用板书与多媒体相结合教学模式
22. 采用实际案例演示给学生
23. 布置一些任务，让学生自行完成
24. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
25. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时成绩等，期末考试采用采用闭卷考试方式。

（二）课程成绩=平时成绩考试成绩×20%+实验成绩×10%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-3、2-2
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	2-2
实验成绩	课程实验	10%	完成 3 个实验，主要考核学生应用基础知识进行验证及设计实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。4 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 10%计入课程总成绩。	4-3
期末考试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、简答题和综合分析题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	1-3、2-2、4-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

《材料分析方法》 周玉等著，机械工业出版社 2011 年 6 月

《现代材料测试技术》 石德珂等著，化学工业出版社 2013 年 10 月

《纳米材料测试技术》 蓝闽波等著，华东理工大学出版社 2009 年 4 月

《材料现代测试分析方法》 刘庆锁著，清华大学出版社 2014 年 9 月

执笔人：徐伟龙

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

光催化与制氢技术课程教学大纲

(Photo catalysis and H₂ Production)

一、课程概况

课程代码：2303115

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 36，课内实验学时 4）

先修课程：材料科学基础，半导体物理，大学物理

适用专业：新能源科学与工程

教 材：光催化技术

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门专业选修课。使学生通过学习获得光催化的基础知识。了解我国及世界的光催化技术发展现状和趋势以及我国的新能源发展政策法规等。为学生今后从事新能源科学与工程设计特别是光催化相关行业的工程应用与管理工作打下重要的基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习光催化原理与工艺的理论知识，掌握光催化技术基本类型和发展现状，并查找相关文献资料对光催化行业发展趋势进行分析研究。

目标 2. 在课程教学中，能够根据目标进行相关的调研设计。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 1-1	√							
毕业要求 2-1		√						
毕业要求 4-1	√							

三、课程内容及要求

（一）TiO₂ 悬浮液在光激发条件下的吸附容量测定

1. 教学内容

TiO₂ 光诱导表面性能变化、光致吸附性能测定

2. 基本要求

了解 TiO₂ 光诱导表面性能变化与光致吸附性能测定

（二）多相光催化方法处理水中重金属污染物 Cr、Hg、Au 和 Pb

1. 教学内容

热力学原理和变化途径、重金属污染物 Cr、Hg、Au 和 Pb

2. 基本要求

了解热力学原理和变化途径

（三）铁离子辅助光催化矿化苯酚的反应机理和动力学模拟

1. 教学内容

CREC 中使用的实验方法、铁离子辅助光催化矿化苯酚及其中间产物、动力学模拟：非辅助型和铁离子辅助光催化氧化苯酚

2. 基本要求

了解动力学模拟以及铁离子辅助光催化矿化苯酚的中间产物

(四) 可见光分解水：基本原理和光催化剂研究进展

1. 教学内容

光电化学分解水、分解水的可见光光催化剂(可见光驱动的光催化水分解)

2. 基本要求

了解光电化学分解水与分解水的可见光光催化剂

(五) 光催化水净化反应器构筑：实验方法和数学模拟

1. 教学内容

宏观动力学研究、2. 光反应器设计和发展中的主要挑战

2. 基本要求

了解宏观动力学的有关研究、了解光反应器设计和发展中的主要挑战

(六) 太阳光激发多相光催化反应器的进展和模拟

1. 教学内容

光激发光催化反应器、化反应器中的辐射传递、P1 近似

2. 基本要求

了解太阳光激发光催化反应器的基本概念、了解光催化反应器中的辐射传递

(七) 用于高级氧化过程的大型光反应器

1. 教学内容

存在辐射吸收和反射的器壁型光反应器的放大、存在辐射吸收的均相光化学反应器的放大、存在辐射吸收和散射的多相光催化反应器的放大

2. 基本要求

了解存在辐射吸收和反射的器壁型光反应器的放大

(八) 光催化处理空气中的污染物：从基本原理到反应器

1. 教学内容

光催化处理的空气类型、光催化净化空气的基本原理、目标污染物类型、空气净化器：工作方式、空气净化器类型、目前存在的问题和未来的发展趋势

2. 基本要求

了解光催化净化空气的基本原理以及空气净化器工作方式

四、课内实验

序号	项目名称	内容与要求	学时数
1	TiO ₂ 悬浮液在光激发条件下的吸附容量测定	内容：测定在光激发条件下 TiO ₂ 悬浮液的吸附容量 要求：掌握基本的测定方法	2
2	光催化水净化反应器构筑	内容：构筑光催化水净化反应器 要求：掌握光催化水净化反应器的基本构造方法	2
合 计			4

三、学时分配表

序号	内 容	讲授	实验	小计
1	TiO ₂ 悬浮液在光激发条件下的吸附容量测定	2	2	4
2	多相光催化方法处理水中重金属污染物 Cr、Hg、u 和 Pb	4		4
3	铁离子辅助光催化矿化苯酚的反应机理和动力学模拟	4		4
4	可见光分解水：基本原理和光催化剂研究进展	4		4
5	光催化水净化反应器构筑：实验方法和数学模拟	2	2	4
6	太阳光激发多相光催化反应器的进展和模拟	4		4
7	用于高级氧化过程的大型光反应器	4		4
8	光催化处理空气中的污染物：从基本原理到反应器	4		4
合 计		28	4	32

四、实验项目表

序号	项目名称	内容与要求	学时数
1	TiO ₂ 悬浮液在光激发条件下的吸附容量测定	内容：测定在光激发条件下 TiO ₂ 悬浮液的吸附容量 要求：掌握基本的测定方法	2
2	光催化水净化反应器构筑	内容：构筑光催化水净化反应器 要求：掌握光催化水净化反应器的基本构造方法	2
合 计			4

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

26. 采用板书与多媒体相结合教学模式
27. 采用仿真软件将电路原理演示给学生
28. 布置课堂联系，让学生当堂完成
29. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
30. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节	质量要求
--------	------

1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------

平时成绩	平时作业	25%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-1、2-1
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	2-1
	课堂练习	10%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，计分形式为百分制。	1-1、2-1
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1-1、2-1、4-1

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《光催化技术》 拉萨编著 科学出版社
《光催化》 张金龙编著 华东理工大学出版社

执笔人：肖 进
审定人：杜文汉
批准人：杜文汉

光伏电池原理与工艺（Q）课程教学大纲

（Principle and Process of Photovoltaic Cells）

一、课程概况

课程代码：2303111

学 分： 3

学 时：48（其中：讲授学时 44，课内实验学时 4 ）

先修课程：材料科学基础，半导体物理，大学物理

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《太阳能电池材料、制造、检测技术》，翁敏航主编，科学出版社，出版时间 2013.04

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门专业必修课。使学生通过学习获得光伏电池的基础知识，具体包括太阳辐射的特性、半导体材料与 P-N 结基础、太阳能电池原理、晶硅电池、非晶硅电池、化合物薄膜电池等光伏电池的特点及制备工艺原理。了解我国及世界的光伏技术发展现状和趋势以及我国的新能源发展政策法规等。为学生今后从事新能源科学与工程设计特别是光伏相关行业的工程应用与管理工打下重要的基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习光伏电池原理与工艺的理论知识，掌握光伏电池基本类型和发展现状，并查找相关文献资料对光伏行业发展趋势进行分析研究。

目标 2. 在课程教学中，能够根据目标进行相关的调研设计。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 1-1	√							
毕业要求 2-1		√						
毕业要求 4-1	√							

三、课程内容及要求

（一）概论

介绍可再生能源的意义以及发展太阳能电池的必要性，了解太阳光谱、太阳能辐射以及各种太阳能电池种类、技术概论与目前的市场评价，掌握太阳能电池的研究及发展现状。

（二）太阳能电池的半导体物理基础

了解半导体材料、晶体结构与能带结构、电子传输性质，本征半导体与非本征半导体、半导体结，理解半导体与光的相互作用，载流子复合过程，半导体器件物理学的基本方程，半导体 p-n 结构与特性，半导体异质结，肖特基结。

（三）太阳能电池的基本原理、损失与测定

掌握太阳能电池基本工作原理、效率损失、电性能参数、等效电路、电池效率的

测定环境，串联电阻与并联电阻的来源。

（四）晶硅太阳能电池器件与制造工艺

掌握多晶硅原料制造技术、单晶硅片制造技术、多晶硅片制造技术、晶硅太阳能电池的种类与结构、电池制备工艺以及电池的设计，掌握太阳能电池组件封装、电路设计，相同特性的电池、非相同特性的电池组件的特性。

（五）非晶硅薄膜太阳能电池

了解非晶硅薄膜太阳能电池的发展背景，掌握非晶硅材料的结构与特性，非晶硅材料的光致衰退现象，非晶硅薄膜太阳能电池的结构、制备与特性，非晶硅薄膜太阳能电池的封装技术。

（六）前瞻硅基薄膜太阳能电池

了解晶硅薄膜太阳能电池的发展背景，掌握晶硅薄膜电池的种类、制备技术，微晶硅薄膜、多晶硅薄膜的制备技术，大面积硅基薄膜制备技术，硅基薄膜太阳能电池的发展趋势。

（七）染料敏化太阳能电池

了解染料敏化太阳能电池的发展历史，掌握染料敏化太阳能电池的基本组成、工作原理与制备，染料敏化太阳能电池的研究重点与专利探讨，以及国际研发现状。

（八）化合物太阳能电池

掌握化合物半导体，碲化镉太阳能电池，铜铟硒太阳能电池，III-V族太阳能电池聚光太阳能电池的基本原理、机构与制备工艺，以及未来发展趋势。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	概论	目标 1、2	1-1	2	
2	太阳能电池的半导体物理基础	目标 1、2	1-1、2-1	6	
3	太阳能电池的基本原理损失与测定	目标 1、2	1-1、2-1	8	2
4	晶硅太阳能电池器件与制造工艺	目标 2	4-1	6	2
5	非晶硅薄膜太阳能电池	目标 2	1-1、2-1、4-1	6	
6	前瞻硅基薄膜太阳能电池	目标 2	1-1、2-1、4-1	4	
7	染料敏化太阳能电池	目标 2	2-1	4	

8	化合物太阳能电池	目标 2	1-1、2-1	8	
合计				44	

四、课内实验（实践）

序号	项目名称	内容	要求	学时数
1	太阳能电池 I-V 特性及其转换效率测试, 电池组件的输出特性	太阳能电池片的输出电压特性、短路电流特性, 电流-电压特性曲线, 及最大输出功率、填充因子测试与计算。	掌握太阳能电池片的电流-电压特性、功率-电压特性测试方法。 测试方法.	2
2	太阳能电池板串、并联开路电压、短路电流的测试	太阳能电池片各种串、并联连接方式组成组件的转换效率测量, 开路电压、短路电流与光强的关系、P-V 特性测试以及暗 I-V 特性测试。	掌握太阳能电池片串、并联连接方式对组件性能的影响。	2
合 计				4

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

31. 采用板书与多媒体相结合教学模式
32. 采用仿真软件将电路原理演示给学生
33. 布置课堂联系, 让学生当堂完成
34. 部分内容可以让学生自学完成, 然后进行课堂讨论
35. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等）, 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握

		知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时成绩等，期末考试采用采用闭卷考试方式。

（二）课程成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-1、2-1
	实验成绩	15	完成 2 个实验，主要考核学生应用基础知识进行验证及设计实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。	2-1
	课堂练习	15%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，计分形式为百分制。	1-1、2-1
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。	1-1、2-1、4-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。
每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 翁敏航，《太阳能电池材料、制造、检测技术》，科学出版社，2013
2. 杨德仁，《太阳能电池材料》，化学工业出版社，2010
3. (澳) Martin A. Green, 《太阳电池—工作原理、工艺与系统应用》，上海交通大学出版社，2010
4. 赵富鑫，魏彦章主编，《太阳电池及其应用》，国防工业出版社，1985
5. 安其霖，曹国琛等编，《太阳电池原理与工艺》，上海科学技术出版社，1984
6. (澳) 伟纳姆 等编，狄大卫 等译，《应用光伏学》，上海交大出版社，2008

执笔人：熊 超

审定人：杜文汉

审批人：

杜文汉

太阳能热利用技术课程教学大纲

(Solar Thermal Technology)

一、课程概况

课程代码：2303112

学 分：2.5

学 时：40

先修课程：高等数学、大学物理、工程热力学、传热学等

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《太阳能热利用基础》，王晓梅，化学工业出版社，2014.10

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业必修课。通过本课程的

学习，培养学生掌握太阳辐射的性质和计算方法、太阳能利用中的传热知识，理解平板型集热器的原理和性能、热储存原理及太阳能热利用的实用系统，为毕业后从事工程技术和科研工作打下理论基础和实验基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习太阳能热利用的基本理论知识，掌握太阳能热水系统、热动力与热发电系统、采暖系统等实际工程问题的基本设计要求。能够根据需求确定目标，并清楚地描述设计任务。

目标 2. 在专业领域，能够利用太阳能热利用技术转化的科学原理并采用科学方法对太阳能热利用系统或装置制定实验方案，对新能源领域的复杂工程问题进行科学研究。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 3-1	√							
毕业要求 4-2		√						

三、课程内容及要求

（一）绪论

1.教学内容

- （1）太阳能利用的意义
- （2）太阳能利用的特点
- （3）太阳能利用现状和展望

2.基本要求

- （1）了解太阳能利用的意义、现状和展望

3.重点难点

- （1）掌握太阳能利用的特点

（二）太阳辐射学基础

1.教学内容

- （1）中国的太阳能资源
- （2）太阳的能量

(3) 地球表面的太阳辐射

(4) 测量太阳辐射的主要仪器

2.基本要求

(1) 了解中国的太阳能资源分布情况

(2) 了解太阳和地球的基本知识及太阳常数和辐射光谱、与太阳辐射有关的名词和符号

(3) 掌握集热面上太阳入射角的计算

(4) 掌握太阳辐照度的计算

3.重点难点

(1) 太阳时、太阳时角的计算

(2) 太阳入射角、辐照度的计算

(三) 与太阳能有关的传热问题

1.教学内容

(1) 导热

(2) 对流换热

(3) 辐射换热

(4) 传热系数

2.基本要求

(1) 了解导热、对流换热、辐射换热

(2) 掌握传热系数的计算

3.重点难点

(1) 黑体辐射定律

(2) 物体表面间的辐射换热

(四) 流体静力学基础

1.教学内容

(1) 流体的主要物理性质

(2) 流体的静力学基础

(3) 流动阻力和能量损失

2.基本要求

- (1) 了解流体的主要物理性质
- (2) 掌握流体静力学基本方程和静压力的计算
- (3) 掌握流动阻力和能量损失计算

3.重点难点

- (1) 流体静力学基本方程
- (2) 沿程阻力和局部阻力计算

(五) 太阳能平板集热器

1.教学内容

- (1) 平板集热器综述
- (2) 集热器面盖的性能
- (3) 选择性涂层
- (4) 集热器总传热系数

2.基本要求

- (1) 了解平板集热器的结构与类型、选择性涂层
- (2) 掌握集热器总传热系数的计算过程

3.重点难点

- (1) 集热器面盖透射率、反射率、吸收率计算
- (2) 集热器总传热系数计算

(六) 太阳能的热储存

1.教学内容

- (1) 显热储存
- (2) 相变储热
- (3) 化学储热

2.基本要求

- (1) 了解太阳能的热储存
- (2) 掌握三种储热方式的原理和特点

3.重点难点

- (1) 太阳能热储存方式
- (2) 3 种储热方式的原理

（七）太阳能热水系统

1.教学内容

- （1）太阳能热水系统的分类
- （2）太阳能热水系统的工作原理
- （3）太阳能热水系统设计内容

2.基本要求

- （1）了解太阳能热水系统的分类
- （2）掌握太阳能热水系统的工作原理
- （3）了解太阳能热水系统设计注意事项

3.重点难点

- （1）太阳能热水系统工作原理

（八）太阳能热动力与热发电

1.教学内容

- （1）太阳能热动力系统原理
- （2）太阳能热机
- （3）太阳能热发电

2.基本要求

- （1）了解太阳能热动力系统原理
- （2）掌握太阳能热机

3.重点难点

- （1）太阳能热机

（九）太阳能制冷

1.教学内容

- （1）太阳能制冷系统分类
- （2）太阳能蒸汽压缩式制冷技术
- （3）太阳能吸收式制冷技术
- （4）蒸汽喷射式等其他太阳能制冷技术

2.基本要求

- （1）了解太阳能制冷技术

(2) 掌握太阳能蒸汽压缩式、吸收式制冷原理及其特点

3.重点难点

(1) 吸收式制冷原理

(2) 蒸汽压缩式制冷原理

(十) 太阳能海水淡化

1.教学内容

(1) 海水淡化技术

(2) 常规太阳能蒸馏原理

(3) 太阳能海水淡化技术

2.基本要求

(1) 了解（太阳能）海水淡化技术

(2) 掌握常规太阳能蒸馏原理

3.重点难点

(1) 太阳能蒸馏原理

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	毕业要求 3-1	3	
2	太阳辐射学基础	目标 1	毕业要求 3-1	6	
3	与太阳能有关的传热问题	目标 1	毕业要求 3-1	3	
4	流体静力学基础	目标 1	毕业要求 3-1	6	
5	太阳能平板集热器	目标 1、2	毕业要求 3-1、4-2	6	
6	太阳能的热储存	目标 1	毕业要求 3-1	3	
7	太阳能热水系统	目标 1、2	毕业要求 3-1、4-2	4	
8	太阳能热动力与热发电	目标 1、2	毕业要求 3-1、4-2	3	
9	太阳能制冷	目标 1、2	毕业要求 3-1、4-2	3	
10	太阳能海水淡化	目标 1、2	毕业要求 3-1、4-2	3	
合计				40	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

36. 采用板书与多媒体相结合教学模式

37. 采用例题讲解的方式加深学生对公式的理解

38. 布置一些任务及课外作业，让学生自行完成
39. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
40. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

六、课程考核

- （一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用闭卷考试方式。
- （二）课程总评成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所

示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩	平时作业	10%	课后完成 20-30 个思考题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。	毕业要求 3-1、 4-2
	课堂表现	20%	在每章内容进行中或结束后，随机提问相关知识点，并抽查听课笔记本，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力；结合平时考勤，缺一次扣十分。	毕业要求 3-1
期末考试 成绩	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、简答题、名词解释题和综合应用题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	毕业要求 3-1、 4-2

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

太阳能热利用原理与计算机模拟 张鹤飞 西北工业大学出版社 2012

执笔人：蒋晓燕

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

光伏发电技术课程教学大纲

(Photovoltaic Power Generation Technology)

一、课程概况

课程代码：2303113

学 分： 3

学 时：48 （其中：讲授学时 44， 实验学时 4， 上机学时 0 ）

先修课程：光伏电池原理、电力电子技术、单片机原理及系统设计等

适用专业：新能源科学与工程专业

教 材：《太阳能光伏发电系统及其应用（第 2 版）》，杨贵恒等编著，化学工业出版社，出版时间 2015.01

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业必修课。学生通过本课程系统地学习太阳能光电利用方面的基础知识，包括太阳电池和太阳电池组件的原理、结构及生产工艺、各种光伏发电系统的基本工作原理和设计方法、光伏系统的主要部件的技术原理和控制方法以及光伏电站的建设与维护知识。通过学习，学生可以将新能源专业（光伏技术方向）的有关知识和技能进行综合运用和训练，为今后从事太阳能光伏系统的设计等光伏方向的技术工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习光伏发电技术及系统的相关知识，了解光伏发电系统的工作原理和应用场合，理解光伏发电技术的应用对于环境保护和社会可持续发展的意义，训练一定的工程设计能力。

目标 2. 理解光伏发电系统中有关重要组成部分的技术原理和控制方法，掌握有关器件和设备的检测和监控技术，能够对光伏发电系统中有关的物理现象和特性进行研究和实验验证，能够使用新能源工程中常用的器件性能分析工具、检测仪表和传感器。

目标 3. 了解光伏发电系统设计的有关技术标准和设计流程与方法，掌握一定的工程设计能力和计算机软件辅助设计能力。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 4-1		√						
毕业要求 5-1		√						
毕业要求 7-1			√					
毕业要求 8-2	√							

三、课程内容及要求

（一）导论

1. 教学内容

- （1）太阳辐射与太阳能资源
- （2）太阳能利用的基本形式
- （3）太阳能光伏发电技术与产业的现状与发展前景

2. 基本要求

- (1) 了解太阳辐射与太阳能资源的基本情况;
- (2) 了解太阳能利用的基本形式;
- (3) 理解太阳能开发利用的对人类社会发展的意义;
- (4) 了解太阳能光伏发电技术与产业的现状与发展前景。

(二) 光伏发电系统的类型

1.教学内容

- (1) 光伏发电系统的组成
- (2) 光伏发电系统的分类
- (3) 并网光伏发电系统的特征
- (4) 互补型光伏发电系统

2.基本要求

- (1) 了解光伏发电系统的组成与基本分类;
- (2) 理解独立光伏发电系统的含义,掌握几种主要的独立光伏发电系统的特征和适用场合;
- (3) 理解并网光伏发电系统的含义,掌握几种主要的并网光伏发电系统的特征和适用场合;
- (4) 理解互补型光伏发电系统的含义,掌握常见的互补型光伏发电系统的特征和适用场合。

3.重点难点

- (1) 光伏发电系统的分类、独立与并网型光伏发电系统的含义与特征
- (2) 互补型光伏发电系统

(三) 光伏电池组件与阵列

1.教学内容

- (1) 光伏电池的工作原理
- (2) 光伏电池输出特性和转换效率
- (3) 光伏阵列的设计方法

2.基本要求

- (1) 理解光伏电池的基本工作原理;
- (2) 了解光伏电池的基本结构与生产工艺流程;
- (3) 理解光伏电池的等效模型和伏安特性参数;
- (4) 了解影响光伏电池输出特性和转换效率的基本因素;
- (5) 理解光伏电池的分类;
- (6) 理解太阳电池伏安特性测试原理及光谱响应测试原理;
- (7) 理解光伏电池组件与阵列的含义,掌握光伏阵列的基本设计方法;

(8) 理解光伏阵列性能的主要影响因素。

3.重点难点

- (1) 光伏电池原理
- (2) 光伏电池等效模型
- (3) 光伏电池伏安特性参数

(四) 光伏发电系统中的储能装置

1.教学内容

- (1) 光伏发电系统中储能装置的意义与类型
- (2) 铅酸蓄电池的工作原理
- (3) 储能装置充放电管理

2.基本要求

- (1) 了解光伏发电系统中储能装置的意义；
- (2) 知道光伏发电系统中常用的储能装置的类型；
- (3) 了解铅酸蓄电池的基本构造，理解铅酸蓄电池的工作原理；
- (4) 了解铅酸蓄电池的基本特性参数；
- (5) 掌握储能装置充放电管理的方法。

3.重点难点

- (1) 铅酸蓄电池的工作原理
- (2) 储能装置充放电管理的方法

(五) 光伏发电系统中的电能变换技术

1.教学内容

- (1) 光伏发电系统中电能变换的含义
- (12) 直流-直流电能变换技术
- (13) 直流-直流变换技术
- (14) 电能变换控制技术

2.基本要求

- (1) 理解光伏发电系统中电能变换的意义；
- (2) 了解光伏发电系统对电能变换的要求；
- (3) 了解直流-直流电能变换技术的含义与分类；
- (4) 理解几种常见的直流-直流变换技术的工作原理；
- (5) 了解直流-直流变换技术中控制与驱动的意义；
- (6) 理解常见的直流-交流变换技术（单相逆变电路、三相桥式逆变电路）的工作

原理;

- (7) 理解逆变控制技术的意义、SPWM 控制技术的原理;
- (8) 掌握常用的直流-直流变换电路的参数设定方法;
- (9) 掌握电压型桥式逆变电路中主要器件的参数选定方法;
- (10) 掌握利用 Matlab、Psim 等软件进行电能变换电路仿真的能力。

3. 重点难点

- (1) 直流-直流变换技术的工作原理
- (2) 直流-交流变换技术的工作原理
- (3) SPWM 控制技术的原理
- (4) Matlab、Psim 等软件进行电能变换电路仿真

(六) 光伏发电系统的控制与管理

1. 教学内容

- (1) 光伏发电系统的控制与管理的含义
- (2) 最大功率点跟踪
- (3) 蓄电池充放电控制与管理
- (4) 光伏并网逆变器控制

2. 基本要求

- (1) 了解光伏发电系统的控制与管理的意义;
- (2) 理解最大功率点跟踪的基本原理;
- (3) 理解几种常用的最大功率点跟踪技术的工作原理和优缺点;
- (4) 了解蓄电池充放电控制与管理的意义与基本要求;
- (5) 理解蓄电池充放电管理的几种基本策略与实现方法;
- (6) 掌握基本的蓄电池充放电控制器的设计与开发方法;
- (7) 了解光伏并网逆变器控制的意义;
- (8) 理解并网逆变器的数学模型、并网逆变器电流控制方法的原理;
- (9) 了解并网逆变器并联控制技术;
- (10) 掌握利用 Matlab、Psim 等软件进行光伏系统的最大功率点跟踪、并网控制等技术的仿真方法。

3. 重点难点

- (1) 最大功率点跟踪技术的原理与实现方法
- (2) 三段式蓄电池充电控制策略与实现
- (3) 光伏并网逆变器的控制技术

(七) 光伏发电系统设计

1. 教学内容

(1) 光伏发电系统设计的含义

(2) 独立光伏系统容量设计

(3) 并网光伏系统的设计

2.基本要求

(1) 了解光伏发电系统设计的含义；

(2) 理解并掌握独立光伏系统容量（光伏阵列容量、蓄电池容量）设计的流程与方法；

(3) 掌握独立光伏系统在不同负载条件下的优化设计原理与方法；

(4) 掌握并网光伏系统的设计流程与方法；

(5) 了解并掌握光伏电系统的硬件设计与选型的内容和方法；

(6) 了解掌握 Pvsyst、RETScreen 等光伏系统设计软件的使用方法；

(8) 掌握一些常见的独立光伏发电系统及小型并网光伏发电系统的设计实例。

3.重点难点

(1) 光伏发电系统的容量设计

(2) 光伏发电系统的硬件设计与选型

（八）光伏电站的建设与运行维护

1.教学内容

(1) 光伏电站施工

(2) 光伏电站检测

(3) 光伏电站维护与管理

2.基本要求

(1) 了解光伏电站施工的基本流程与方法；

(2) 了解光伏电站检测的基本内容与方法；

(3) 了解光伏电站维护与管理的基本要求；

(4) 了解光伏电站常见故障的种类及检修方法。

3.重点难点

(1) 光伏电站施工的基本流程与方法

(2) 光伏电站检测的基本内容与方法

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	导论	目标 1、2	8-2	3	
2	光伏发电系统的类型	目标 2、3	5-1	4	

3	光伏电池组件与阵列	目标 1、3	4-1	6	
4	光伏发电系统中的储能装置	目标 1、2	4-1、8-2	6	
5	光伏发电系统中的电能变换技术	目标 1、2、3	4-3、5-1	6	
6	光伏发电系统的控制与管理	目标 1、2、3	4-3、5-1、8-2	7	2
7	光伏发电系统设计	目标 1、2、3	7-1、8-2	8	2
8	光伏电站的建设与运行维护	目标 1、2	7-1、8-2	4	
合计				44	4

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	控制器的特性测试	对独立光伏系统中光伏控制器的特性进行测试，对蓄电池的充电特性和放电保护功能进行检验。要求了解控制器的工作原理的、基本结构以及操作方法，掌握对控制器的蓄电池充放电控制的性能表现进行测试的方法。	2	4-1	验证性	必做
2	光伏发电系统的设计与应用综合实验	利用太阳能电池组件、蓄电池、控制器、逆变器及负载组成一套完成光伏发电系统，对系统的运行方案进行设计、对系统的运行状态进行监控。要求掌握光伏系统的设计方法，掌握光伏系统中太阳能电池组件、蓄电池、控制器、逆变器及负载等设备的组合控制方法，以及系统运行状态的监控方法。	2	4-1、5-1	设计性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

41. 采用板书与多媒体相结合、课堂教学与网络教学相结合的教学方式

42. 针对课程中部分与之前的光伏电池原理、电力电子技术等课程具有重叠和引申关系的内容，教学时注意与学生原有的知识基础连贯起来，使得学生原有的知识能得到巩固，并能自然地进行深入、提高。

43. 有关电能变换电路设计、光伏系统设计等内容，积极指导学生利用 Matlab、PVsyst 等相关软件进行仿真练习。

44. 针对部分直接面向实际或工程应用的课程内容，应要求和指导学生进行实际系统的设计与制作，培养学生进行工程设计与开发的能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 条理清晰、表达准确、逻辑严密、重难点突出、详略得当, 能够熟练地解答和讲解例题。 (2) 综合采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、软件仿真实训与指导教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 将讲授、板书、多媒体课件展示相结合。 (4) 讲授内容于讲授方式尽可能地与工程实践相结合, 注重与先修课程内容的衔接, 积极渗透有关问题, 同时注重反馈, 鼓励学生积极地对讲授内容进行提问和质疑。
3	作业布置与批改	(1) 作业布置必须做到: 题目选择与设定合理, 突出基础知识和重难点, 作业量充分适当。 (2) 学生必须按规格及时独立完成作业, 必须做到书写规范、清晰, 并能及时订正作业中错误。 (3) 教师必须及时认真批改作业, 并根据作业情况及时进行讲评。作业批改按百分制评定成绩并写明日期, 及时保存好作业成绩。
4	课下答疑	课下答疑可以采用集中辅导答疑和利用网络教学平台进行线上答疑两种方式。及时收集了解学生在学习过程中遇到的困难和存在的问题, 及时给予答疑辅导, 保证学生的学习效果和学习进度。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×15%+实验成绩×15%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------

平时成绩	平时作业	5%	完成课后习题，主要考核学生对主要知识点的理解和掌握程度，以及运用知识解决问题的能力。作业成绩以百分制评定。	4-1、8-2
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	5-1
	课堂练习	5%	课堂练习以学生回答老师的提问、解答课堂练习题等方式进行，主要考察学生对当堂课程内容的理解和掌握情况，课堂练习次数按照课程讲授的需要决定。计分形式为百分制。	5-1、7-1
实验成绩	课程实验	15%	完成 2 个实验，主要考察和训练学生对光伏发电系统中有关物理现象和特性进行研究和实验验证的能力、使用有关器件和设备进行检测调试的能力、以及对完整系统进行综合设计和调试的能力。每个实验按百分制分别给出预习、操作和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。2 个实验成绩平均后得到实验总评成绩并按 15%计入课程总成绩。	4-1、5-1
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题、计算题、设计题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	4-1、5-1、7-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据课堂教学的进展情况、学生讨论与回答问题的情况、学生作业、实验环节等情况，及时评估学生对课堂知识的掌握情况和进度，以及课程目标的达成度，再结合学生自身的反馈和教学督导反馈等，及时有针对性地发现和解决老师教与学生学习中存在的问题，不断改进优化教与学的效果，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- | | | |
|----------|-----------------------|---------|
| 1, 杨贵恒主编 | 太阳能光伏发电系统及其应用 (第 2 版) | 化学工业出版社 |
| 2, 杨金焕编著 | 太阳能光伏发电应用技术 (第 2 版) | 电子工业出版社 |
| 3, 魏学业编著 | 光伏发电技术及其应用 | 机械工业出版社 |
| 4, 王立乔编著 | 分布式发电系统中的光伏发电技术 | 机械工业出版社 |

执笔人: 陈磊

审定人: 杜文汉

审批人: 杜文汉

质量管理概论课程教学大纲

(Introduction to Quality Management)

一、课程概况

课程代码: 2301133

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 《普通物理》、《电工电子技术》、《材料科学基础》、《传热学》、《传感器与检测技术》等。

适用专业: 新能源科学与工程

教 材:

1. 周伟国等. 能源工程管理. 上海: 同济大学出版社, 2007.
2. 任有中等. 能源工程管理. 北京: 中国电力出版社, 2007.

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 该课程是新能源科学与工程专业的专业选修课, 通过本课程的学习, 使学生了解能源分类与评价、能源与社会、经济, 环境的关系; 掌握各种能源转换与利用技术, 使学生了解能源工业带方向性的技术发展前言; 掌握节能技术, 现代企业管理知识, 初步具备分析和解决实际企业能源管理方面的能力; 掌握工程经济学方面的基本理论, 培养学生具有工程经济的知识和头脑, 掌握技术经济分析基础, 能对工程项目的经济效益作评价; 掌握固定资产折旧, 项目不确定性分析和项目可行性的研究, 进一步培养学生掌握与工程项目投资有关的基础知识, 为学生从事新能源相关工作打下重要的基础。

二、课程目标

目标 1. 能够了解能源的分类与评价, 能够解释各种能源转换原理及技术特征。

目标 2. 能够根据企业管理知识及工程经济学的基本理论开展对能源工程问题的分析及解决。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 4-1 (占该指标点达成度的 10%)、毕业要求 4-4 (占该指标点达成度的 20%;) 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 6-2	√							
毕业要求 7-2		√						
毕业要求 8-2		√						
毕业要求 11-2		√						

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 研究工程管理研究的意义。
- (2) 能量与能源的基本概念。

(3) 世界能源和中国能源概况。

(4) 能源与社会经济发展。

(5) 能源与环境

2.基本要求

(1) 了解并掌握能源工程管理的意义。

(2) 了解能量的含义，能量与能源的关系，世界和中国能源现状。

(3) 了解能源与环境的关系。

3. 重点难点

(1) 能量与能源的关系。

(2) 能源与环境。

(二) 能源的转换与利用

1. 教学内容

(1) 蒸汽动力循环：蒸汽动力循环的原理与技术。

(2) 煤气化技术：煤气化技术的原理及关键技术。

(3) 燃料电池：燃料电池原理，燃料电池的分类及关键技术。

(4) 核能发电：核能的定义，核电技术，核供热技术及核安全。

(5) 太阳能发电：太阳能发电的原理，分类，制造及应用。

(6) 风能发电：风能利用的现状，风能发电系统，发电趋势。

(7) 生物质能：生物智能的特点及主要利用技术。

(8) 地热能 and 海洋能。地热和海洋能利用技术及现状。

2.基本要求

(1) 掌握各种能源利用的原理与现状。

(2) 了解不同能源的适用环境及不足。

3.重点难点

(1) 蒸汽动力循环，煤气化，燃料电池，核能发电，太阳能发电，风能，生物质能的原理。

(2) 不同能源主要利用技术。

(三) 节能技术

1.教学内容

- (1) 余热的利用：余热利用的回收原则，利用方式。
- (2) 热能的梯级利用：能源的阶梯利用方式。
- (3) 余热利用技术：热管技术，汽化冷却技术，热泵技术。
- (4) 企业能量平衡管理：企业能量平衡作用，企业能量平衡的分析。

2.基本要求

- (1) 掌握余热利用的回收原则，利用方式。
- (2) 了解热能的梯级利用方式。
- (3) 掌握热管技术，汽化冷却技术，热泵技术的原理及技术。
- (4) 了解企业能量平衡的作用，能合理地开展企业能量平衡的分析。

3.重点难点

- (1) 余热利用的回收原则，热能的梯级利用方式。
- (2) 企业能量平衡的分析。

(四) 现代管理概论

1.教学内容

- (1) 管理科学的形成和发展。
- (2) 管理的概念与职能。
- (3) 电力企业的管理工作。

2.基本要求

- (1) 了解管理科学的形成及发展。
- (2) 掌握管理的性质与功能。
- (3) 掌握现代管理科学的主要内容。
- (4) 掌握电力企业的管理工作特点和内容。

3.重点难点

- (1) 管理的性质与功能。
- (2) 能进行根据企业的工作特点进行管理分析。

(五) 工程项目经济效益的评价原理

1.教学内容

- (1) 工程建设项目经济评价方法。
- (2) 互斥方案的经济效益评价。

(3) 非互斥方案的经济效益评价。

2.基本要求

(1) 了解工程项目经济的评价方法，评价原则。

(2) 掌握方案评价的比较条件。

(3) 掌握互斥及非方案的经济效益评价

3.重点难点

(1) 正规方程的求解。

(2) 互斥及非方案的经济效益评价。

(六) 固定资产的折旧及其重置决策

1.教学内容

(1) 固定资产的折旧。

(2) 固定资产的重置。

(3) 重置决策的方法。

2.基本要求

(1) 了解固定资产折旧的概念，掌握固定资产折旧的方法。

(2) 了解固定资产重置的概念，掌握固定资产重置的方法。

3.重点难点

(1) 固定资产折旧及资产重置的方法。

(七) 不确定性分析

1.教学内容

(1) 盈亏平衡分析。

(2) 敏感性分析。

(3) 风险分析。

2.基本要求

(1) 了解不确定性分析的主要内容。

(2) 了解固定成本及变动成本的含义，掌握盈亏平衡分析的印象因素。

(3) 掌握风险贴水的含义，掌握敏感性分析。

3.重点难点

盈亏平衡分析，敏感性分析及风险分析的影响因素。

（八）项目的可行性研究

1.教学内容

- （1）项目兴建的依据及市场预测。
- （2）技术方案、设备方案和工程方案。
- （3）投资及成本估算。
- （4）工程项目的环境估算。
- （5）可行性研究报告编制大纲

2.基本要求

- （1）了解项目兴建的依据，了解项目的市场。
- （2）掌握项目技术方案，设备方案及工程方案的要点。
- （3）掌握投资及成本估算的要求，工程项目的环境估算要求，可行性研究报告编制大纲要求。

3.重点难点

- （1）技术方案，设备方案和工程方案的要点。
- （2）投资及成本估算的要求，工程项目的环境估算要求，可行性研究报告编制大纲要求。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	6-2	2	
2	能源的转换与利用	目标 1	7-2	8	
3	节能技术	目标 1	6-2	4	
4	现代管理概论	目标 2	6-2	6	
5	工程项目经济效益的评价原理	目标 2	8-2	4	
6	固定资产的折旧及其重置决策	目标 2	6-2	4	
7	不确定性分析	目标 2	6-2	4	
8	项目的可行性研究	目标 2	11-2	4	
合 计				32	

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 把握主线，引导学生掌握能源工程中的经济效益，资产决策，不确定性及可行性问题；
2. 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
3. 采用案例式教学，利用能源管理中的实际案例，帮助学生理解能源管理问题的分析和处理方法。。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。

3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

八、考核方式

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩考试成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	6-2
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	6-2,7-2,8-2

期末考试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核误差理论与数据处理知识型题目占 30%，包括误差与精度理论基础知识占 20%；与本专业常用的国家标准和国际规范相关内容占 10%；考核对新能源科学与工程实验结果进行数据计算和分析能力题目占 30%；考核针对测量控制与仪器工程问题综合分析验证的能力占 40%。	6-2、7-2、8-2、 11-2
------	--------------	-----	--	----------------------

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

九、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 周伟国等. 能源工程管理. 上海: 同济大学出版社, 2007.
2. 任有中等. 能源工程管理. 北京: 中国电力出版社, 2007.

执笔人：王加安

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

风能与风力发电技术（Q）课程教学大纲

（Wind Energy and Wind Power Technology）

一、课程概况

课程代码：2303110

学 分： 2.5

学 时： 40（其中：讲授学时 36 ， 实验学时 4 ， 上机学时 0 ）

先修课程：可再生能源概论、新能源材料、流体力学

适用专业：新能源科学与工程

建议教材：《风力发电原理》，徐大平等，机械工业出版社，2011

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业专业基础必修课。通过本课程的学习，使学生了解国内外风力发电的发展趋势，掌握风力发电的基本原理，风力发电机组的基本结构及各部分的特性，了解风能资源的基本情况与评估方法，熟悉风电场选址、运行、维护的基本概念和技术，培养学生从事风能和风力发电所必须的基础知识与理论及应用技能，为从事本专业工程技术工作及后续风能与风力发电课程设计环节奠定必要的理论基础。

二、课程目标

目标 1. 能够掌握风力发电的基本原理，根据实验方案构建小型风力系统实验系统，并开展实验。

目标 2. 能够掌握风力发电机组的基本结构及各部分的特性。

目标 3. 了解离网风力发电系统构成及特点，能够掌握风光互补发电系统构成，独立进行风光互补发电系统实验。

目标 4. 了解风能资源的基本情况与评估方法，熟悉风电场选址、运行、维护的基本概念和技术，理解风力发电对环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 4-3、毕业要求 5-1、毕业要求 7-1、毕业要求 8-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4				
毕业要求 4-3	√							
毕业要求 5-1		√						
毕业要求 7-1			√					
毕业要求 8-1				√				

三、课程内容及要求

（一）绪论

1.教学内容

- （1）风能利用及风力发电历史
- （2）中国风能资源与开发前景
- （3）风力发电技术现状与发展
- （4）风电机组相关设计标准

2.基本要求

- （1）了解风力发电历史
- （2）掌握风能密度定义及直接计算方法
- （3）了解风电机组相关设计标准

3.重点难点

- （1）风能密度定义及直接计算方法

（二） 风能及其转换原理

1.教学内容

- （1）风的种类及其特性
- （2）风的测量与估计
- （3）风能资源评估及风电场选址概述
- （4）风能转换基本原理
- （5）风力机的特性

2.基本要求

- （1）了解风的种类及其特性
- （2）掌握风力测量与估计方法

(3) 掌握风能转换原理及风力机的特性

3.重点难点

(1) 风能转换基本原理

(三) 风力发电机组的结构

1.教学内容

(1) 水平轴风电机组概述

(2) 风轮

(3) 风电机组传动系统

(4) 机舱、主机架与偏航系统

(5) 塔架与基础

(6) 风电机组其他部件

2.基本要求

(1) 掌握水平轴风电机组的基本结构及性能参数

(2) 掌握风轮的三大部件及特点

(3) 掌握风电机组传动系统结构及特点

(4) 了解机舱、主机架与偏航系统特点

(5) 了解塔架与基础的尺寸和形式

3.重点难点

(1) 水平轴风电机组结构参数

(2) 风电机组传动系统构成及特点

(四) 风力发电机

1.教学内容

(1) 发电机的工作原理

(2) 风力发电系统中的发电机

(3) 并网风力发电机

2.基本要求

(1) 掌握风力发电机基本工作原理

(2) 了解并网和离网发电系统中发电机的类型及特点

(3) 掌握并网风力发电机工作原理及特点

3.重点难点

- (1) 风力发电机基本工作原理
- (2) 并网风力发电机中同步和异步电动机工作原理

(五) 风力发电机组的控制及安全保护

1.教学内容

- (1) 风力发电机组的控制技术
- (2) 风力机控制
- (3) 发电机控制
- (4) 风力发电机组信号检测
- (5) 控制系统的执行机构
- (6) 风电机组的安全保护

2.基本要求

- (1) 了解风力发电机组控制要求及过程
- (2) 掌握风力机控制形式及特点
- (3) 了解发电机控制形式及特点
- (4) 了解风力发电机组信号检测方式
- (5) 掌握控制系统的执行机构原理
- (6) 了解风电机组的安全保护措施

3.重点难点

- (1) 风力机控制形式
 - (2) 各执行机构控制原理
- ### **(六) 垂直轴风力发电机组**

1.教学内容

- (1) 垂直轴风力发电机组及其发展概况
- (2) 垂直轴风力机基本原理
- (3) 水平轴与垂直轴风力机的对比

2.基本要求

- (1) 了解垂直轴风力发电机组的发展概况
- (2) 掌握垂直轴风力机基本工作原理

(3) 了解水平轴和垂直轴风力机的特点和区别

3.重点难点

(1) 垂直轴风力机工作原理

(2) 垂直轴风力机特性参数

(七) 离网风力发电系统

1.教学内容

(1) 离网风力发电机组的应用

(2) 微、小型风力发电机组结构

(3) 互补发电系统

(4) 储能装置

2.基本要求

(1) 了解离网风力发电机组应用范围

(2) 掌握微、小型风力发电机组结构及特点

(3) 掌握风光互补发电系统工作原理

(4) 了解储能装置类型及特点

3.重点难点

(1) 微、小型风力发电机组结构及特点

(2) 风光互补发电系统结构特点及工作原理

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1、目标 4	8-1	4	
2	风能及其转换原理	目标 4	4-3、8-1	4	
3	风力发电机组的结构	目标 2	7-1	6	
4	风力发电机	目标 2	7-1	6	2
5	风力发电机组的控制及安全保护	目标 2	5-1	6	
6	垂直轴风力发电机组	目标 2	5-1	4	
7	离网风力发电系统	目标 3	4-3	6	2
合计				36	4

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
----	--------	---------	----	----------	----	----

1	小型风力发电系统实验	小型风力发电系统的实验方法	2	4-3	设计性	选做
2	并网暂态过渡过程实验	熟悉并掌握双馈发电机并网暂态过渡过程的实验方法	2	4-3	综合性	选做
3	风光互补发电系统实验	掌握风光互补发电系统实验方法	2	4-3、5-1、7-1	设计性	必做
4	发电功率模拟实验	掌握双馈发电机发电功率模拟的实验方法	2	4-3	设计性	选做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用板书与多媒体相结合教学模式
2. 采用例题讲解的方式加深学生对公式的理解
3. 布置一些任务及课外作业，让学生自行完成
4. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
5. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成

		部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时作业及实验考核，期末考试采用闭卷笔试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	10%	课后完成 20-30 个思考题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。	毕业要求 5-1
	实验操作	20%	两节实验课需独立进行实验操作，独立完成实验报告，主要培养学生进行实验系统操作的能力。	毕业要求 4-3、7-1
	课堂表现	10%	在每章内容进行中或结束后，随机提问相关知识点，并抽查听课笔记本，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力；结合平时考勤，缺一次扣十分。	毕业要求 7-1、8-1
期末考试成绩	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、名词解释题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	毕业要求 4-3、5-1、7-1、8-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。
每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《风能与风力发电技术(三版)》，王建录 等，化学工业出版社，2010

《风力发电原理与技术》，韩巧丽 等，中国轻工业出版社，2018

执笔人：赵 宇

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

批准时间：

燃料电池原理与技术课程教学大纲

(Principle and Technology of Full Cells)

一、课程概况

课程代码：2303119

学 分：2

学 时：32（其中：讲授学时 28，实验学时 4）

先修课程：材料学基础，工程化学，工程热力学

适用专业：能源动力专业 新能源相关专业

教 材：《燃料电池与燃料电池汽车》王志成著，科学出版社 2016.12 月

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业课程。本课程的教学任务和目的，是使学生了解化石燃料不经过燃烧而进行的能量转换的新方式。对燃料电池这一新能源技术有所认识，了解质子交换膜燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池、固体氧化物燃料电池等燃料电池的基本原理、结构、关键材料和技术、性能特点及应用前景；开阔专业知识面，培养节约能源、开发新能源的创新精神。

二、课程目标

目标 1.了解能源开发史和目前世界能源环境现状和能源使用结构，让学生具备节约能源的意识，认识到开发新能源的意义。

目标 2.了解化石能源能量转换的新方式，掌握燃料电池技术的相关概念和基本原理。理解燃料电池的主要组成以及影响电池性能的关键问题，掌握测试电池各项参数的方法，让学生具备测试和分析燃料电池组件的相关能力。

目标 3.理解各类燃料电池的关键材料、工作特点、应用领域和存在问题；了解各关键材料的发展现状以及改进方向，能够实践中选择合适的燃料电池种类设计和改进电池的组成。

目标 4.掌握燃料电池系统的组成，以及燃料电池实际效益的评价机制，具备设计含有燃料电池体系的新能源设备的基本概念。

目标 5.了解氢能的发展，制备，存储、运输和应用，以及氢能与燃料电池的关系，

培养学生开发清洁能源的意识。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 4-1（占该指标点达成度的 10%）、毕业要求 5-1（占该指标点达成度的 10%）、毕业要求 8-2（占该指标点达成度的 10%；）对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 4-1		√	√	√	
毕业要求 5-1		√			
毕业要求 8-2	√				√

三、课程内容及要求

（一）燃料电池简介

1.教学内容：燃料电池的发展历史、基本原理、主要构成，燃料电池的分类和燃料电池系统，燃料电池的应用

2.教学要求：（1）理解燃料电池的定义与发展历史。（2）掌握燃料电池基本工作原理，燃料电池的主要构成部件。（3）了解燃料电池种类、系统、燃料电池应用。

3.重点难点：燃料电池的原理及组成，燃料电池种类，系统。

（二）燃料电池的热力学和动力学

1.教学内容：燃料电池热力学 燃料电池的动力学 燃料电池的电荷和物质传输 燃料电池的效率

2.教学要求：（1）掌握燃料电池理论效率的计算。（2）掌握燃料电池电动势与温度的关系，电动势与压力的关系。（3）了解活化过电势，浓差过电势，欧姆过电势的概念，掌握燃料电池的极化曲线。（4）了解燃料电池及其系统的实际效率。

3.重点难点：燃料电池理论电动势计算及其影响因素，燃料电池的极化和过电势及燃料电池极化曲线。

（三）质子交换膜燃料电池

1.教学内容：质子交换膜燃料电池的基本工作原理，质子交换膜燃料电池的关键材料，质子交换膜燃料电池存在的问题和改进方法，质子交换膜燃料电池的水热管理

2.教学要求：（1）掌握质子交换膜燃料电池的工作原理及其特点。（2）了解质子交换膜燃料电池膜电极组件。（3）掌握电极催化剂的要求，催化剂的选择，催化剂的制备，结构和表征。（4）了解质子交换膜燃料电池电极结构，掌握电极的种类，组成和制备方法（5）了解扩散层的概念、作用

和制备方法。(6)解质子交换膜的功能,性能,问题及改进方法;掌握双极板的功能及要求,了解双极板的材料要求,了解流场的概念 (7)了解电池组系统组成及其水、热管理。

3.重点难点:质子交换膜燃料电池的工作原理,膜电组件,催化剂以及扩散层的概念和作用,流场的概念和内涵。

(四)直接醇类燃料电池

1 教学内容:直接醇类燃料电池工作原理基本结构,直接醇类燃料电池的发展概况,直接醇类燃料电池与直接交换膜燃料电池的主要区别,直接醇类燃料电池的发展前景

2.教学要求:了解直接醇类燃料电池的发展概况及发展前景。掌握直接醇类燃料电池的工作原理及其基本结构及性能的改进方式。

3.重点难点:直接醇类燃料电池的工作原理及其结构,直接醇类燃料电池与直接交换膜燃料电池的主要区别

(五)碱性燃料电池

1 教学内容:碱性燃料电池的基本工作原理,碱性燃料电池的关键材料,碱性燃料电池存在的问题和改进方法

2.教学要求:了解碱性燃料电池的基本结构,性燃料电池的燃料及氧化剂,掌握电极,催化剂,电极结构及其制备方法。掌握碱性燃料电池的工作原理,影响电池性能的因素和改进方式。

3.重点难点:碱性燃料电池的原理及其结构,碱性燃料电池的电极,电解结构,电解质材料,改进方式,影响电池性能的因素。

(六)磷酸燃料电池

1.教学内容:磷酸燃料电池的基本工作原理和工作条件,磷酸燃料电池的关键材料,磷酸燃料电池的发展概况

2.教学要求:了解磷酸燃料电池的发展历史和概况。掌握磷酸燃料电池的工作原理及其基本结构,和关键材料特点,掌握工作条件对磷酸燃料电池的影响。

3.重点难点:磷酸燃料电池的原理及其结构,工作条件对其性能的影响。

(七)熔融碳酸盐燃料电池

1.教学内容:熔融碳酸盐燃料电池的基本工作原理和工作条件,熔融碳酸盐燃料电池的关键材料,熔融碳酸盐燃料电池的发展概况

2.教学要求:了解熔融碳酸盐燃料电池的发展概况工作原理及其基本结构。了解熔融碳酸盐燃料电池的关键材料,掌握熔融碳酸盐燃料电池的隔膜材料和电极材料。

重点难点:熔融碳酸盐燃料电池的原理及其结构,熔融碳酸盐燃料电池电池隔膜材料

（八）固体氧化物燃料电池和其他类型的燃料电池

- 1.教学内容：固体氧化物燃料电池的基本工作原理和工作条件，固体氧化物燃料电池的关键材料，固体氧化物燃料电池的发展概况；其他类型的燃料电池
- 2.教学要求：了解固体氧化物燃料电池的发展及应用，了解固体氧化物燃料电池的关键材料，池种电池种类和连接方式。了解其他类型的燃料电池的原理特点和结构。掌握固体氧化物燃料电池正极材料的分类及其特征。掌握固体氧化物燃料电池的工作原理，结构和发展概况。
- 3.重点难点：固体氧化物燃料电池的关键材料及其特点；室固体氧化物燃料电池的结构，组成及原理。

（九）氢能

教学内容：氢能的发展历史；氢的制备方法，氢的存储方法，氢的运输，氢能的应用

教学要求:了解氢能的发现和发展过程，以及发展氢能的意义、氢气的运输方式和应用领域。掌握氢气的制备和存储方法。

重点难点：氢气的制备和存储方法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	内 容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	课内实践学时
1	燃料电池简介	目标 1,4,5	4-1,8-2	2	
2	燃料电池的热力学和动力学	目标 2,4	4-1,5-1	4	
3	质子交换膜燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	4	2
4	直接醇类燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	2	
5	碱性燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	4	
6	磷酸燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	2	
7	熔融碳酸盐燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	4	
8	固体氧化物燃料电池和其他燃料电池	目标 2,3,4,5	4-1,5-1,8-2	4	2
9	氢能	目标 1,5	8-2	2	
合 计				28	4

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要	类型	备注
----	--------	---------	----	------	----	----

				求的支撑		
1	燃料电池开路电压的测试	测试燃料电池在无负载时的电压随时间变化的规律，观察排气时间对电池电压的影响	2	4-1 5-1	验证性	必做
2	燃料电池极化曲线测试	测量燃料电池输出特性，做出所测燃料电池的伏安特性，（极化）曲线，电池输出功率随输出电压的变化曲线。计算燃料电池的最大输出功率及效率	2	4-1 5-1	验证性	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握误燃料电池的相关概念、材料、结构、改性方法。利用燃料电池的发展历程，帮助学生建立科学的处理问题的思维方式，理解新能源体系的发展的实际意义，最终能够在实际实践过程中运用相关知识和理念。

2.采用多媒体教学手段，配合当前发展现状，形象的展示燃料电池的特征。

3.采用举例法，翻转课堂法等多种教学手段，让学生主动了解燃料电池的相关知识，表达自己的观点，建立开发新能源的创新意识以及主动学习和实际应用知识的能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。

3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 （4）错题及时订正 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

五、考核方式

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩考试成绩×20%+实验成绩×20%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 10—15 道习题，要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	2-1
	考勤及课堂表现	10%	以小组的形式进行课堂讨论，调动学生积极性，引导学生自主学习锻炼学生的表达能力，发言状况作为课堂表现分数。出勤和和课堂表现，最后按 10%计入课程总成绩。	2-1,4-1,8-2

期末考试	期末考试 卷面成绩	70%	参照试卷标准答案批改，卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	2-1,4-1,8-2
------	--------------	-----	------------------------------	-------------

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i=期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《燃料电池·原理关键材料和技术》翁史烈，章俊良，蒋峰景著，上海交通大学出版社 2014
2. 《燃料电池技术》肖钢编著，业出版社，2009
3. 《燃料电池系统》曹殿学，吕艳卓，航空航天大学出版社，2009

执笔人： 郑敏

审定人： 杜文汉

审批人： 杜文汉

新能源专业英语课程教学大纲

(Professional English for New Energy)

一、课程概况

课程代码: 2303116

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 《大学英语上》,《大学英语下》等。

适用专业: 新能源科学与工程

教 材:

1. 李迺璐等. 新能源专业英语. 镇江: 江苏大学出版社, 2016.
2. 薛春荣等. 新能源专业英语基础. 北京: 科学出版社, 2016.
3. 张素贞等. 新能源专业英语. 北京: 化学工业出版社, 2014.

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业的一门专业选修课。本课程的教学任务和目的,是使学生通过学习掌握新能源常见几种技术的专业英语相关的基本理论、知识和方法,通过本课程的学习,可以使使学生掌握并熟练应用新能源工程技术领域中最常用的专业词汇,特有的语法现象,学术论文的写作风格及翻译技巧,从而全面提升学术的专业英语阅读,写作和听说能力,为将来更有效地从事新能源科学与工程相关的工作打下基础。

二、课程目标

目标 1. 能够利用外语就新能源领域的有关问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通,能够用外语撰写新能源方面的报告,文稿。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 11-1 (占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 11-2 (占该指标点达成度的 33 %;) 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8

毕业要求 11-1	√							
毕业要求 11-2	√							

三、课程内容及要求

(一) Chapter 1 Introduction of Renewable Energy

1. 教学内容

- (1) Energy
- (2) Overview of Renewable Energy
- (3) Development of Renewable Energy

2. 基本要求

- (1) 了解新能源及可再生能源的分类和特点。
- (2) 掌握新能源的发展概况。
- (3) 掌握可再生能源类别的基本英语词汇及科技用语习惯。

Chapter 2 Wind Energy

1. 教学内容

- (1) Introduction of Wind Energy
- (2) Development of Wind Energy
- (3) Modern Wind Turbines
- (4) Wind Energy Applications

2. 基本要求

- (1) 了解风能的特点，了解风能的发展。
- (2) 掌握风力机的原理及应用。
- (3) 掌握风能的基本英语词汇及科技用语习惯。

Chapter 3 Solar Energy

1. 教学内容

- (1) Introduction of Solar Energy
- (2) Solar Energy Resources
- (3) Solar Cell

(4) Characteristics of Solar Cell

(5) Applications of Solar Energy

2. 基本要求

(1) 了解太阳能电池的分类，特点及发展。

(2) 了解太阳能利用概况。

(3) 掌握太阳能发电技术及其特征。

(4) 掌握太阳能的实际应用。

(5) 掌握太阳能电池的基本英语词汇及科技用语习惯。

Chapter 4 Biomass Energy

1. 教学内容

(1) Introduction

(2) Development of Biomass Energy

(3) Biomass Conversion Technologies

(4) Applications of Biomass Energy

2. 基本要求

(1) 了解生物质能的特点，概况。

(2) 了解生物质能的发展。

(3) 掌握生物质能的能源转化技术。

(4) 了解生物质能的应用。

(5) 掌握生物质能的基本英语词汇及科技用语习惯。

Chapter 5 Hydropower

1. 教学内容

(1) Introduction

(2) Exploitation and Utilization

(3) Technology and Applications

(4) Hydropower in the Ocean

2. 基本要求

(1) 了解氢能的含义及特点。

(2) 了解氢能的开发及利用。

- (3) 掌握氢能的利用技术及应用。
- (4) 了解海洋中氢能的潜力。
- (5) 掌握氢能的基本英语词汇及科技用语习惯。

Chapter 6 Other Renewable Energy

1. 教学内容

- (1) Geothermal Energy
- (2) New Nuclear Energy

2. 基本要求

- (1) 了解地热、核能等其他新能源概况。
- (2) 了解其他新能源的利用方式及特点。
- (3) 掌握地热、核能的基本英语词汇及科技用于习惯。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	Introduction of Renewable Energy	目标 1	11-1,11-2	4	
2	Wind Energy	目标 1	11-1,11-2	5	
3	Solar Energy	目标 1	11-1,11-2	8	
4	Biomass Energy	目标 1	11-1,11-2	5	
5	Hydropower	目标 1	11-1,11-2	5	
6	Other Renewable Energy	目标 1	11-1,11-2	5	
合 计				32	

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用中英文对照的方式加深学生对专业词汇的印象，培养学生的科技英语语感。
2. 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
3. 采用案例式教学，选用最新的科技文献为例，培养学生理解新能源领域的科技论文的撰写技能。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成

		部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

八、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	11-1.11-2
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	11-1.11-2

期末考试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核误差理论与数据处理知识型题目占 30%，包括误差与精度理论基础知识占 20%；与本专业常用的国家标准和国际规范相关内容占 10%；考核对新能源科学与工程实验结果进行数据计算和分析能力题目占 30%；考核针对测量控制与仪器工程问题综合分析验证的能力占 40%。	11-1.11-2
------	--------------	-----	--	-----------

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

九、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 李迺璐等. 新能源专业英语. 镇江: 江苏大学出版社, 2016.
2. 薛春荣等. 新能源专业英语基础. 北京: 科学出版社, 2016.
3. 张素贞等. 新能源专业英语. 北京: 化学工业出版社, 2014.

执笔人：张信华

审定人：杜文汉

审批人：袁洪春

生物质能原理与技术课程教学大纲

(Principle and Technology of Biomass Energy)

一、课程概况

课程代码: 2303117

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32)

先修课程: 高等数学、工程化学等

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《生物质能转化原理与技术》, 陈汉平 杨世关, 中国水利水电出版社, 2018.6

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业专业的专业选修课。通过本课程的学习, 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和再生产、生物质能转化的原理和技术、环境影响和经济评价知识, 树立资源可持续发展的观念, 为从事生物质资源的利用方面的科学研究和技术开发打下基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习生物质能转化原理与技术的基本理论知识, 掌握生物质能转化过程中的基本原理、工艺流程和应用实践等, 并针对某一生物质能转化技术进行研究, 并对其中的关键问题进行实验验证。

目标 2. 了解常用的生物质分析检测手段或技术, 能够利用某种分析检测方法对实验结果进行分析和解释, 得到合理可靠的结论。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 4-1	√							
毕业要求 4-4		√						

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1.教学内容

- (1) 生物质能源与资源
- (2) 生物质的组成与特性
- (3) 生物质能转化利用技术
- (4) 发展生物质能的重要性
- (5) 生物质能源发展现状与趋势

2.基本要求

- (1) 了解生物质能源及其重要性
- (2) 掌握生物质的组成与特性

3.重点难点

- (1) 生物质的组成与特性
- (二) 生物质压缩成型

1.教学内容

- (1) 生物质压缩成型机理
- (2) 生物质成型工艺与设备
- (3) 生物质成型燃料燃烧特性及设备
- (4) 生物质成型燃料应用
- (5) 生物质成型燃料发展前景

2.基本要求

- (1) 了解生物质成型工艺与设备
- (2) 了解生物质成型燃料的应用及发展前景
- (3) 掌握生物质压缩成型机理
- (4) 掌握生物质成型燃料燃烧特性

3.重点难点

- (1) 生物质的压缩成型机理
- (2) 生物质成型燃料燃烧特性
- (三) 生物质热化学转化

1.教学内容

- (1) 生物质热化学转化途径

- (2) 生物质燃烧技术与设备
- (3) 生物质燃烧技术的应用
- (4) 生物质气化技术与装置
- (5) 生物质气化工程实例及先进技术
- (6) 生物质热解技术与装置
- (7) 热解技术的应用
- (8) 生物质热解多联产技术与应用

2.基本要求

- (1) 了解生物质热化学转化途径
- (2) 了解生物质热化学转化的应用
- (3) 掌握生物质热化学转化技术的原理

3.重点难点

- (1) 生物质燃烧技术
- (2) 生物质气化技术
- (3) 生物质热解技术
- (四) 生物质生化转化

1.教学内容

- (1) 生物质生化转化原理
- (2) 生物质厌氧发酵工艺技术及设备
- (3) 生物质厌氧发酵工程案例及模式
- (4) 生物质水解发酵技术及应用

2.基本要求

- (1) 掌握生物质生化转化原理
- (2) 掌握生物质厌氧发酵工艺
- (3) 了解生物质水解发酵技术及应用

3.重点难点

- (1) 生物质生化转化原理
- (2) 厌氧发酵工艺
- (五) 生物质化学转化

1.教学内容

- (1) 生物柴油制备原理与技术
- (2) 生物质水热转化原理与技术
- (3) 生物质催化转化
- (4) 生物质间接液化技术

2.基本要求

- (1) 了解生物柴油制备原理、水热转化原理
- (2) 了解生物质间接液化技术
- (3) 掌握生物质催化转化原理

3.重点难点

- (1) 生物质催化转化原理
- (六) 生物质其他转化技术

1.教学内容

- (1) 生物炼制
- (2) 生物质制氢
- (3) 微生物燃料电池
- (4) 绿色化学

2.基本要求

- (1) 了解生物炼制等其他转化技术

3.重点难点

- (1) 生物质制氢及绿色化学的概念

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	毕业要求 4-1	3	
2	生物质压缩成型	目标 1	毕业要求 4-1、4-4	6	
3	生物质热化学转化	目标 1	毕业要求 4-1、4-4	9	
4	生物质生化转化	目标 1	毕业要求 4-1、4-4	5	
5	生物质化学转化	目标 1、2	毕业要求 4-1、4-4	5	
6	生物质其他转化技术	目标 1	毕业要求 4-1	4	
合计				32	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 45. 采用板书与多媒体相结合教学模式
- 46. 采用例题讲解的方式加深学生对公式的理解
- 47. 布置一些任务及课外作业，让学生自行完成
- 48. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论
- 49. 课后安排答疑时间

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。

		(2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。
--	--	--

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用闭卷笔试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个思考题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。	毕业要求 4-1
	课堂表现	20%	在每章内容进行中或结束后，随机提问相关知识，并抽查听课笔记本，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力；结合平时考勤，缺一次扣十分。	毕业要求 4-1
期末考试 成绩	期末考试 卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、名词解释题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	毕业要求 4-1、 4-4

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。
每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

生物质能现代化利用技术 吴创之，马隆龙 化学工业出版社 2003

生物质能资源清洁转化利用技术 姚向君，田宜水 化学工业出版社 2005

执笔人：蒋晓燕

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

新能源与可持续发展课程教学大纲

(New Energy Generation and sustainable development)

一、课程概况

课程代码：2303121

学 分：2

学 时：32（其中：讲授学时 32）

先修课程：高等数学、大学物理、光伏发电技术、光伏电池原理与工艺、光电子技术、材料科学基础、薄膜材料与器件等

适用专业：新能源科学与工程

教 材：无

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的专业选修课。本课程内容包括新能源领域的最新科研动态与技术发展趋势。本门课程以学术性报告的形式授课，以多位资深博士、教授、专家共同完成授课任务，为学生展现最近的技术动态，拓展视野，为从事新能源领域相关工作打下重要的基础。

二、课程目标

目标 1. 能够在新能源科学与工程专业工程实践中应用工程管理原理与经济决策方法。

目标 2. 了解与新能源专业相关的行业标准和规范，理解其对专业工程实践的制约。

目标 3. 拓展视野，了解新能源领域相关法律法规和方针政策，国家与地区的发展形势，做好就业前准备。

目标 4. 培养学生的外语能力，具备一门外语的听、说、读、写能力。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4				
毕业要求 6-2	√							
毕业要求 7-2		√						
毕业要求 8-2			√					
毕业要求 11-2				√				

三、课程内容及要求

具体授课内容由讲座专家确定，各位授课专家主要讲授最新技术研究动态与最近学术成果分享。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求 指标点	讲授 学时	实验 学时
1	专家一	目标 1、3	毕业要求 6-2、8-2	4	
2	专家二	目标 1、2、3	毕业要求 6-2、7-2、 8-2	4	
3	专家三	目标 1、2、4	毕业要求 6-2、7-2、 11-2	4	
4	专家四	目标 1、2、3	毕业要求 6-2、7-2、 8-2	4	
5	专家五	目标 1、2、3	毕业要求 6-2、7-2、 8-2	4	
6	专家六	目标 1、3、4	毕业要求 6-2、8-2、 11-2	4	
7	专家七	目标 2、4	毕业要求 7-2、11-2	4	
8	专家八	目标 1、2、3、4	毕业要求 6-2、7-2、 8-2、11-2	4	
合计				32	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

50. 采用板书与多媒体相结合教学模式

51. 布置一些任务及课外作业，让学生自行完成

52. 部分内容可以让学生预习完成，然后进行课堂讨论

（二）课程实施与保障

主要教学环节	质量要求
--------	------

1	备课	(1) 以最新技术研究动态与最近学术成果分享为主 (2) 熟悉本专业领域最新的学术、技术动态，借助专业书籍文献资料，编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	成绩考核	本课程考核的方式为论文。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (2) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考核成绩、平时考核，期末考核以论文形式为主。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40% + 论文成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤	20%	考勤，缺一次扣十分。	
	课堂表现	20%	在每次讲座进行中或结束后，随机提问相关知识点，并抽查听课笔记本，主要考核学生课堂的听课效果，提高学生的发散思维能力。	毕业要求 6-2、7-2、8-2、11-2
期末成绩	论文成绩	60%	撰写与本领域相关的综述性论文，要求与本课程内容相关，主要考核学生对本领域前沿知识的掌握程度，论文撰写能力等。	毕业要求 6-2、7-2、8-2、11-2

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课堂表现、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

略

执笔人：蒋晓燕

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

分布式能源系统与优化课程教学大纲

(Distributed energy systems and optimization)

一、课程概况

课程代码: 2303120

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 光伏发电技术、太阳能热利用技术、风能与风力发电技术、生物质能原理与技术、光催化与制氢技术等

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《新能源及分布式发电技术》(第二版), 孙云莲, 杨成月, 胡雯编, 中国电力出版社, 出版时间 2015-1

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业的一门专业选修课。主要让学生掌握分布式能源系统的基本理论、利用技术和现状。理解多种能源利用技术、能源工程、环境工程和系统工程等方面知识, 有助于拓展学生的知识面, 同时也有助于树立科学用能的观念和关注环保的社会意识。

二、课程目标

目标 1. 通过学习新能源与分布式发电技术的理论知识, 掌握分布式新能源系统的基本构架和实现方式, 能够将数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

目标 2. 在专业领域里, 能够运用数学、物理学和新能源转换的基本原理, 识别和判断复杂新能源系统或装置的关键环节和参数, 并通过文献研究分析新能源领域复杂工程问

题，对影响因素进行分析论证，证实解决方案的合理性。

目标 3. 通过该课程的学习，学生能够理解和评价分布式能源系统相关复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，能针对实际新能源工程项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，及可能对环境和社会造成的影响。

指标点 1-3：能够将数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

指标点 2-1：能够运用数学、物理学和新能源转换的基本原理，识别和判断复杂新能源系统或装置的关键环节和参数。

指标点 8-1：理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

指标点 8-3：能针对实际新能源工程项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，及可能对环境和社会造成的影响。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 1-3	√							
毕业要求 2-1		√						
毕业要求 8-1			√					
毕业要求 8-3			√					

三、课程内容及要求

（一）分布式能源系统基础

1. 基本内容

- （1）什么是分布式能源
- （2）分布式能源对我国能源可持续发展的作用
- （3）分布式能源发电技术及我国新能源的开发基础
- （4）分布式能源系统与发电

2. 教学要求

了解分布式能源系统的发展与特点，掌握分布式能源系统中传统能源与新能源的利用方式。

（二）太阳能利用与发电

1. 基本内容

- （1）太阳能热发电
- （2）太阳能光伏发电
- （3）太阳能制冷空调
- （4）太阳能建筑一体化

2. 教学要求

了解常规的太阳能利用技术，掌握太阳能光伏发电技术的原理和过程。

（三）风能利用及发电

1. 基本内容

- （1）风力发电发展史
- （2）各国风力发电的发展情况
- （3）风能发电技术
- （4）大规模风力发电并网的影响和关键技术

2. 教学要求

了解风能利用方式，掌握风力发电基本原理。

（四）地热能利用与发电

1. 基本内容

- （1）地热能利用概述
- （2）地热空调
- （3）地源热泵
- （4）地热发电技术及存在的主要问题

2. 教学要求

了解地热能利用技术，掌握地源热泵运行原理及地热发电技术基本原理。

（五）生物质能利用与发电

1. 基本内容

- （1）生物质资源
- （2）生物质能发电技术
- （3）垃圾发电

2. 教学要求

了解生物质能利用技术，掌握生物质发电技术基本原理。

（六）海洋能利用与发电

1. 基本内容

- （1）潮汐发电
- （2）海(潮)流能发电
- （3）波浪能发电
- （4）海洋温差能发电

(5) 我国海洋能发电存在的问题及发电前景展望

2. 教学要求

了解海洋能利用方式和技术，掌握潮汐和海洋温差能发电基本原理。

(七) 典型多能互补分布式能源系统优化

1. 基本内容

(1) 多能互补分布式能源系统建模

(2) 多能互补分布式能源系统设计优化

(3) 多能互补分布式能源系统运行分析

(4) 多能互补分布式能源系统影响因素分析

2. 教学要求

了解典型多能互补分布式能源系统构成和运行原理，熟悉多能互补分布式能源系统设计步骤，认识多能互补分布式能源系统建模和优化模型，掌握多能互补分布式能源系统的影响因素。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	分布式能源系统基础	目标 1、3	1-3、8-1	3	
2	太阳能利用与发电	目标 1、2	1-3、2-1	3	
3	风能利用及发电	目标 1、2	1-3、2-1	3	
4	地热能利用与发电	目标 1、2	1-3、2-1	3	
5	生物质能利用与发电	目标 1、2	1-3、2-1	6	
6	海洋能利用与发电	目标 1、2	1-3、2-1	6	
7	典型多能互补分布式能源系统优化	目标 1、2、3	1-3、2-1、8-1、8-3	8	
合计				32	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

53. 采用板书与多媒体相结合教学模式

54. 布置一些任务，让学生自行完成

55. 部分内容可以让学生自学完成，然后进行课堂讨论

56. 课后安排答疑时间

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩等, 期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。

具体内容和比例如下表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩。计分形式以百分制。	1-3、2-1
	考勤	5%	考勤为每节课出勤情况，五次不到者考勤为零分，计分形式为百分制，缺一次扣二十分。	2-1
	课堂练习	20%	在每章内容进行中或结束后，以随机的形式，随堂测试 1-3 题，或让学生提前预习本节课内容，以视频或者 PPT 的形式为大家做 5-6 分钟报告，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，计分形式为百分制。	1-3、2-1、8-1
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、选择、分析简答题等，以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1-3、2-1、8-1、8-3

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 分布式能源系统分析与优化研究 郑卫东 东南大学硕士论文 2016

执笔人：代兰花

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

质量管理概论课程教学大纲

(Introduction to Quality Management)

一、课程概况

课程代码: 2301133

学 分: 2.0

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0)

先修课程: 管理学、概率论与数理统计、运筹学

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《项目管理》(第二版), 孙新波, 机械工业出版社, 2017.8

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 本课程是新能源科学与工程专业专业的专业选修课, 主要探索、研究和发现项目管理的理论、方法和最佳实践, 是一门综合性学科。项目管理课程传授项目计划、项目实施与控制的现代理论以及社会实践案例。通过学习本课程, 能够使学生掌握承担某一具体项目应具备的思想和方法, 能够将其他学科的知识进行有效整合, 为学习其他课程以及今后从事科研、教学、生产实践工作建立比较牢固的项目管理基础。本课程在工程类、管理类课程中具有重要地位和作用。

二、课程目标

目标 1. 能够分析项目管理、项目集管理、项目组合管理和组织级项目管理之间的战略关系, 能够针对具体项目的具体特征组建高效的项目团队, 能够运用 WBS 进行工作包分解, 进行项目范围管理。

目标 2. 能够围绕着项目的最终目标组建一个项目团队, 能够有效解决项目团队运作过程中可能存在的冲突, 能够利用关键路径法、甘特图等科学工具、方法进行项目进度的规划、管理; 能够利用挣值分析法判断当前项目成本和进度的执行、控制情况; 能够利用质量控制工具对项目质量进行全方位的跟踪、控制、改进; 能够对项目采购模式作出合理决策。

目标 3. 能够预测、分析、管理、控制项目生命周期中各种可能的风险, 能够控制项目干系人的参与度, 进行项目整合管理。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 3.3、毕业要求 6.2、毕业要求 11.1, 对应关系

如表 1 所示。

表 1 本课程支撑专业培养计划中毕业要求对应关系表

毕业要求指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 3.3	√		
毕业要求 6.2		√	
毕业要求 11.1			√

三、课程内容及要求

（一）项目与项目管理

1.教学内容

- （1）项目
- （2）项目管理
- （3）项目管理过程
- （4）我国项目管理的发展历程
- （5）现代项目管理的最新发展

2.基本要求

- （1）了解现代项目管理科学的发展历程
- （2）掌握项目与项目管理的定义、特性
- （3）掌握项目、项目集和项目组合之间的关系
- （4）掌握项目管理、项目集管理、项目组合管理和组织级项目管理之间的关系
- （5）理解项目管理、运营管理和组织战略之间的关系
- （6）掌握项目管理知识体系及其各个项目专项管理的基本概念
- （7）掌握项目管理基本过程及其具体内容
- （8）了解现代项目管理最新发展及其原因、意义和作用

3.重点与难点

重点：

- （1）项目、项目集和项目组合之间的关系
- （2）项目管理、项目集管理、项目组合管理和组织级项目管理之间的关系
- （3）项目管理知识体系及其各个项目专项管理的基本概念

难点：

（1）项目管理、项目集管理、项目组合管理和组织级项目管理之间的关系

（二）项目组织管理

1.教学内容

（1）项目组织的概述

（2）项目组织设计

（3）项目组织机构

（4）项目经理

（5）项目管理办公室

2.基本要求

（1）理解并掌握项目组织概念及特点

（2）了解项目组织的制度及文化

（3）掌握项目组织设计的过程

（4）理解并掌握项目组织结构类型及其优缺点

（5）熟悉项目组织结构选择应考虑的关键因素

（6）了解项目经理的角色、职能及其应具备的素质和能力

（7）掌握项目团队的特点及其发展的五个阶段

（8）了解影响项目团队绩效的因素

（9）了解项目管理办公室的职责

3.重点与难点

重点：

（1）项目组织概念及特点

（2）项目组织设计的过程

（3）项目组织结构类型及其优缺点

（4）项目团队的特点及其发展的五个阶段

难点：

（1）项目组织结构类型及其优缺点

（三）项目范围管理

1.教学内容

- (1) 项目范围管理概述
- (2) 项目起始决策
- (3) 项目范围规划
- (4) 项目需求收集
- (5) 项目范围界定
- (6) 创建工作分解结构
- (7) 项目范围核实
- (8) 项目范围变更控制

2.基本要求

- (1) 理解并掌握项目范围管理的概念
- (2) 掌握项目范围管理过程的内容
- (3) 理解项目范围管理的作用
- (4) 掌握项目范围规划的依据
- (5) 掌握项目需求收集的技术和工具
- (6) 掌握项目范围界定的成果
- (7) 理解项目章程与项目范围说明书的区别
- (8) 了解如何启动一个项目
- (9) 理解并掌握应用 WBS 进行工作分解
- (10) 了解项目变更的原因
- (11) 理解项目范围变更的控制方法

3.重点与难点

重点：

- (1) 项目范围管理的内容
- (2) 项目范围管理的作用
- (3) 项目范围规划的依据
- (4) 项目需求收集的技术和工具
- (5) 项目范围界定的成果

难点：

- (1) 应用 WBS 进行工作分解

（四）项目人力资源管理

1.教学内容

- （1）项目人力资源管理的概念和特征
- （2）项目人力资源计划的制定
- （3）项目团队的组建
- （4）项目团队的建设
- （5）项目团队管理
- （6）项目团队文化

2.基本要求

- （1）掌握项目人力资源管理的概念和特征
- （2）理解和掌握项目人力资源计划的流程
- （3）了解项目团队组建的依据、流程、技术与工具
- （4）理解项目团队建设的依据、工具与技术
- （5）掌握项目团队建设的结果
- （6）理解项目团队管理
- （7）了解项目团队文化

3.重点与难点

重点：

- （1）项目人力资源计划的流程
- （2）项目团队组建的依据、流程、技术与工具
- （3）项目团队建设的依据、工具和技术
- （4）项目团队管理
- （5）项目团队建设的结果

难点：

- （1）项目团队建设的依据、工具与技术
- （2）项目团队建设的结果

（五）项目时间管理

1.教学内容

- （1）项目时间管理概述

- (2) 规划进度管理
- (3) 项目活动定义
- (4) 项目活动排序
- (5) 项目活动资源需求估算
- (6) 项目工期估算
- (7) 项目进度计划编制
- (8) 项目进度计划控制

2.基本要求

- (1) 理解并掌握项目时间管理的相关概念
- (2) 掌握使用箭线图法和前导图法绘制活动网络图
- (3) 掌握使用关键路径法确认关键路径
- (4) 掌握用甘特图等工具进行进度计划的编制
- (5) 了解项目进度计划的控制过程

3.重点与难点

重点：

- (1) 使用箭线图法和前导图法绘制活动网络图
- (2) 使用关键路径法确认关键路径
- (3) 使用甘特图等工具进行进度计划的编制

难点：

- (1) 使用箭线图法和前导图法绘制活动网络图
- (2) 使用关键路径法确认关键路径

(六) 项目成本管理

1.教学内容

- (1) 项目成本管理概述
- (2) 项目资源计划
- (3) 项目成本估算
- (4) 项目成本预算
- (5) 项目成本控制
- (6) 挣值分析法

2.基本要求

- (1) 理解并掌握项目成本管理的概念
- (2) 了解项目成本管理重要性
- (3) 掌握项目成本管理的四个过程
- (4) 理解并应用资源计划的编制，了解成本估算类型
- (5) 掌握成本估算、成本预算和成本控制的方法
- (6) 理解项目预算、成本基准、应急储备 和管理储备的关系
- (7) 理解并掌握挣值分析法的应用
- (8) 掌握挣值分析法的十二个基本指标

3.重点与难点

重点：

- (1) 应用资源计划的编制、成本估算、成本预算
- (2) 成本控制的方法
- (3) 挣值分析法

难点：

- (1) 理解并掌握挣值分析法

(七) 项目质量管理

1.教学内容

- (1) 项目质量管理概述
- (2) 项目质量规划
- (3) 项目质量保证
- (4) 项目质量控制
- (5) 质量经济性与质量成本

2.基本要求

- (1) 理解质量和项目质量的定义以及质量与等级的区别
- (2) 了解质量管理的发展历程
- (3) 了解全面质量管理和六西格玛管理
- (4) 理解并掌握项目质量管理与一般质量管理的区别
- (5) 掌握项目质量管理的主要内容

(6) 理解并掌握项目质量规划、项目质量保证和项目质量控制的依据、工具与技术、成果

(7) 理解项目质量改进的方法

(8) 了解项目质量成本及项目质量的经济性

3.重点与难点

重点：

(1) 质量和项目质量的定义以及质量与等级的区别

(2) 项目质量管理的主要内容

(3) 项目质量规划、项目质量保证和项目质量控制的依据、工具与技术、成果、项目质量改进的方法

难点：

(1) 项目质量规划、项目质量保证和项目质量控制的依据、工具与技术、成果

(八) 项目采购管理

1.教学内容

(1) 项目采购管理概述

(2) 项目采购计划编制

(3) 项目采购计划的实施

(4) 项目合同管理

2.基本要求

(1) 理解并掌握项目采购管理的概念

(2) 了解项目采购管理的重要性

(3) 掌握项目采购管理的过程

(4) 掌握自制/外购分析方法

(5) 了解项目合同的类型

(6) 掌握项目合同的签约与履行

3.重点与难点

重点：

(1) 项目采购管理的过程

(2) 自制/外购分析方法

(3) 项目合同的签约与履行

难点:

(1) 自制/外购分析方法

(九) 项目沟通管理

1.教学内容

(1) 项目沟通管理概述

(2) 项目沟通的有效方式

(3) 项目沟通管理的过程

(4) 项目冲突管理

2.基本要求

(1) 了解沟通的基本模型和方式方法

(2) 理解项目沟通的障碍

(3) 掌握有效项目沟通的方法

(4) 了解项目沟通管理过程

(5) 掌握项目会议类型及内容

(6) 掌握项目冲突的影响因素

(7) 掌握不同生命周期项目冲突的类型

(8) 了解项目冲突管理的手段

3.重点与难点

重点:

(1) 有效项目沟通的方法

(2) 项目冲突的影响因素

(3) 不同生命周期项目冲突的类型

难点:

(1) 项目沟通的障碍、项目冲突的影响因素

(十) 项目风险管理

1.教学内容

(1) 项目风险管理概述

(2) 项目风险管理规划

- (3) 项目风险识别
- (4) 项目风险分析
- (5) 项目风险应对
- (6) 项目风险监控

2.基本要求

- (1) 了解风险与项目风险的有关定义、特点及分类
- (2) 理解并掌握项目风险管理的定义及过程
- (3) 掌握项目风险识别的技术与工具
- (4) 掌握定性和定量项目风险分析的技术与工具
- (5) 理解并掌握项目风险应对，监控的依据、过程及成果
- (6) 了解项目风险应对的成果

3.重点与难点

重点：

- (1) 项目风险分析的技术与工具
- (2) 项目风险应对，监控的依据、过程及成果

难点：

- (1) 项目风险应对

(十一) 项目干系人与项目治理管理

1.教学内容

- (1) 项目干系人管理与项目治理概述
- (2) 识别干系人
- (3) 规划干系人管理
- (4) 管理干系人参与
- (5) 控制干系人参与

2.基本要求

- (1) 理解并掌握项目干系人的概念
- (2) 掌握项目干系人分析的步骤和模型
- (3) 掌握项目干系人管理的概念
- (4) 了解项目干系人管理的过程

(5) 掌握项目干系人参与程度的类别

(6) 理解对项目干系人参与的控制

3.重点与难点

重点:

(1) 项目干系人分析的步骤和模型

(2) 项目干系人管理的概念

(3) 项目干系人参与程度的类别

难点:

(1) 项目干系人分析的步骤和模型

(十二) 项目整合管理

1.教学内容

(1) 项目整合管理的概论

(2) 项目整合管理的应用与方法

(3) 项目起始阶段的整合管理

(4) 项目整合计划的实施

(5) 项目结束的整合管理

2.基本要求

(1) 理解并掌握项目整合管理的概念

(2) 掌握使用项目整合管理的方法

(3) 理解并掌握项目起始阶段的整合管理

(4) 理解并掌握项目整合计划的编制和实施

(5) 理解并掌握项目结束的整合管理

3.重点与难点

重点:

(1) 项目起始阶段的整合管理

(2) 项目整合计划的编制和实施

(3) 项目结束的整合管理

难点:

(1) 项目整合计划的编制和实施

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授 学时	实验 学时
1	项目与项目管理	目标 1	3.3	2	
2	项目组织管理	目标 2	6.2	4	
3	项目范围管理	目标 3	11.1	2	
4	项目人力资源管理	目标 2、3	6.2、11.1	4	
5	项目时间管理	目标 2、3	6.2、11.1	4	
6	项目成本管理	目标 2、3	6.2、11.1	4	
7	项目质量管理	目标 2、3	6.2、11.1	4	
8	项目采购管理	目标 2	6.2	2	
9	项目沟通管理	目标 2、3	6.2、11.1	2	
10	项目风险管理	目标 3	11.1	2	
11	项目干系人与项目治理管理	目标 3	11.1	1	
12	项目整合管理	目标 1、3	3.3、11.1	1	
合计				32	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.围绕主线开展教学。本课程是一门应用性很强的专业基础课。在教学过程中宜采用课堂讲授为主，案例教学和课堂讨论为辅的教学方式。本课程应围绕着工作研究所包含的两条主线——方法研究和管理实践为主要内容，结合项目管理中的实际问题，以科学进行项目管理为目标，进行理论教学，并结合课堂案例讲解让学生掌握项目管理的科学理念和技术手段。注意体现学生主体的教育思想，注重对学生进行学习方法的指导，积极引导思考问题，尊重学生的创造精神，激励学生学习的积极性和主动性；

2.由于本课程案例较多，故课前布置学生预习下一次课的教学内容，以培养学生的自学能力；课中，宜采用启发式、讨论式、分析式教学，并结合多媒体教学手段，让学生分析其中一些案例，鼓励学生发表独立见解，以培养学生口头表达能力和对所学知识的综合应用能力；课后，通过布置学生复习本次课内容及完成课后作业，特别是完成一些课外调研和团队项目等实践环节培养学生的团队意识，提高学生发现问题、解决问题的能力以及对新知识的获取能力。

（二）课程实施与保障

课程实施与保证的具体内容如表 4 所示。

表 4 课程实施与保证的具体内容表

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织和设计； （2）熟悉教材各章节内容，借助较为深入广泛的社会调研、文献分析和专业书籍资料，并依据教学大纲要求编写和制作授课计划、授课教案和授课多媒体课件； （3）按照教学大纲要求和教学内容的重点、难点以及学生的学习基础确定教学目标、授课的深度和广度，并将本学科的新技术、新成果和发展动态不断充实于教学内容之中； （4）根据教学内容的具体情况，选用有利于增强教学效果的教学方式和方法，力求做到教学内容与方法的优化组合。
2	讲授	（1）严格要求学生遵守课堂纪律，认真组织好课堂教学； （2）课堂讲授应根据课程的目标和任务，教学内容准确，对教学大纲要求的内容应进行科学性讲解、提高艺术性； （3）准确把握课程教学的重点、难点和深度、广度，讲课内容重点突出，难点突破，循序渐进，主次分明，详略得当，知识容量密度适宜，基本理论阐述清楚，深入浅出，通俗易懂，理论联系实际； （4）在教学方法上，重视学生学习能力的培养，激励学生学习的积极性和主动性； （5）课堂语言要准确、简捷、条理清楚。多媒体课件与板书相结合，板书要设计合理，文字符合规范化要求； （6）重视教学效果的信息反馈，及时在授课中调整讲课的进度与讲授方式，力求使教与学两方面协调沟通，教学相长； （7）按照授课计划的要求掌握教学进度。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时保质保量地完成作业，不抄袭； （2）书写规范、清晰； （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评； （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期； （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。

4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试，且只有在课内实验考核及格后方可参加理论考试。理论考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试的方式。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表 5 所示。

表 5 课程考核具体内容和比例表

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (40%)	平时作业	50%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对相应章节知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	3.3 (100%)
	课外实践	12.5%	以“我身边的项目管理”为主题进行课外调研，每位学生在调研中需分别完成三个以上案例的分析，并完成调研分析报告，再按照 5%计入总成绩。	3.3 (50%) 11.1 (50%)
	团队项目	12.5%	以项目团队的形式进行项目分析改善，每位同学需完成团队所分配的任务，撰写分析报告并进行交流。计算分析报告和交流的平均成绩，再按照 5%计入总成绩。	3.3 (30%) 6.2 (40%) 11.1 (30%)
	考勤及课堂表现	25%	包括考勤情况、上课听讲情况、上课回答问题情况、参与课堂讨论情况等。综合后按照 10%计入课程总成绩。	6.2 (60%) 11.1 (40%)

期末考试 60%	期末考试 卷面成绩	100%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和应用题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。主要考核学生对本课程中基本概念的掌握情况；对工作研究和现场管理的基本原理的理解和掌握情况；对工作研究的技术与方法的正确应用能力等。试题中，较容易的题目占 20%；一般难度题目占 50%；有一定难度题目占 20%；难度较大题目占 10%。	3.3 (30%) 6.2 (40%) 11.1 (30%)
-------------	--------------	------	---	--------------------------------------

(三) 每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{结课成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

C_i =结课成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在结课成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况以及对学生的调查、评教信息、领导听课、督导听课、同行听课等信息的反馈，对照本门课程教学大纲，从课程与毕业要求的对应关系角度进行客观分析，寻找课程教学中存在的不足，及时改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应课程目标和毕业要求指标点的达成。

(二) 参考书目及学习资料

- (1) 《项目管理》（第二版），孙新波，机械工业出版社，2017 年。
- (2) 《项目管理：管理新视角》（第七版），杰克·R·梅雷迪思，小塞缪尔·J·曼特尔著，戚安邦等译，清华大学出版社，2011 年。
- (3) 《项目管理》（第三版），毕星，清华大学出版社，2017 年。

执笔人：王加安

审定人：杜文汉

批准人：杜文汉

2021 年 月 日

工程认识实习（Q）教学大纲

（Engineering Cognition Practice）

一、课程概况

课程代码：2303122

学 分：1

学 时：1 周

先修课程：略。

适用专业：新能源科学与工程

教 材：无

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门集中实践性环节，使学生在学习了所有基础课、专业基础课和专业课程后，在基本确定了毕业设计课题和较明确的职业规划后，通过本课程的实践进一步对本专业的现状和发展情况有一个更加感性的认识，为学生在最后一学期的毕业设计、及毕业后的就业打下良好的基础。

二、课程目标

目标 1：了解本专业培养的人才所应承担的社会责任，了解新能源科学与工程专业对社会、法律及文化的影响。

目标 2：了解本专业的发展方向以及对环境、社会可持续发展的影响

目标 3：通过实践能理解并遵守工程职业道德和规范

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 7-3、毕业要求 10-1、毕业要求 11-1，对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------

指标点	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 7-3	√		
毕业要求 10-1		√	
毕业要求 11-1			√

三、课程内容与要求

（一）课程内容

1. 了解毕业设计课题研究的对象及生产、科研的实际，加强理论与实际的联系，培养深入实际调查研究的作风，提高工程技术素质。

2. 独立深入到与毕业设计课题有关的单位、部门了解课题的来源及提出的依据，了解与毕业设计课题有关的生产设备、生产过程、检测手段、生产特点的实际知识，了解毕业设计课题相关的发展方向。收集有关的数据、图表、文献、资料，并进行分析、归纳、整理及研究，对课题设计方案起到指导作用。

（二）课程要求

1. 遵守实习单位的各项规章制度，加强组织纪律性；实习生在思想上应对毕业实习的重要性有充分的认识，服从院领导的决定和带队教师的管理与指导，严格遵守学生守则和毕业实习的有关规定。

2. 尊重工程技术人员，虚心向他们学习；

3. 积累毕业实习及毕业设计资料。

4. 调研要有记录。学生在实习结束后，均需提交书面的毕业实习报告，实习报告要求格式整齐，字数在 5000 字以上。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配(天)	教学形式
1	了解毕业设计课题研究的对象及生产、科研的实际，加强理论与实际的联系，培养深入实际调查研究的作风，提高工程技术素质。	目标 1、2、3	7-3、11-1、10-1	1	指导
2	独立深入到与毕业设计课题有关的单位、部门了解课题的来源及提出的依据，了解与毕业设计课题有关的生产设备、生产过程、检测手段、生产特点的实际知识，了解毕业设计课题相关的发展方向。收集有关的数据、图表、文献、资料，并进行分析、归纳、整	目标 1、2、3	7-3、11-1、10-1	3	现场教学

	理及研究，对课题设计方案起到指导作用。				
3	撰写实习报告	目标 1、2、3	7-3、11-1、10-1	1	指导
合计				5	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

以到企业现场跟班实习为主要手段，在动手、实践中探索学习内容，积累工程经验，加强认知的感性认识。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
实习准备阶段	1.计划执行	在毕业设计指导教师的指导下，通过网络及科技论文资源库等多种方式了解毕业设计课题研究的对象及生产、科研的实际，加强理论与实际的联系，培养深入实际调查研究的作风，提高工程技术素质。选择确定合适的实习企业
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。熟悉相关企业的实际情况，有良好的工程实践能力。
现场实习阶段	1.计划执行	独立深入到与毕业设计课题有关的单位、部门，在企业导师的指导下，在企业相关规章制度的约束下，了解课题的来源及提出的依据，了解与毕业设计课题有关的生产设备、生产过程、检测手段、生产特点的实际知识，了解毕业设计课题相关的发展方向。收集有关的数据、图表、文献、资料，并进行分析、归纳、整理及研究，对课题设计方案起到指导作用。
	2.指导老师	企业的管理人员或专业技术骨干
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交实习报告。
	2.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（一）考核资料要求

实习周记（一周 2 次）一份、实习报告一份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：指导教师成绩、实习过程表现、实习报告相结合的形式。

课程总评成绩=指导教师成绩×30%+实习过程表现×40%+实习报告×30%。

指导教师成绩：由毕业设计的指导教师通过和学生的交流，结合毕业设计课题，根据学生完成的实习情况确定。

实习过程表现：由校代表和企业工程师共同组成考核小组，在企业轮训期间各个阶段均由相关工程师给出学生在该岗位的成绩，然后取各岗位的平均成绩。由校代表确定后综合评定学生成绩。

实习报告：能对实习内容进行比较全面、系统地总结，并能运用学过的理论对某些问题加以分析，并结合自身情况对毕业设计课题的认识、本专业的发展方向、个人职业规划提出自己的看法，报告要图文并茂。

具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
指导教师成绩	学生的实习效果	20%	结合毕业设计课题，考核学生实际的实习效果	7-3、11-1、10-1
实习过程表现	学生实习期间的工作态度，与指导教师和企业的交流沟通情况等。	30%	重点考核：学生在现场的表现情况，包括实习过程中的认真程度，和指导教师或企业人员的沟通交流情况，相关规章制度的遵守情况，对复杂工程问题的认识情况。	7-3、11-1、10-1
实习报告	实习报告的内容和质量，对专业的认识和对自已的职业规划的设想。	50%	重点考核：实习报告格式是否规范，每天实习的总结情况，报告要图文并茂，并结合自身情况提出自己对本专业的认识及职业规划。	7-3、11-1、10-1

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{指导教师成绩} \times A_i + \text{实习过程表现} \times B_i + \text{实习报告} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =指导教师成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时考勤中的权重，

B_i =实习过程表现占总评成绩的权重×课程目标 i 在实习过程表现中的权重，

C_i =实习报告占总评成绩的权重×课程目标 i 在实习报告中的权重，

六、有关说明

（一）持续改进

本教学环节根据学生在实习期间的平时表现考勤、实习过程表现、实习报告等情况，及时对相关实验室的选择和展示内容作出调整，不足之处进行改进，并在企业的选择、

参观内容的选择和企业指导人员的要求作出相应的调整和具体要求，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

略

执笔人：杜文汉

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

科技文献检索课程教学大纲

(Sci-Tech Literature Retrieval)

一、课程概况

课程代码: 2303123

学 分: 1

学 时: 16 (其中: 讲授学时 16, 课内实践学时 0)

先修课程: 专业课程

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《新形态大学写作课程系列教材-科技写作教程》, 萧庆元, 强亦忠主编, 高等教育出版社, 2010.10

课程归口: 光电工程学院

课程的性质与任务: 该课程是面向大四本科学生开设的新能源科学与工程专业选修课。本课程主要是阐明自然科学研究的基本原理和技术, 介绍科学研究的基本规范, 讲授学位论文与科学文章写作方法, 引导学生开展科学研究的兴趣, 通过课堂教授, 使学生掌握从论文选题到发表的一系列科技论文写作流程及规范。本课程围绕科学技术活动特别是本科毕业论文和设计中所涉及的各种写作方法进行讲授。为后续毕业设计(论文)等专业实践培养环节以及学术论文写作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 培养学生通过文献检索, 从自然科学和专业知识角度分析复杂工程问题的能力以及运用学术资料、初步把握科研选题和实施科研试验的能力。

目标 2. 培养学生分析文献、实验与调查资料的能力、初步撰写科技文章的能力和在教师指导下开展科研创新的基本能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 2.3 和毕业要求 10.2, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 2.3		√
毕业要求 10.2	√	

三、课程内容及要求

（一）科技论文写作概论

1.教学内容

- （1）科学技术研究方法的概述
- （2）科学技术写作的概述
- （3）学习科技方法与写作的意义

2.基本要求

- （1）了解科技研究方法与发展历史与学习的目的意义。
- （2）熟练掌握科技研究方法、科技写作方法的分类与特点。

（二）科技论文的选题

1.教学内容

- （1）科学研究课题的类型
- （2）科学研究选题的方法

2.基本要求

- （1）了解科学研究课题的类型、科研选题的基本概念与目的意义。
- （2）掌握科研选题的一般程序与注意事项。
- （3）熟练掌握科研选题的基本原则。

（三）信息获取与文献检索

1.教学内容

- （1）科技信息获取和搜集文献资料的意义
- （2）科技信息和文献资料获取的途径与方法

2.基本要求

- （1）了解积累资料的作用、科技信息、科技文献的种类和资料搜集的途径。
- （2）掌握网络检索方法与本专业主要网址。

（四）科技论文写作基础

1.教学内容

- （1）科技论文写作的目的和要求
- （2）科技论文的结构、规范和语言特点

2.基本要求

- （1）掌握科技论文写作的基本规范和要求
- （2）掌握科技论文写作的内容和结构

（五）文献综述的写作

1.教学内容

- （1）文献综述的概念、作用及意义
- （2）文献综述的要求及写作方法

2.基本要求

- （1）了解文献综述写作的特点和要求
- （2）掌握文献综述的基本结构以及文献综述的格式、适用范围

（六）学术论文写作

1.教学内容

- （1）学术论文的基本要求和特点
- （2）学术论文写作的内容和表达方式及格式
- （3）学术论文的撰写步骤和写作技巧

2.基本要求

- （1）了解科技论文的基本要求与撰写步骤。
- （2）掌握科技论文的表达方式、写作技巧和写作格式。

（七）学位论文的写作

1.教学内容

- （1）学位论文的概述、规范与要求
- （2）学位论文的选题
- （3）学位论文相关实验设计与实施
- （4）学位论文的结构和撰写
- （5）学位论文的答辩和评价

2.基本要求

- (1) 了解学位论文的概念、特点、作用与要求；
- (2) 掌握学位论文的选题原则，试验结果的正确处理与整理；
- (3) 熟练掌握学位论文的撰写与答辩。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	科技论文写作概论	目标 1、2	2.3、10.2	2	
2	科技论文的选题	目标 1、2	2.3、10.2	2	
3	信息获取与文献检索	目标 1、2	2.3、10.2	2	
4	科技论文写作基础	目标 1、2	2.3、10.2	2	
5	文献综述的写作	目标 1、2	2.3、10.2	2	
6	学术论文的写作	目标 1、2	2.3、10.2	2	
7	学位论文的写作	目标 1、2	2.3、10.2	4	
合 计				16	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 教师授课与课堂研讨相结合。建立师生互动的课堂学习方法，积极组织课堂讨论，培养学生分析问题和解决问题的能力，锻炼学生的自我表达能力、综合判断能力等。
2. 采取生动活泼、灵活多样的教学方式进行治疗。教学的方式采取灵活多样的形式，如将符合教学内容要求的录像、电影、课件、软件融入到教学过程，增加学生学习的兴趣，激发学生学习的积极性等。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。

2	讲授	(1) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (2) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (3) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (2) 作业的平均成绩作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	成绩考核	本课程考核的方式为课程论文。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括平时成绩(含平时表现和作业)及课程论文。

(二) 课程成绩=平时成绩×50%+课程论文×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	占比	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (50%)	课堂表现与考勤	50%	听课情况, 关注学生听课的精神状态, 随时做记录, 以督促学生按时上课, 认真听讲(占30%); 课堂随机提问, 提高学生上课精神的集中度, 并考察学生当堂课程的掌握情况(占30%);	7.2 (50%) 8.2 (50%)
	平时作业	50%	(1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。	
课程论文 (50%)	课程论文	100%	撰写一篇课程论文。 根据论文情况分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。 (注: 提醒学生, 对包括教材在内的资料引用时, 必须加以说明, 否则视作抄袭。同时, 引用资料比重不得超过全文的 30%左右。)	7.2 (50%) 8.2 (50%)

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{结课成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=结课成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在结课成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《科技论文写作教程》第二版，赵秀珍编著，北京理工大学出版社，2005
2. 《科技论文写作与发表教程》第六版， 罗伯特·戴，芭芭拉·盖斯特编著， 电子工业出版社出版，2006

执笔人：蒋晓燕

审定人：杜文汉

批准人：杜文汉

电子技术课程设计 A 教学大纲

(Course Exercise of Electronic Technique A)

一、课程概况

课程代码: 0209705

学 分: 1 分

学 时: 1 周

先修课程: 电工基础, 模拟电子技术, 数字电子技术

适用专业: 新能源科学与工程

教 材: 《电子技术课程设计指导书》, 自编, 2014.5

课程归口: 电气信息工程学院

课程的性质与任务: 本课程设计是新能源科学与工程专业的实践性环节, 将综合应用本专业电子技术、电工基础等主要专业核心课程的知识, 进行典型功能电路系统的设计。通过课程设计的训练, 使学生熟悉和掌握电路系统设计的整个环节, 培养学生在解决新能源科学与工程领域实际复杂工程问题时应具有的查阅资料、知识的综合运用、能源系统的开发与调试以及撰写规范的课程设计说明书等方面的能力, 为后续毕业设计以及从事专业工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 在电路设计过程中, 能够撰写课程设计说明书文稿, 格式规范, 内容完整, 表达清楚; 能够针对设计任务, 清晰表达陈述设计背景、技术方法现状、设计主要方案及内容, 设计试验结果与结论等。

目标 2. 能够运用电子技术所学知识解决新能源系统或装置制定领域相关的复杂工程问题; 并能通过文献综合分析, 研究新能源系统或装置相关的复杂工程问题, 采用科学方法对制定实验方案, 学会画电路和仿真分析电路方案。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 3-1、毕业要求 4-2, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 3-1	√							
毕业要求 4-2		√						

三、课程内容与要求

（一）课程设计内容

1.设计任务 1：救护车双音报警电路的设计。要求：稳压电源的设计，要求输出电压 12V、 $I_{\text{omax}} \leq 200\text{mA}$ 、 $\Delta U_o \leq 5\text{mV}$ 、稳压系数 $S_v \leq 3 \times 10^{-3}$ ；掌握 555 构成电路的实际应用。通过双音报警器熟悉用 555 构成的多谐振荡器电路，要求高低音持续时间 1s~2s，高音频率在 800~900Hz，低音频率在 600~700Hz。熟悉 555 时基电路控制端的功能和作用。了解用电压调制频率的方法。学会分析变化的信号波形。

2.设计任务 2：声控走廊灯的设计与制作。要求：要求模拟实现声控走廊灯的两种控制方式：（a）开关式控制：击掌一次灯亮、再击掌一次灯灭。（b）延时式控制：一次击掌后灯亮、延时 5 秒后自动熄灭。（c）扩展设计项目：环境明亮时不受声控，环境黑暗时声控有效。

3.设计任务 3：交直流多功能 LED 灯电路的设计。要求：发光源为高亮度 LED 20 至 30 只，低功耗、高效率；亦可采用超高亮度 LED 6 至 12 只。交直流变换电源提供 6V 或者 12V 电压输出。为各功能电路供电，与为照明 LED 供电。白天（光强度高时）不发光，夜里（光强度低时）三种方式控制 LED 灯工作；手动应急用能，拨动开关（按钮），控制：1 组、2 组、3 组、4 组灯珠开启，全灭。非接触式红外感应距离小于 0.3m；或者：生物感应与声控结合，生物感应距离小于 1m。

课程设计对象有多种，根据学生兴趣、基础和能力，个人或者组队进行，每组 1-4 人，要有明确的分工与任务要求。

（二）课程设计总体要求

教师布置设计题目，要求学生利用所学的电路，电子技术知识，按照小组分工独立完成设计任务。在分析与设计过程中，要求学生养成良好的设计习惯，学会分析实际问题，并能利用所学的知识建立系统结构，学会电路设计方法、调试技巧。根据题目任务的具体要求，提出以下总体要求：

1.要充分认识课程设计对培养实践创新能力的重要性，认真做好设计前的各项准备工作。课程设计期间，要严格遵守学校的纪律和规章制度，无故缺席按旷课处理，缺席时间达四分之一以上者，其成绩以不及格计。

2.既要虚心接受老师的指导,又要充分发挥主观能动性。结合题目任务,独立思考,努力钻研,树立工程实践意识和严肃认真的科学态度、严谨求实的工作作风。

3.必须按时、保质保量质地完成课程设计规定的各项任务,不得弄虚作假,不准抄袭他人内容,否则成绩以不及格计。

4.小组成员之间,分工应明确具体,密切合作。每位学生能够明确团队成员之间的任务关系,并在团队中担任好自己的角色,培养良好的团队协作精神。

5.能独立查阅资料,了解专业前沿发展现状和趋势,设计方案经过小组讨论论证,确保正确可行,正确划分系统功能模块,系统设计要尽量实用,数据与功能分析要详细。

6.认真撰写课程设计说明书。课程设计结束后,每位学生要求提交各自的设计说明书和设计汇报课件各1份。同组同学之间重复率不得超过50%,若出现提交的课程设计说明书内容雷同,或说明书内容与所设计任务要求不一致的,视为无效设计,成绩以不及格计。设计作品以组为单位提交,答辩以组为单位进行。

(三) 课程设计具体内容要求

1.分析设计任务,明确设计指标和功能要求。

2.收集相关资料,进行背景及现状综述与分析,提出总体方案,进行技术可行性、环境与社会影响可行性、技术经济可行性等分析论证,并进行具体方案设计工作,画出总体功能框图或者部件功能框图。

具体要求包括:能够依据设计任务性能指标要求,运用数学、自然科学和工程科学基本原理,识别与提炼、定义与表达,通过文献研究分析光伏发电系统领域相关的复杂工程问题,获得有效检测与控制数学模型等结论;能够设计针对光电转换系统复杂工程问题的解决方案,设计满足特定功能、性能、成本等需求的光伏发电系统;在设计过程中能够体现创新意识,并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素;能够理解和评价针对光伏发电系统系统与仪器中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响;理解工程实践活动中管理与经济决策基本知识,并能应用在光伏发电系统多学科环境工程实践中,进行必要技术经济分析。

3.各单元电路设计、安装与调试,包括电路设计必要计算分析,详细的电路原理图,各元器件及芯片功能引脚图等。然后利用电子仿真软件进行仿真,并能验证电路设计的正确性。然后,学生按需领取或购买相应的元器件及仪器设备进行制作。

4.硬件电路制作并调试通过。

5.撰写课程设计说明书。

6.提交电路，现场测试，并提交设计说明书，参加答辩。要求能够就光伏发电系统复杂工程问题与老师、同学进行有效沟通和交流，包括撰写调查分析报告或者设计文稿PPT、陈述发言、清晰表达或回应指令。

7.做好元器件及仪器设备归还、工作室卫生打扫等后续工作。

（四）教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

本课程设计时间为1周（5天），安排在第4学期。教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	布置任务，分析研讨、收集、查阅文献资料	目标 1	3-1	1	授课指导
2	确定设计方案，硬件电路设计，并仿真验证	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
3	电路搭建与调试	目标 2	4-2	1	指导
4	总体调试与报告撰写	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
5	提交报告，验收电路并回答提问相关电路问题	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导答辩
合 计				5	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决新能源尤其是光伏技术应用领域相关的复杂工程问题的能力。设计课题应定期补充更新，逐步建立课题或者任务库。

2.针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3.加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。

4.采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划，并在设计开始前发放给学生。

	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备，对所需的实验设备仪器进行检查，确认其完备可用。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解和安全教育，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（一）考核资料要求

1.设计作品 1 套，作品照片一张。

2.课程设计说明书 1 份，包括设计任务和性能功能要求，技术应用原理分析，文献及现状综述分析，设计方案论证，技术、经济、环境与社会等可行性分析，硬件电路设计与连接调试，软件设计及调试，性能功能测试与结果分析，结论及展望，课程设计小结与体会等部分。

3.课程设计任务书 1 份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书撰写、回答教师提出问题、电路制作功能及工艺综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×10%+回答问题×10%+设计说明书×60%+电路实物×20%。

具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指
------	---------	----	---------	----------

				标点
平时成绩	学生出勤情况及工作态度,与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	10%	重点考核:学生的出勤情况,平时工作的进展情况,设计分析过程中是否能够就新能源尤其是光伏技术应用领域复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-1
设计说明书成绩	文献检索及查阅资料情况,总体方案设计论证情况,系统软硬件设计与调试是否满足各项功能及技术指标要求等。对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	60%	重点考核:学生能够根据总设计任务要求,应用文献检索基本方法,了解设计任务有关背景与现状,提出复杂工程问题的解决方案。在设计中,依据相关标准、规范,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素,并体现创新意识。	3-1、4-2
电路实物	电路功能及焊接工艺	20%	检验电路是否能够实现任务书中提出的几项指标,参看焊接工艺及搭建是否符合行业标准。	4-2
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	10%	重点考核:学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	3-1

所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{设计成绩} \times B_i + \text{说明书成绩} \times C_i + \text{答辩成绩} \times D_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i + D_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =设计成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在设计成绩中的权重,

C_i =说明书成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在说明书成绩中的权重,

D_i =答辩成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

八、有关说明

(一) 持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩等情况, 及时对课程设计中的不足之处进行改进, 并在下一轮教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点的达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 《电路分析基础 (第 4 版)》, 李瀚荪, 高等教育出版社, 2006
2. 《电路分析基础 (第 3 版)》, 张永瑞, 西安电子科技大学出版社, 2006

- 3.刘全忠主编 电子技术 电工学Ⅱ（第二版） 高等教育出版社
4.李哲英等 电子技术及其应用基础 高等教育出版社
5.江冰等 电子技术教程 机械工业出版社

执笔人：杜玉华

审定人：杜文汉

审批人：袁洪春

薄膜材料与器件课程设计教学大纲

Course Exercise for Thin Films and Devices

一、课程概况

课程代码：2303125

学 分： 2

学 时：2 周

先修课程：薄膜材料与器件、材料与器件测试技术、半导体物理、材料科学基础等

适用专业：新能源科学与工程

建议教材：《薄膜材料与器件课程设计指导书》 自编

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程设计是新能源科学与工程专业的集中实践性教学环节，将综合应用本专业薄膜材料与器件、材料与器件测试技术、半导体物理、材料科学基础等主要专业课程的知识，进行光电薄膜材料制备及应用方面的设计。通过课程设计的训练，使学生熟悉和掌握薄膜材料的制备方法和工艺，培养学生在解决实际复杂工程问题时应具有的查阅资料、知识的综合运用、薄膜材料制备工艺设计以及撰写规范的课程设计说明书等方面的能力，为后续毕业设计以及从事专业工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 通过学习薄膜材料制备工艺的基本理论知识，并通过文献调研分析，掌握光电薄膜材料制备系统的基本设计要求，能够根据需求确定目标，并清楚地描述设计任务。

目标 2. 根据设计要求, 能够基于薄膜制备的科学原理并采用科学方法, 对薄膜制备工艺系统制定切实可行的设计方案。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 3-1	√							
毕业要求 4-2		√						

三、课程内容与要求

(一) 课程设计内容

要求学生在推荐的几个设计题目中选择一个作为课程设计的内容, 要求设计一种光电薄膜制备工艺。课程设计对象有多种, 根据学生兴趣、基础和能力, 个人或者组队进行, 每组 1-4 人, 要有明确的分工与任务要求。

课程设计的基本内容:

- (1) 根据题目要求, 设计出薄膜制备工艺所需的设备及参数要求;
- (2) 选择合适的制备流程并对薄膜材料进行改性;
- (3) 绘制出薄膜材料生长基本结构图;
- (4) 并且对薄膜生长机制进行解释;
- (5) 撰写设计说明书。

(二) 课程设计总体要求

教师布置具有一定难度的设计题目, 学生利用所学薄膜材料与器件的基本知识, 按照小组分工独立完成设计任务。在分析与设计过程中, 要求学生养成良好的设计习惯, 学会分析实际问题。根据题目任务的具体要求, 提出以下总体要求:

1. 要充分认识课程设计对培养实践创新能力的重要性, 认真做好设计前的各项准备工作。课程设计期间, 要严格遵守学校的纪律和规章制度, 无故缺席按旷课处理, 缺席时间达四分之一以上者, 其成绩以不及格计。

2. 既要虚心接受老师的指导, 又要充分发挥主观能动性。结合题目任务, 独立思考, 努力钻研, 树立工程实践意识和严肃认真的科学态度、严谨求实的工作作风。

3. 必须按时、保质保量地完成课程设计规定的各项任务, 不得弄虚作假, 不准抄袭他人内容, 否则成绩以不及格计。

4. 小组成员之间, 分工应明确具体, 密切合作。每位学生能够明确团队成员之间的

任务关系，并在团队中担任好自己的角色，培养良好的团队协作精神。

5.能独立查阅资料，了解专业前沿发展现状和趋势，设计方案经过小组讨论论证，确保正确可行，设计计算正确。

6.认真撰写课程设计说明书。课程设计结束后，每位学生要求提交各自的设计说明书和设计汇报课件各 1 份。同组同学之间重复率不得超过 50%，若出现提交的课程设计说明书内容雷同，或说明书内容与所设计任务要求不一致的，视为无效设计，成绩以不及格计。设计作品以组为单位提交，答辩以组为单位进行。

（三）课程设计具体内容要求

1.分析设计任务，明确设计指标和功能要求。

2.收集相关资料，进行背景及现状综述与分析，提出总体方案，进行技术可行性、环境与社会影响可行性、技术经济可行性等分析论证，并根据课题的设计要求，进行具体方案设计工作，画出薄膜材料与器件制备工艺的基本结构图，综合所学知识，设计出结构合理的薄膜材料与器件制备系统。

3.对薄膜制备系统的参数进行计算。

4.选取合适的设备、工艺流程和控制流程。

5.撰写课程设计说明书。

6.提交设计说明书，参加答辩。要求能够就薄膜材料制备系统的复杂工程问题与老师、同学进行有效沟通和交流，包括撰写调查分析报告或者设计文稿 PPT、陈述发言、清晰表达。

（四）教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 2 周（10 天），安排在第 6 学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	布置任务，分析研讨	目标 1	3-1	1	授课指导
2	收集、查阅文献资料	目标 1	3-1	1	指导
3	确定设计方案	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
4	薄膜材料制备系统设计	目标 1、2	4-2	3	指导
5	设备选取	目标 2	4-2	1	指导
6	薄膜材料制备系统工作原理及流程说明	目标 2	4-2	1	指导

7	总结报告	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
8	答辩汇报	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导答辩
合 计				10	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决新能源尤其是光伏技术应用领域相关的复杂工程问题的能力。设计课题应定期补充更新，逐步建立课题或者任务库。

2.针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3.加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。

4.采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划，并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（二）考核资料要求

1.课程设计说明书 1 份，应有设计者及指导教师的签字，课程设计说明书包括小组任务分工，设计任务和设计要求，文献及现状综述分析，设备选型、系统结构图及说明，结论及展望，课程设计小结与体会等部分。

2.课程设计任务书 1 份，应有设计者及指导教师的签字。

3.课程设计汇报 PPT1 份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×20%+设计说明书×40%+答辩成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
小组讨论	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就薄膜材料制备工艺中复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-1
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况，对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核：学生是否能够针对太阳能热水系统进行准确的设计计算，并针对设计要求，是否能够选取合适的设备。	3-1 4-2
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	40%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	3-1 4-2

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{说明书成绩} \times B_i + \text{答辩成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =说明书成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在说明书成绩中的权重，

C_i =答辩成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、设计说明书和陈述答辩等情况，及时对课程设计中的不足之处进行改进，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

略

执笔人：徐伟龙

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

光伏电池原理与工艺课程设计（Q）教学大纲

（Course Exercise of Principle and Process of Photovoltaic Cells）

一、课程概况

课程代码：2303126

学 分： 3

学 时： 3 周

先修课程：材料科学基础，半导体物理，大学物理，光伏电池原理与工艺

适用专业：新能源科学与工程

教 材：《光伏组件与系统集成课程设计指导书》，自编，院内印刷

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门实践训练课。使学生通过设计训练获进一步加深对光伏电池原理基本原理的理解，增强对电池结构与组件的设计认识，以提高学生综合应用知识、解决工程实际问题的能力。课程要求学生设计一种光伏组件，设计内容包括组件基本结构、生产工艺、生产设备、生产成本核算以及组件光电性能模拟仿真、验证。主要使用相关仿真设计软件，以掌握设计光伏组件结构、生产工艺以及工业生产线建设的一般程序和方法。

二、课程目标

目标 1. 通过课程设计实践，在查找相关文献资料掌握光伏电池几种主要类型的设计，了解光伏电池生产工艺和相关的产业化工业设备。

目标 2. 在设计实践中，学生能够根据目标进行相关的调研设计。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 3-1	√							
毕业要求 4-2		√						

三、课程内容及要求

1. 课程设计基本基本内容

I 非晶硅薄膜电池的设计与开发

根据光伏电池原理，设计非晶硅薄膜电池的基本结构，以及根据非晶硅薄膜、透明导电薄膜等薄膜的制备原理，开发设计非晶硅电池的制备工艺，并进行分析优化电池的结构与制备工艺，设计出合理的非晶硅电池组件与制备工艺。

- (1) 根据薄膜太阳能电池的基本原理，设计出电池的基本结构，画出电池结构图；
- (2) 根据电池的结构材料组成、选择合适的单层薄膜材料制备工艺，画出工艺流程图；
- (3) 根据单层薄膜制备工艺，选择相应的生产设备，画出电池生产流程图；
- (4) 根据电池结构域生产制备工艺，分别导致电池效率不高的可能原因，并设计优化分析实验，列举实验中需要测量与验证的数据，以及必备的测试设备；
- (5) 分析该设计与开发正确性与可行性；
- (6) 提供详细的设计思路、电池结构图说明、制备工艺流程图说明、优化实验设计说明；完成课程设计总结报告。

II HIT 异质结太阳能电池的光路设计

根据光伏电池原理，设计 HIT 异质结太阳能电池的基本结构，以及根据非晶硅薄膜、透明导电薄膜等薄膜的制备原理，开发设计 HIT 异质结太阳能电池的制备工艺，并进行分析优化电池的结构与制备工艺，设计出合理的 HIT 异质结太阳能电池组件与制备工艺。

- (1) 根据太阳能电池的基本原理，设计出电池的基本结构，画出电池结构图；

- (2) 根据电池的结构材料组成、选择合适的单层薄膜材料制备工艺，画出工艺流程图；
- (3) 根据单层薄膜制备工艺，选择相应的生产设备，画出电池生产流程图；
- (4) 根据电池结构域生产制备工艺，分别导致电池效率不高的可能原因，并设计优化分析实验，列举实验中需要测量与验证的数据，以及必备的测试设备；
- (5) 分析该设计与开发正确性与可行性；
- (6) 提供详细的设计思路、电池结构图说明、制备工艺流程图说明、优化实验设计说明；完成课程设计总结报告。

III 单晶硅太阳能电池的设计与开发

根据光伏电池原理，设计单晶硅太阳能电池的基本结构，以及根据单晶硅材料、P-N 的制备原理，开发设计单晶硅太阳能电池的制备工艺，并进行分析优化电池的结构与制备工艺，设计出合理的单晶硅太阳能电池组件与制备工艺。

- (1) 根据太阳能电池的基本原理，设计出电池的基本结构，画出电池结构图；
- (2) 根据电池的结构材料组成、选择合适的单层材料制备工艺，画出工艺流程图；
- (3) 根据单层材料制备工艺，选择相应的生产设备，画出电池生产流程图；
- (4) 根据电池结构与生产制备工艺，分别导致电池效率不高的可能原因，并设计优化分析实验，列举实验中需要测量与验证的数据，以及必备的测试设备；
- (5) 分析该设计与开发正确性与可行性；
- (6) 提供详细的设计思路、电池结构图说明、制备工艺流程图说明、优化实验设计说明；完成课程设计总结报告。

IV CIGS 薄膜太阳能电池的设计与开发

根据光伏电池原理，设计 CIGS 薄膜太阳能电池的基本结构，以及根据各种薄膜材料制备原理，开发设计 CIGS 薄膜太阳能电池的制备工艺，并进行分析优化电池的结构与制备工艺，设计出合理的 CIGS 薄膜太阳能电池组件与制备工艺。

- (1) 根据太阳能电池的基本原理，设计出电池的基本结构，画出电池结构图；
- (2) 根据电池的结构材料组成、选择合适的单层材料制备工艺，画出工艺流程图；
- (3) 根据单层材料制备工艺，选择相应的生产设备，画出电池生产流程图；
- (4) 根据电池结构与生产制备工艺，分别导致电池效率不高的可能原因，并设计优化分析实验，列举实验中需要测量与验证的数据，以及必备的测试设备；
- (5) 分析该设计与开发正确性与可行性；

(6) 提供详细的设计思路、电池结构图说明、制备工艺流程图说明、优化实验设计说明；完成课程设计总结报告。

2. 课程设计基本要求

根据课程设计指导书和本次课程设计任务要求，设计的基本要求为：

- (1) 理解设计功能和技术要求；
- (2) 收集和查阅有关资料；
- (3) 各小组根据分配的任务要求，选择并确定初步设计方案；
- (4) 可行性分析与优化实验设计，具体到电池结构中每一层薄膜的最佳厚度、最佳工艺（生长时间、温度等因数），预计达到的光电转换效率等；
- (5) 确定最优化的电池结构图和制备工艺流程图设计与绘制；
- (6) 撰写设计说明书

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	布置任务，分析研讨	目标 1	3-1	1	授课指导
2	收集、查阅文献资料	目标 1	3-1	1	指导
3	确定设计方案	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
4	不同电池类型系统设计	目标 1、2	4-2	3	指导
5	设备选取	目标 2	4-2	1	指导
6	不同电池系统系统工作原理及流程说明	目标 2	4-2	1	指导
7	总结报告	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导
8	答辩汇报	目标 1、2	3-1、4-2	1	指导答辩
合 计				10	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决新能源尤其是光伏技术应用领域相关的复杂工程问题的能力。设计课题应定期补充更新，逐步建立课题或者任务库。

2. 针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3. 加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的

完成。

4.采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划，并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（三）考核资料要求

1.课程设计说明书 1 份，应有设计者及指导教师的签字，课程设计说明书包括小组任务分工，设计任务和设计要求，文献及现状综述分析，太阳能热水系统设计计算（包括设计小时耗热量、设计小时热水量、集热器倾角、太阳能集热面积等），设备选型、系统结构图及说明，结论及展望，课程设计小结与体会等部分。

2.课程设计任务书 1 份，应有设计者及指导教师的签字。

3.课程设计汇报 PPT1 份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×20%+设计说明书×40%+答辩成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业 要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就太阳能热水系统中复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-1
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况，对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核：学生是否能够针对太阳能热水系统进行准确的设计计算，并针对设计要求，是否能够选取合适的设备。	3-1 4-2
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	40%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	3-1 4-2

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{说明书成绩} \times B_i + \text{答辩成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =说明书成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在说明书成绩中的权重，

C_i =答辩成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- （1）《光伏组件与系统集成课程设计指导书》. 自编. 院内印刷
- （2）《光伏电池原理与工艺》课程教材

执笔人：杜文汉

审定人：杜文汉

光伏发电技术课程设计教学大纲

（Course Exercise for Photovoltaic Power Generation Technology）

一、课程概况

课程代码：2303128

学 分： 2

学 时： 2 周

先修课程：电子技术、光伏发电技术等

适用专业：新能源科学与工程

教 材：自编讲义

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程设计是新能源科学与工程专业学生必修的实践性教学环节。课程设计要求学生设计满足一定使用要求的光伏发电系统。目的在于让学生掌握光伏发电系统的设计方法，电池组件、蓄电池、控制器等系统设备的选择，光伏系统的可靠性分析、发电容量与装机成本核算等相关技术与技能。

二、课程目标

目标 1. 通过本课程设计的训练，学生可以进行一个综合性的光伏系统的设计及制作，

将相关的专业知识进行综合性地巩固和运用，培养学生的专业知识应用能力和工程项目设计能力。

目标 2. 在课程设计过程，培养学生查阅资料、综合性分析问题与设计方案、团队合作、实践创新、设计说明书撰写等方面的能力。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 3-3	√							
毕业要求 4-4		√						

三、课程内容与要求

（一）课程设计内容

本课程设计的内容为光伏发电系统或项目的设计工作。具体的系统或项目类型可以选择为：屋顶光伏电站设计、离网光伏逆变系统设计、并网光伏逆变系统设计、独立光伏系统建模设计、风光互补独立发电系统设计、风光互补并网发电系统设计、微电网系统设计等。

- （1）分析设计课题的要求，进行资料检索。
- （2）系统结构设计，可行性论证，初步确定设计方案。
- （3）器件选型。
- （4）进行控制电路和可靠性分析以及发电容量与装机成本核算等。
- （5）验证、修改设计以达到预定要求，撰写说明书。

（二）课程设计要求

课程设计的主要技术要求：

1. 光伏发电系统须确立项目的资源条件和场址选择要求；依据场地条件或者负载的构成与用电需求确立系统的装机容量；
2. 系统整体方案完整，结构清晰，必须画出相应的系统结构图、电气连接图等；系统不同组成部分之间的电功率参数必须匹配；
3. 系统硬件设备选型详尽，须确立光伏电池阵列、风电机组、控制器、逆变器、蓄电池等设备的容量要求、技术参数要求以及最终所选设备的生产厂家、品牌、型号、技术参数、设备数量等；
4. 确定系统的并网条件和并网方案，计算出系统的日常发电量；

5. 系统控制方案须具备明确的原理基础和相应的仿真结果；

6. 给出工程费用预算，分析项目的经济效益、环境效益等。

课程设计的基本要求：

班级学生不分小组，每位学生可以独立选择一种具体的新能源发电系统进行设计。

课程设计的基本要求为：

1. 所设计的每一类型的光伏系统都要注重可行性；

2. 充分运用学过的专业知识、充分利用图书资料和网上资源；

3. 可以从任务书后面列举的课题选择所设计的课题，也可以按照对等原则，自主选择与任务书中所列举课题的任务要求、难度等相近的课题；

4. 光伏发电系统方案设计类课题的设计方案、系统结构图、设备选型、发电量估算、效益分析等内容必须详细完整；光伏发电系统技术设计类课题须具备较为完整的原理分析和相应的仿真结果；

5. 设计说明书符合规范要求。

（三）教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为2周（10天），安排在第7学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	布置设计任务，资料搜集	目标 1	3-3	0.5	授课指导
2	资料搜集、总体方案设计	目标 1	4-4	1	指导
3	硬件选择	目标 1、2	3-3、4-4	3	指导
4	系统设计	目标 1、2	4-4、3-3	3	指导
5	装机容量与成本核算	目标 2	4-4	1	指导
6	撰写设计说明书	目标 2	3-3	1	指导
7	答辩汇报	目标 1、2	3-3、4-4	0.5	指导答辩
合 计				10	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决光伏发电系统与技术相关的复杂工程问题的能力。设计课题应定期补充更新，逐步建立课题或者任务库。

2. 针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3.加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。

4.采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划，并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（四）考核资料要求

1.课程设计说明书 1 份，应有设计者及指导教师的签字，课程设计说明书包括小组任务分工，设计任务和设计要求，文献及现状综述分析，光伏发电系统的设计方案，电池组件、蓄电池、控制器等系统设备的选择，光伏系统的可靠性分析、发电容量与装机成本核算等，结论及展望，课程设计小结与体会等部分。

2.课程设计任务书 1 份，应有设计者及指导教师的签字。

3.课程设计汇报 PPT1 份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×20%+设计说明书×40%+答辩成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就光伏发电系统系统中复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-3
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况，对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核：学生是否能够针对光伏发电系统进行准确的设计计算，并针对设计要求，是否能够选取合适的设备。是否能够用图纸、报告、程序或实物等形式，呈现设计成果。	3-3 4-4
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	40%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	3-3 4-4

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{说明书成绩} \times B_i + \text{答辩成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =说明书成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在说明书成绩中的权重，

C_i =答辩成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、设计说明书和陈述答辩等情况，及时对课程设计中的不足之处进行改进，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

略

执笔人：陈磊

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉

光伏技术综合实训教学大纲

（Comprehensive Training of Photovoltaic Technology）

一、课程概况

课程代码：2303129

学 分： 3

学 时：3 周

先修课程：光伏电池原理与工艺，光伏发电技术，材料科学基础等

适用专业：新能源科学与工程

教 材：自编

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程设计是新能源科学与工程专业的集中实践性教学环节，将综合应用本专业光伏电池原理与工艺、材料科学基础、光伏发电技术等主要专业核心课程的知识，进行光伏电池系统方面的设计。通过课程设计的训练，培养学生解决光伏

发电技术领域实际复杂问题时应具备的查阅资料、综合运用所学知识、设计开发光伏电池和电站系统等方面的能力，具备应用文字处理软件撰写规范的课程设计说明书的能力等），为毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 通过课程设计实践，在查找相关文献资料掌握光伏电池几种主要类型的设计，了解光伏电池生产工艺和相关的产业化工业设备。

目标 2. 在设计实践中，学生能够根据目标进行相关的调研设计。教会学生自主确定工程设计目标与任务，引导启发学生主动培养创新能力的意识。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 1-3、毕业要求 2-3、毕业要求 3-3 和毕业要求 5-2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 1-3		√						
毕业要求 2-3	√							
毕业要求 3-3		√						
毕业要求 5-2	√							

三、课程内容与要求

（一）课程设计内容

要求学生在推荐的几个设计题目中选择一个作为课程设计的内容，要求设计一个供电能力达到一定功率要求的光伏利用系统。课程设计对象有多种，根据学生兴趣、基础和能力，个人或者组队进行，每组 1-4 人，要有明确的分工与任务要求。

课程设计的基本内容：

- （1）根据题目要求，设计出光伏电池系统的构成与原理图；
- （2）选择合适的光伏板、逆变器及蓄电池和电子元器件控制设备等；
- （3）绘制出光伏系统的基本结构图；
- （4）并且校核光伏系统的设计和运行能力；
- （5）撰写设计说明书。

（二）课程设计总体要求

教师布置具有一定难度的设计题目，学生利用所学的光伏技术的基本知识，按照小

组分工独立完成设计任务。在分析与设计过程中，要求学生养成良好的设计习惯，学会分析实际问题。根据题目任务的具体要求，提出以下总体要求：

1.要充分认识课程设计对培养实践创新能力的重要性，认真做好设计前的各项准备工作。课程设计期间，要严格遵守学校的纪律和规章制度，无故缺席按旷课处理，缺席时间达四分之一以上者，其成绩以不及格计。

2.既要虚心接受老师的指导，又要充分发挥主观能动性。结合题目任务，独立思考，努力钻研，树立工程实践意识和严肃认真的科学态度、严谨求实的工作作风。

3.必须按时、保质保量地完成课程设计规定的各项任务，不得弄虚作假，不准抄袭他人内容，否则成绩以不及格计。

4.小组成员之间，分工应明确具体，密切合作。每位学生能够明确团队成员之间的任务关系，并在团队中担任好自己的角色，培养良好的团队协作精神。

5.能独立查阅资料，了解专业前沿发展现状和趋势，设计方案经过小组讨论论证，确保正确可行，设计计算正确。

6.认真撰写课程设计说明书。课程设计结束后，每位学生要求提交各自的设计说明书和设计汇报课件各 1 份。同组同学之间重复率不得超过 50%，若出现提交的课程设计说明书内容雷同，或说明书内容与所设计任务要求不一致的，视为无效设计，成绩以不及格计。设计作品以组为单位提交，答辩以组为单位进行。

（三）具体内容要求

1.分析设计任务，明确设计指标和功能要求。

2.收集相关资料，进行背景及现状综述与分析，提出总体方案，进行技术可行性、环境与社会影响可行性、技术经济可行性等分析论证，并根据课题的设计要求，进行具体方案设计工作，画出光伏电池及电站等系统的基本结构图，综合所学知识，设计出结构合理的光伏系统。

3.对光伏系统的参数进行计算。

4.选取合适的电池板、逆变器、蓄电池等设备及元件。

5.撰写课程设计说明书。

6.提交设计说明书，参加答辩。要求能够就光伏系统的复杂工程问题与老师、同学进行有效沟通和交流，包括撰写调查分析报告或者设计文稿 PPT、陈述发言、清晰表达。

具体的设计可参考下列几个：

（一）新能源材料的设计与开发

- 1.掌握新能源材料的设计、制备、检测方法
- 2.设计新能源材料结构、制备工艺并分析可行性
- 3.制备材料并测量光电特性，记录实验数据
- 4.分析处理实验数据

要求：设计合理、测量方法正确，测量手段科学合理，数据处理正确

（二）太阳能电池的设计与开发

- 1.掌握太阳能电池的设计、制备、检测方法
- 2.设计电池结构、制备工艺并分析可行性
- 3.制备出器件（仿真出电池器件性能）并测量光照下电池光电特性，记录实验数据
- 4.分析处理实验数据，最后分析电池光电特性好坏的原因

要求：设计方法、测量方法正确，测量手段科学合理，数据处理正确

（三）光伏发电系统设计与开发

- 1.掌握光伏发电系统的设计、建设、检测方法
- 2.设计光伏发电系统的结构、功能、成本并分析可行性
- 3.建立光伏发电系统（或仿真出光伏系统的光电性能），并测量系统的性能
- 4.分析处理实验数据，最后分析光伏发电系统特性好坏的原因

要求：设计、测量方法正确，测量手段科学合理，数据处理正确

（四）分布式能源系统的设计与开发

- 1.掌握分布式能源系统的设计、建设、检测方法
- 2.设计分布式能源系统的结构、功能、成本并分析可行性
- 3.建立分布式能源系统（或仿真出分布式能源系统的光电性能），并测量系统的性能
- 4.分析处理实验数据，最后分析分布式能源系统特性好坏的原因

要求：设计、测量方法正确，测量手段科学合理，数据处理正确

（五）编写实训内容、方法、数据处理与分析结果、实训心得报告一份。

要求：说明书条理清晰，数据处理与分析正确，书写工整，格式规范。

（四）教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为3周（15天），安排在第7学期。课程教学内容与课程目标的对

应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	布置任务，分析研讨	目标 1	1-3	1	授课指导
2	收集、查阅文献资料	目标 1	1-3	2	指导
3	确定设计方案	目标 1、2	2-3、3-3	2	指导
4	光伏发电系统设计	目标 1、2	3-3	3	指导
5	设备选取	目标 2	3-3	2	指导
6	光伏发电系统工作原理及流程说明	目标 2	5-2	3	指导
7	总结报告	目标 1、2	3-3、5-2	1	指导
8	答辩汇报	目标 1、2	3-3、5-2	1	指导答辩
合 计				15	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决光伏领域相关的复杂工程问题的能力。设计课题应定期补充更新，逐步建立课题或者任务库。

2.针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3.加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。

4.采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划，并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。

阶段	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（五）考核资料要求

1.课程设计说明书 1 份，应有设计者及指导教师的签字，课程设计说明书包括小组任务分工，设计任务和设计要求，文献及现状综述分析，光伏系统设计计算（包括设计功率、设计小时发电能力、光伏组件倾角、光伏电站面积等），设备选型、系统结构图及说明，结论及展望，课程设计小结与体会等部分。

2.课程设计任务书 1 份，应有设计者及指导教师的签字。

3.课程设计汇报 PPT1 份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×20%+设计说明书×40%+答辩成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就光伏系统中复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-1
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况，对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核：学生是否能够针对光伏系统进行准确的设计计算，并针对设计要求，是否能够选取合适的设备。	3-1 4-2
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题	40%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问	3-1 4-2

	的正确性。		题的正确性。	
--	-------	--	--------	--

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{说明书成绩} \times B_i + \text{答辩成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中：A_i=平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i=说明书成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在说明书成绩中的权重，

C_i=答辩成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、设计说明书和陈述答辩等情况，及时对课程设计中的不足之处进行改进，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

略

执笔人： 代兰花

审定人： 杜文汉

审批人： 杜文汉

毕业设计（论文） 教学大纲

（Undergraduate Projects（Thesis））

一、课程概况

课程代码：2303130

学 分： 16

学 时：16 周

先修课程：无

适用专业：新能源科学与工程专业

教 材：无

课程归口：光电工程学院

课程的性质与任务：本课程是新能源科学与工程专业的一门综合性实践教学课。通过毕业设计检验学生在校学习期间学习成果，是一次全面系统地巩固、充实和提高理论知识，并与实践相结合的锻炼。进一步锻炼和提高学生的设计计算、绘图、阅读和使用参考资料的基本技能。培养学生实际工作能力，使学生通过独立调查研究、收集资料、数据处理、综合运用所学理论知识，联系实际，获取独立分析和解决本

专业工程技术问题的能力。

二、课程目标

目标1. 能够将数学知识、物理知识、工程知识和新能源专业知识综合运用于新能源复杂系统或装置的分析与设计。

目标2. 能够通过分析文献寻求可替代的解决方案，对影响因素进行分析论证，证实解决方案的合理性。

目标3. 能够用图纸、报告、程序或实物等形式，呈现设计成果，并进行优化。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 3-1 能够用图纸、报告、程序或实物等形式，呈现设计成果并进行优化；4-1 能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具；5-1、能够通过分析文献寻求可替代的解决方案，对影响因素进行分析论证，证实解决方案的合理性；和 7-1 的社会实践训练。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 3-1		√						
毕业要求 4-1		√						
毕业要求 5-1			√					
毕业要求 7-1	√							

三、课程内容及要求

（一）毕业设计课题

毕业设计课题根据专业特点可选择设计类和论文类课题，课题选择原则为：毕业设计课题应紧密结合生产，实际的工程技术问题和科研项目；选题要科学，合理；内容与生产培养目标相结合，应满足毕业设计教学的要求；尽可能在真实的工程环境中进行；原则要求一人一题，工作量较大时，可以划分课题，由多人完成，难度和工作量适中，能达到综合训练的目的。

1. 课题来源

企业实际工程项目

科研项目

社会服务项目

课程建设项目

实验建设项目

2. 设计类课题内容

太阳能电池材料开发

光伏电池制备技术

光伏电池特性研究

光伏系统设计

锂离子电池制备与开发

新能源开发技术

（二）毕业设计要求

1. 对课题要求

设计类课题：文献查阅，拟订设计方案，设计有关的结构、线路、装置、完成有关的技术参数分析和计算，绘制所需要的全套图纸，设计软件系统及程序编写，编写说明书。

论文类课题：文献查阅，拟订论文提纲，确定论点、论据充足，层次清楚，说理充分，方法多样，图文并茂，撰写论文。

2. 对学生的要求

对毕业设计认真负责，刻苦钻研，思路开阔，进取创新。独立地完成毕业设计的每一项工作，努力提高毕业设计（论文）水平。

严格遵守纪律，严格执行考勤，外出收集资料必须根据指导教师的安排进行。要遵守所在单位的规章制度，虚心地向单位的职工学习。

尊重指导教师，服从安排，主动争取指导老师的指导和帮助，及时和指导老师交流情况。

认真执行毕业设计计划安排，按期独立完成毕业设计，出现下列情况之一者可取消参加答辩：

未经同意所完成的工作量不足三分之二者；

毕业设计不认真，马虎草率，较多部分抄袭他人者；

严重违纪者。

3. 对指导老师的要求

指导老师应对学生毕业设计全面负责，在指导过程中协助学生树立正确的指导思想，积极引导启发，培养学生的收集和分析资料、求实创新、独立工作的能力。

负责毕业设计任务的落实，提出课题要求，提供初步的资料或收集资料的途径，评审确认开题报告。

根据课题需要，积极争取和聘请有关单位工程技术或管理人员共同指导。

指导学生制订毕业设计工作计划，检查任务执行情况，并督促学生按时完成毕业设计。

指导老师应对学生的毕业设计进行评阅，写出评语并给予评定成绩。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	周时
1	布置任务，熟悉课题，明确课题要求	目标 1、2	3-1	2
2	调查研究，收集资料	目标 2、3	5-1	4
3	确定课题方案，完成开题报告、外文翻译等工作	目标 1、3	4-1	4
4	方案实施	目标 1、2	4-1、3-1	3
5	设计说明书或论文撰写	目标 1、2、3	4-1、5-1	2
6	答辩准备及答辩	目标 1、2、3	4-1、5-1、7-1	1
合计				16

四、有关说明

（一）编写说明书

说明书应包括课题分析，方案论证，方案实施及实施结果，毕业设计成果的实用价值等方面的内容。

参考格式如下：

封面：课题，学生姓名，指导老师，班级，日期

目录：标题，页码

课题概述：设计项目来源，用途，性能，主要技术指标或技术要求

方案论证：包括课题分析，方案比较，选定方案

方案实施：计算分析，软硬设计

设计方案实施结果分析

结束语：对设计中优缺点进行分析并提出所改意见或建议

参考文献：说明书中计算或其它重要结论于关键技术部分，必须列出所引用的参考文献

毕业设计质量主要通过毕业设计说明书及图纸反映，因而绘图及书写应规范。字迹工整，使用公式及重要结论要有据可查，论述清楚，层次清晰。说明书页数根据说明问题要求确定。但一般不可少于 30 页。

（二）撰写论文

论文应包括课题分析，调查研究，列出论点，阐述论据，结论应用等方面的内容。

参考格式如下：

封面

摘要

关键字

目录

引言或概论

正文：论点，论据阐述。结论和分析

参考文献

论点明确，论据充分，条理清楚，语言通顺，格式规范，字迹要清楚，论文字数为2万字左右。

（三）论文答辩

毕业设计答辩工作由学院组成答辩委员会负责进行。学生毕业设计完成后指导老师根据学生毕业设计的完成情况向答辩委员会申报是否进行答辩。不参加答辩者按毕业设计不合格论处。

指导和评阅教师在答辩前要给出学生毕业设计质量的评议意见和评定成绩，答辩小组根据指导和评阅教师的评语及评定的成绩，结合答辩情况确定学生毕业设计总成绩，最终成绩经答辩委员会确认。

（四）毕业设计成绩评定

五、毕业设计成绩评定

（一）考核资料要求

1.课程设计说明书1份，应有设计者及指导教师的签字，课程设计说明书包括小组任务分工，设计任务和设计要求，文献及现状综述分析，各类设计的系统设计计算，设备选型、系统结构图及说明，结论及展望，课程设计总结与体会等部分。

2.课程设计任务书1份，应有设计者及指导教师的签字。

3.课程设计汇报PPT1份。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×20%+设计说明书×40%+答辩成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------

平时成绩	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况等。	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就光伏系统中复杂工程问题与老师、同学进行有效地沟通和交流。	3-1 4-1
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况，对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核：学生是否能够针对光伏系统进行准确的设计计算，并针对设计要求，是否能够选取合适的设备。	3-1 4-1 5-1
答辩成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	40%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	3-1 4-1 7-1

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{说明书成绩} \times B_i + \text{答辩成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =说明书成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在说明书成绩中的权重，

C_i =答辩成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

毕业设计成绩分为优、良、中、及格、不及格五等级。

附录：毕业设计成绩评定标准

指导教师评定			
代号 (等级制)	评定指标	权重 G	分项得分 $A_i \times G_i$
A1	资料收集及方案论证	5%	
A2	知识掌握程度	5%	
A3	设计质量	5%	
A4	难易程度	5%	
A5	综合应用知识创新能力	5%	
A6	工作态度与纪律	5%	
指导教师		$S1 = \sum A_i \times G_i$	

评阅教师评定

代号 (等级制)	评定指标	权重 G	分项得分 $B_i \times G_i$
B1	书面质量	4%	
B2	方案的科学性、合理性	4%	
B3	设计质量	4%	
B4	难易程度	4%	
B5	知识的综合应用能力	4%	
评阅教师		$S_2 = \sum B_i \times G_i$	

七、有关说明

(一) 持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、具体设计阶段的资源查询和调研设计、设计说明书撰写以及陈述答辩等情况，及时对毕业设计中的不足之处进行改进，并在下一轮教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

(二) 参考书目及学习资料

毕业设计指导书，院印

执笔人：肖 进

审定人：杜文汉

审批人：杜文汉