

# 新能源材料与器件专业教学计划

## 一、培养目标和毕业要求

### 1. 培养目标

上海大学新能源材料与器件专业面向我国新能源、新材料、节能环保、高端制造等战略需求，培养在新能源材料与器件相关领域，特别是太阳能电池、光-热-电调制转换以及化学储能领域，具有材料制备、分析测试和器件设计等方面扎实理论基础，系统掌握新能源材料的设计原理、工艺开发、性能测试、及其在新能源系统中应用的专业知识和实践技能，能够综合运用所学知识解决与新能源材料应用相关的复杂问题，具备人文素养、社会责任感、团队合作精神和国际化视野，能够胜任相关的科学研究、工程开发及管理等方面工作并引领未来的工程技术人才。预期培养的学生在毕业后五年左右达到以下目标：

目标 1: 履行并承担新能源材料与器件相关领域工程技术人员应尽的社会义务及责任，主动提高并展示自身社会服务职责、社会公德、人文科学素养，在工程实践中能综合考虑法律、环境、社会、文化和可持续发展等因素的影响。

目标 2: 能够系统研究、分析和解决太阳能电池、化学电源、热电发电-制冷等新能源材料与器件领域的合成、设计、加工与应用等专业职位相关的科学、技术和工程问题。

目标 3: 掌握新能源材料与器件专业方向有关的标准、规范、规程、法规，具有较强的工程创新能力和技术研发能力，能够解决复杂工程问题。

目标 4: 具备工程项目管理与组织协调能力，能够在新能源产业相关任务中发挥领导或骨干作用，持续提高多学科背景下的沟通以及跨文化条件下的团队工作与交流能力。

目标 5: 持续跟踪与新能源材料科学相关的前沿技术，及时了解和跟踪国内外技术发展趋势，拥有自主的、终身的学习习惯和能力，不断提升自身专业素养，应对未来挑战。

### 2. 毕业要求

本专业学生主要学习新能源材料制备、分析测试和器件设计等方面基础理论及知识，掌握新能源材料的设计原理、工艺开发、性能测试、及其在能量转换与储能系统中应用的专业知识和实践技能，具备综合运用所学知识解决与新能源材料及系统相关的复杂问题的能力。着重培养学生具有以下几方面的能力与素质：

(1) 工程知识：具备数学、物理、化学、材料学、电子、计算机等知识及其应用于解决新能源材料与器件相关领域复杂工程问题的能力。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达新能源材料与器件结构与性能的关系，并通过文献研究分析影响新能源材料合成与器件制备复杂工程中的相关问题，获得合理结论；

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的结构、系统或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑经济、社会、健康、安全、环境、法律、文化及伦理等各种制约因素。

(4) 研究：掌握新能源材料与器件基础理论和新能源材料合成、研究、设计、开发、检测和表征等的基本知识，能基于科学原理采用科学方法对新能源材料与器件领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具：掌握基本的计算机知识，能够针对新能源材料与器件领域复杂工程

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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：具有人文社会科学素养，了解与本专业相关的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(7) 环境与可持续发展：注重环境保护、生态平衡和可持续发展，能够理解和评价针对新能源材料与器件相关领域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。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源材料与器件领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：具有良好的协调能力和组织管理能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。普通话水平达到二级乙等以上。

(11) 项目管理：熟悉相关行业发展趋势，理解并掌握项目管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够适应动态变化，根据自身条件与社会需求，主动运用现代信息技术及时掌握新能源材料与器件领域的前沿知识和发展动态，在实践中持续提高自己的能力。

## 二、主干学科和主干课程

### 1. 主干学科

材料科学与工程

### 2. 主干课程

太阳能电池技术基础、化学电源设计原理及制造、热电材料与器件、新型储能材料与器件、材料物理化学、应用电化学、固体物理、材料物理性能等。

### 3. 主要实践性教学环节

新能源器件基础实验、材料分析测试方法实验、材料制备基础实验、材料物理性能实验；新能源材料设计与器件设计、生产实习、认识实习、大学生科技实践等。

## 三、修业年限、学分和学位

### 1. 修业年限

四年

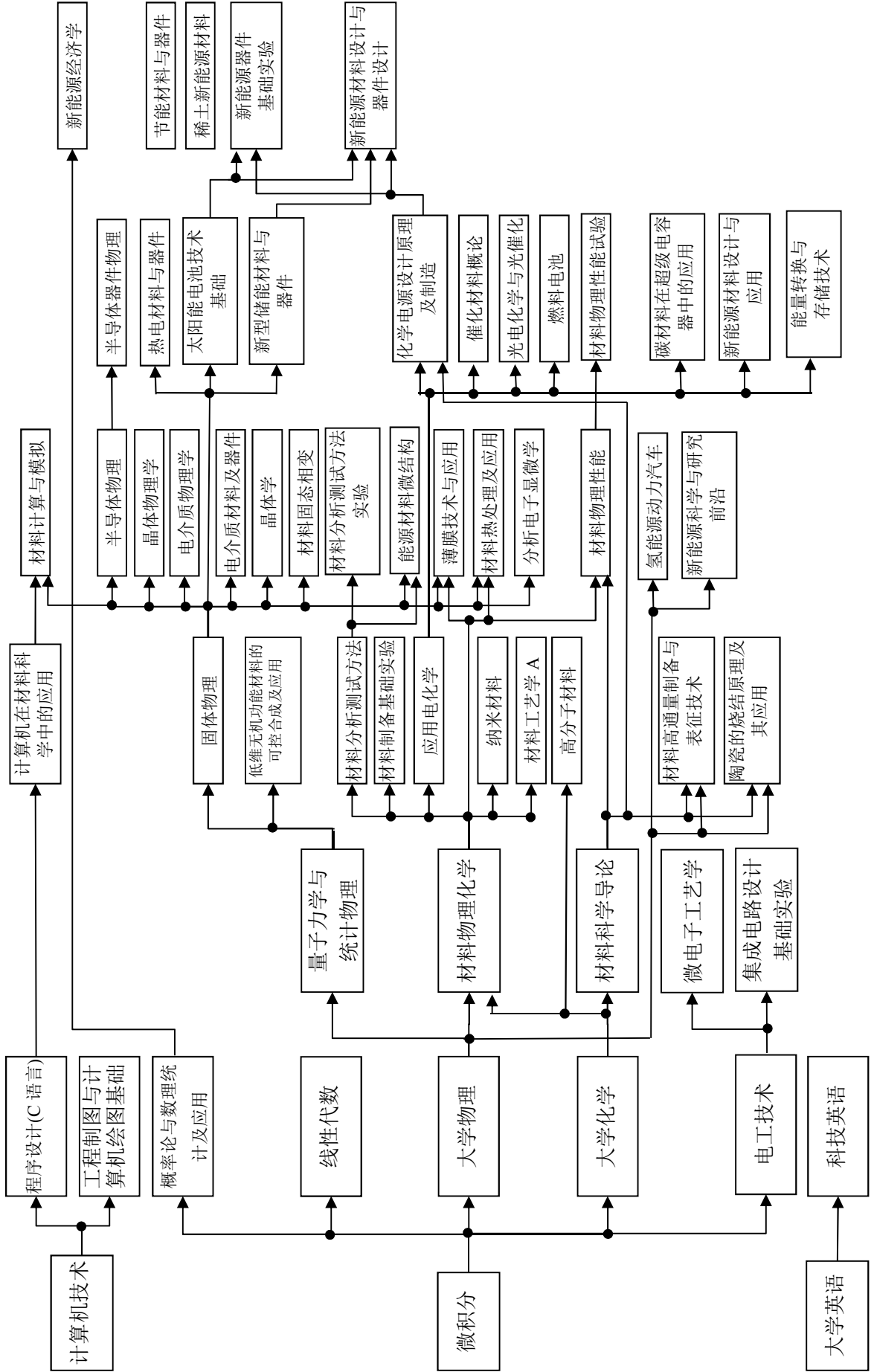
### 2. 总学分

260

### 3. 授予学位

工学学士

新能源材料与器件专业基础和专业课程相互关系结构图



# 上海大学2021级教学计划表

材料科学与工程学院

新能源材料与器件专业

课程分类	课程编号	课程名称	课程学分								各学年、学期计划学分安排												备注						
			共计	课内				课外				第一学年			第二学年			第三学年			第四学年								
				讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书	其他	1	2	3	夏季	4	5	6	夏季	7	8	9		夏季	10	11	12		
通识课 12	人文经典与文化传承		8+4																								详见附表 ▲		
	政治文明与社会建设																												
	艺术修养与审美体验																												
	经济发展与全球视野																												
	科技进步与生态文明																												
	创新思维与创业教育																												
新生研讨课1			1										1																
公共基础课 88	思想政治理论课	16583109 形势与政策	1	1																						*			
		16584153 思想道德与法治	3	3									3																
		16584136 中国近现代史纲要B	3	3										3															
		16584168 马克思主义基本原理	3	3											3														
		16584169 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	3	3												3													
		16584170 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	2	2													2												
		16584171 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	2				1										3											
		思想政治选择性必修课(详见附表)		3											3													◆	
	16584172 劳动教育理论课	1	1											1															
	详见附表	体育	6											1	1	1		1	1	1									
	00914006 军事理论A	2	2											2															
	详见附表	大学英语	16											4	4	2		2	2	2									
	00864088 程序设计(C语言)	4	3		1									4															
	详见附表	理工类计算机技术选修模块	3												3														
	00864096 工程制图与计算机绘图基础	3	2		1									3													△		
	01014125~127 微积分(1-3)	16	16											6	6	4													
	01014104 线性代数	3	3												3												▲		
	01064246 大学化学	2	2											2													△		
01064247 大学化学实验	1		1										1													△			
01034117~118 大学物理(1-2)	8	8												4	4														
01034120~121 大学物理实验(1-2)	2		2											1	1														
学科基础课(见续表)			63														9	16	12		11	11	4						
高年级研讨课(见续表)			4																2			2							
选修课	专业选修课(见续表)		25															4		7	6	8					○		
	任意选修课		2																									★	
实践教学环节			65											1	10			1	6					8	5	10	24		
总计			260																								●		

▲通识课第2-3学期总计要求4学分,《线性代数》第2-3学期均开,当学期只限选通识课4学分或《线性代数》3学分其中之一。

\*1-10学期均需选修 ◆多修课程可认定为通识课(所属分类见附表中备注) △《工程制图与计算机绘图基础》、《大学化学(实验)》第1-3学期均开,每学期只限选《工程制图与计算机绘图基础》3学分或《大学化学(实验)》3学分其中之一。 附表见II-1-45页,建议学生跨类选修通识课,所修通识课必须包含:1.“核心通识课”至少6学分;2.“艺术修养与审美体念”模块内课程至少2学分;3.“创新思维与创业教育”模块内课程至少2学分。(某门课程同时满足多个条件时,可重复认定,但所获得学分不累计。)

○学分分布供参考 ★任意选修任何课程。

●毕业前至少修读一门全英语授课课程且成绩合格。(全英语授课课程指:1.选课系统中标注的全英语课程。2.国际化小学期开设的课程。3.海外交流学分认定的课程。)

## 上海大学2020级教学计划表

### 学科基础课

课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注			
		共计	课内				课外							共计	课内				课外							
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他	
10415074	材料科学导论C(Foundations of Materials Science C)	3	3							4	△	10B75005	材料分析测试方法实验	2	2									6		
10395091	概率论与数理统计及应用A	3	3							4		10B75006	化学电源设计原理及制造	4	4										7	
10435004-005	量子力学与统计物理(1-2)(Quantum Mechanics and Statistical Physics (1-2))	6	6							4,5	△	10426061	太阳能电池技术基础	3	3										7	
09365048	电工技术	4	4							5		10B75007	新能源器件基础实验	4	4										7	
10B75001	材料物理化学	4	4							5		10B75008	热电材料与器件	4	4										8	
10B75002	材料制备基础实验	2	2							5		10435011	材料物理性能	5	5										8	
10B75003	应用电化学	3	3							6		10435068	材料物理性能实验B	2	2										8	
10435007-008	固体物理(1-2)(Solid State Physics (1-2))	6	6							5,6	△	10B75009	新型储能材料与器件	4	4										9	
10B75004	材料分析测试方法	4	4							6																

### 高年级研讨课

课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注			
		共计	课内				课外							共计	课内				课外							
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他	
二年级适用											三年级适用															
1041EY01	新能源科学与研究前沿	2	2							6		10B7SY01	新能源经济学	2	2										8	
1042EY01	碳材料在超级电容器中的应用	2	1.2	0.8						6		1043SY02	电介质材料及器件的制备与应用	2	2										9	
1039SY03	燃料电池	2	2							6		10B7SY02	稀土新能源材料	2	2										9	
1038EY01	氢能源动力汽车	2	2							6		1041SY01	分析电子显微学	2	2										9	
												10B7SY03	能量转换与存储技术	2	2										9	

专业选修课（第9学期（含）之后的课程可能会进行一次动态调整。）

课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注	课程编号	课程名称	课程学分								学期	备注			
		共计	课内				课外							共计	课内				课外							
			讲授	实验	上机	其他	自学	项目	读书						其他	讲授	实验	上机	其他	自学	项目			读书	其他	
10386077	创新创业与职业发展	2	2							4		10436066	材料高通量制备与表征技术	2	2										8	
10435006	晶体学	4	4							6		10B76015	光电化学与光催化	3	3										8	
10425044-045	半导体物理A(1-2)	8	8							6,7		10436030	薄膜技术与应用	4	4										8	
10435014	高分子材料	4	4							7		10B76016	能源材料微结构	3	3										9	
10415002	计算机在材料科学中的应用B(Application of Computer in Materials Science B)	3	3							7	△	10416087	低维无机功能材料的可控合成及应用	2	2										9	
10435040	半导体器件物理	5	5							7		10436058	纳米材料	3	3										9	
10B76010	科技英语(新能源材料与器件)	3	3							7		10436067	陶瓷的烧结原理及其应用	2	2										9	
10436043	微电子工艺学A	4	4							7		10436057	材料工艺学A	3	3										9	
10436061	功能信息材料学	3	3							7		00816265	材料固态相变(强)	2	2										9	
10B76011	晶体物理	3	3							7		10426074	集成电路设计基础实验	2	2										9	
10B76012	电介质物理学	3	3							7		10B76017	节能材料与器件	2	2										9	
10B76013	催化材料概论	2	2							7		10B76018	材料计算与模拟	3	2	1									9	
10B76014	新能源材料设计与应用	3	3							8		10416093	材料前沿进展(Seminar)	2	2									二	△	

△建议国际化实验班学生选修该课程的全英语授课班级。

## 上海大学2020级实践性教学环节学分安排表

新能源材料与器件专业

实践分类	编号	实践环节名称	实践周数	实践学分	实践形式		各学年学分安排				备注
					集中	分散	一	二	三	四	
实习	00914003	军事技能	2	2	√		2				
	00874008	形势与政策(实践)		1	√		1				
	1658A001~002	思想政治理论课(实践)(1-2)		2			1	1			第3,6学期
	00874007	思想道德与法治(实践)	1	1	√		1				
	0000A001	创新创业实践		1		√	1				二选一 (详见注)
	00874028	大学生社会实践		1		√	1				
	00883006	金工实习E	2	5	√		5				
	00893001	电子实习	2	4	√			4			
	1043A004	认识实习	1	2	√			2			
	1043A003	生产实习	4	8	√				8		
科研实践	1043A023	科技文献检索及撰写		2		√				2	第10学期
	1043A024	大学生科技实践		10		√				10	第11学期
课程设计	10B7A001	新能源材料设计与器件设计		3	√					3	第10学期
毕业设计(论文)	1043A025	毕业设计(论文)	12	24		√				24	第12学期
共计				65			11	7	8	39	

注:

1. 《创新创业实践》和《大学生社会实践》两门课程二选一;
2. 在校期间,学生参与下述活动之一,可认定《创新创业实践》课程学分。分别是(1)联合大作业;(2)大学生创新项目;(3)学科竞赛获校级(含)以上奖项,并未冲抵过学分;(4)院系认定的创新创业各类活动(累计至少半周时间);
3. 《大学生社会实践》在第2-11学期(除夏季学期)均开设,具体要求详见课程简介。