

新能源材料与器件专业教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学新能源材料与器件专业是适应我国新能源、新材料、节能环保、高端装备制造等国家战略性新兴产业发展需要而设立的新兴本科专业，是以材料科学与工程作为学科基础，以能量转换与存储材料及其器件设计、制备工程技术为专业特色。

本专业为工学专业，是我校新增并进行重点建设的教育部特色专业之一（我校是 2010 年获教育部批准设立该专业的首批高校之一）。专业所依托的材料学学科是国家重点（培育）学科、上海市重点学科，是国家“211”工程建设的重点，2003 年建立材料科学与工程一级学科博士点和博士后科研流动站，2012 年“材料科学与工程”被批准为上海市高校一流学科（B 类），2017 年入选国家“双一流”建设学科。师资队伍主要由具有海外留学经历和活跃在科研一线的中青年骨干教师组成，师资力量雄厚，教学设施完善。专业依托超细材料制备与应用教育部重点实验室，在太阳能电池材料与器件、化学储能材料与器件等领域的研究开发方面取得突出成就，是我国新能源材料与器件领域重要的科学研究和高层次人才培养基地之一，为学生提供优良的科学实践与培训。专业培养基础扎实，实践能力强，具有国际视野和创新精神，能不断学习，满足新能源材料与器件及相关学科岗位的国家和社会需求的高素质社会英才。

二、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，满足国家建设需要，适应国家新能源战略发展需求，具有良好的社会责任感、心理素质和交流能力，具备较强的创新精神、团队精神、国际视野和管理能力，能在新能源材料与器件及相关领域，特别是太阳能电池和化学储能材料领域，从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的高级工程技术人才。

预计本专业学生在毕业五年左右的职业发展达到：

（1）能系统研究、分析和解决新能源材料与器件及相关领域的技术研发、设计、生产制备、经营管理等专业职位所涉及的科学、技术和工程问题，适应国家和经济建设需求；

（2）能以社会责任感、法律、道德、安全、环境、可持续发展和经济等方面的视角理解和解决新能源材料与器件相关领域的工程问题；

（3）适应独立和团队工作环境，具有与同事、专业客户和普通公众进行信息获取、有效沟通和交流的能力；

（4）具有终身学习意识、创新意识和国际视野，在适应竞争环境、职业发展和领导能力上表现出色。

三、毕业要求及其指标点说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 品德修养: 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感	1.1 具有辩证唯物主义和历史唯物主义的世界观, 能够把握历史发展趋势, 认清基本国情, 把握新时代赋予的新使命, 认识和理解社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养。
	1.2 理解个人与社会的关系, 维护国家利益, 具有推动民族复兴和社会进步的责任感, 掌握辩证唯物主义方法论, 践行社会主义核心价值观。
2. 工程知识: 具有从事新能源材料与器件专业相关工作所需要的数学, 自然科学, 工程基础和专业基础知识, 能够将其用于解决新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题。	2.1 能对新能源材料与器件及相关领域的复杂工程问题用数学、自然科学、工程基础知识进行正确的表述。
	2.2 能够针对光伏和储能类材料合成加工、光伏及储能类器件设计开发等复杂工程问题建立数学模型和求解, 并结合相关知识进行推演、分析。
	2.3 能够将相关知识和方法用于光伏和储能类材料合成加工、光伏及储能类器件设计开发等复杂工程问题解决方案的比较与综合。
3. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、专业知识和技术方法, 识别、表达材料结构与性能的关系, 分析并解决新能源材料与器件制备过程出现的问题, 并综合文献研究分析具体的新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题, 以获得有效结论。	3.1 能用数学、自然科学、新能源与器件工程科学的基本原理, 识别、判断新能源材料与器件领域复杂工程问题及其关键环节和参数。
	3.2 能够运用基本原理, 并结合文献信息, 认识到光伏和储能类材料合成加工、光伏及储能器件设计开发过程方案的多样性并优选。
	3.3 能够运用基本原理和文献, 分析光伏和储能类材料合成加工、光伏及储能器件设计开发过程中的工艺、工程因素的影响规律, 获得有效结论。
4. 设计/开发解决方案: 在考虑安全、环保、法律法规等相关标准, 以及社会、健康、文化等制约因素的前提下, 能够具备根据特定的需求对新能源材料与器件设计、制备配方、生产设备及工艺流程等进行设计及制定开发解决方案的能力, 并在设计和开发环节中体现创新意识。	4.1 掌握光伏和储能类新能源材料与器件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。
	4.2 能根据特定的需求, 完成光伏和储能类新能源材料与器件开发中的配方和工艺(工序)设计。
	4.3 能进行光伏和储能类材料合成加工、光伏及储能器件设计开发过程中的工程计算, 进行工艺流程及生产布置设计, 并体现创新意识。
	4.4 能在光伏和储能类新能源材料与器件设计开发过程中考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素并进行优化。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
5. 研究: 能够综合运用新能源材料与器件专业基础理论和技术手段分析对解决新能源材料与器件的制备、结构设计、性能等复杂工程问题进行研究分析及实验验证,能够确定研究路线,选择和设计可行的实验方案,安全进行实验操作,分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.1 能够基于新能源材料与器件相关的科学原理,并通过文献研究,解决光伏和储能类新能源材料合成加工,以及光伏和储能类新能源器件设计开发中的复杂工程问题的方案进行调研和分析。
	5.2 能够根据新能源材料与器件的专业原理和对象特征,确定光伏与储能类新能源材料的合成加工,以及光伏与储能类新能源器件的设计开发的研究路线,选择和设计可行的实验方案。
	5.3 能够选择和构建光伏和储能类新能源材料与器件制备相关的研究和实验系统,设计开发光伏和储能类新能源器件,在保证安全条件下进行实验操作,并正确采集实验数据。
	5.4 能对光伏和储能类新能源材料与器件相关实验现象和采集的数据进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。
6. 使用现代工具: 了解和掌握新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征中预测、模拟、分析所需的知识,能够开发、选择与运用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,获取、分析和解释新能源材料与器件涉及的相关数据和问题,并能够理解其局限性。	6.1 了解新能源材料与器件专业相关常用的现代仪器、信息资源、工程设备和软件的使用原理和方法,并理解其局限性。
	6.2 能够针对具体的对象,选用或开发恰当的现代工具,对光伏和储能类新能源材料与器件工程及相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、模拟和预测,并能够分析其局限性。
7. 工程与社会: 能够基于新能源材料与器件相关工程背景知识,合理分析与客观评价新能源材料与器件开发、生产和应用及其复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化、环境、以及社会可持续发展的影响,并理解应承担的责任。	7.1 具有工程实习、实践的经历,能查询、了解与材料相关的技术标准、知识产权、产业政策和环境保护相关的法律规范,理解不同社会文化对工程活动的影响,理解环境保护和可持续发展的内涵和意义。
	7.2 能基于环境保护和可持续发展,分析和评价新能源材料及器件的产品、技术、工艺的应用和开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响与反影响,客观评价新能源材料与器件相关工程及实践项目的可持续性,并理解应承担的责任。
8. 职业规范: 在工程实践中能够理解并遵守工程职业	8.1 理解材料工程师的职业性质和责任,在工程实践中能自觉遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
道德和规范，履行材料工程师责任。	8.2 具有人文关怀的素养，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中体现并自觉履行责任。
9. 个人和团队： 具有一定的人际交往能力和团队意识，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。	9.1 具备一定的人际交往能力，团队合作精神，能与不同学科成员进行沟通和合作。
	9.2 在工程实践中，能胜任团队成员的角色与责任，独立完成团队分配的工作；能倾听其他团队成员的意见，组织团队成员开展工作。
10. 沟通： 能够就材料相关领域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。	10.1 能根据材料相关领域复杂工程问题撰写报告和设计文稿，掌握清晰陈述专业报告的能力。
	10.2 理解与业界同行和社会公众交流的差异性，能就材料相关领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效交流、沟通回应。
11. 国际视野： 关注国际材料及相关领域的发展和动态，了解材料与现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家在材料工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 了解、汇总和分析国内外材料及相关领域的现状、热点及未来发展趋势，了解材料与现代工程科技交叉融合的情况及主流发展趋势。
	11.2 具备一定的国际视野，了解不同国家在材料工程领域的相关准则，理解和尊重世界文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下就材料相关领域复杂问题进行沟通和交流。
12. 项目管理： 理解和掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在解决材料相关及多学科项目环境中应用。	12.1 了解工程项目全周期、全流程的成本构成，理解和掌握工程项目中的工程管理原理和经济决策问题及方法。
	12.2 能在多学科环境下，将工程管理与经济决策方法正确运用于设计开发解决方案的实施过程中。
13. 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中有不断学习、适应竞争和发展的能力。	13.1 能认识世界多元化，认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。
	13.2 具有自主学习和终身学习的能力，包括技术理解力，凝练综述能力、提出和解决问题的能力。

四、依托学科

材料科学与工程

五、核心课程

固体物理、半导体物理、半导体器件物理、太阳能电池设计原理及制造、化学电源设计原理及制造、新能源材料科学基础、新能源材料与器件实验（上、下）。

六、学制与学位

学制四年，工学学士学位。

七、学分要求

本专业学生在学期间最低要求完成专业培养方案规定的 161.5 学分。其中，通识类课程最低 43 学分，学科基础类课程 54 学分，专业类课程最低 61.5 学分，创新创业类课程最低 3 学分。上述学分分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% = $34/161.5=21.0\%$ （按学时： $544/3616=15.04\%$ ）；

工程基础、专业基础及专业类% = $49.5/161.5=30.7\%$ （按学时： $792/3616=21.90\%$ ）；

工程实践与毕业设计(论文)% = $38/161.5=23.5\%$ （按学时： $1544/3616=42.70\%$ ）；

人文社会科学类% = $40/161.5=24.8\%$ （按学时： $736/3616=20.35\%$ ）。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。获准毕业并通过华东理工大学《大学英语》学位考试，且符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

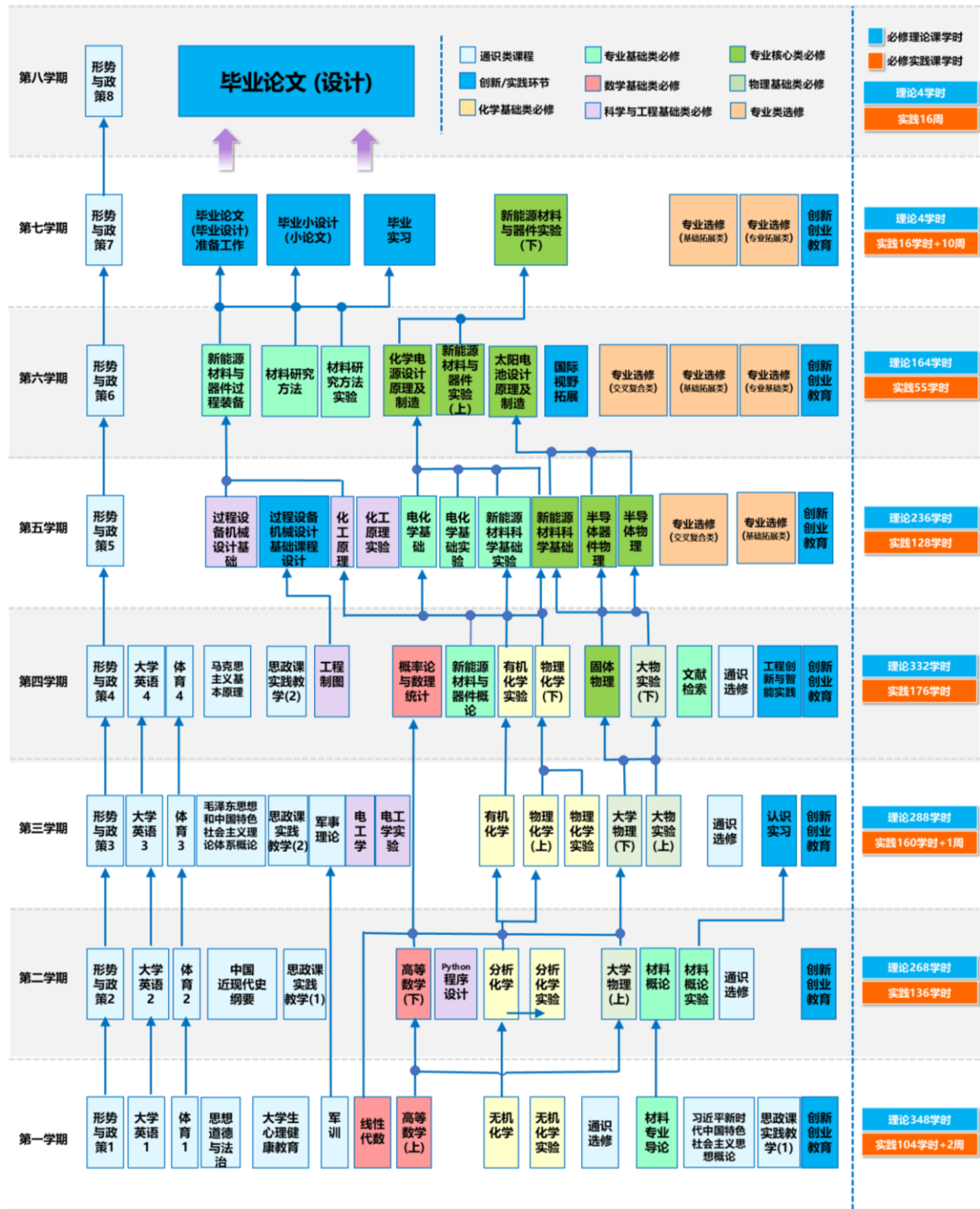
八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
通识教育课程 (最低 43 学分)	通识必修	思政类	必修	8	17	1~8
		军事类	必修	2	4	1~3
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识专项	心理健康与职业发展 综合素养课程	选修	自选	2	1~8
		美育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		劳育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		通识专项特色课程	选修	自选	最低 2 学分	1~8
	通识选修	人文科学类	选修	自选	最低 4 学分	1~8
		社会科学类				
		工程技术类				
		自然科学类				
学科基础	数学基础类		必修	4	13	1~4

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
教育课程 (最低 54 学分)	物理基础类		必修	4	8	2~4
	化学基础类		必修	9	19.5	1~4
	工程基础类		必修	6	11	3~5
	信息科学基础类		必修	1	2.5	2
专业教育 课程 (最低 61.5 学分)	专业必修	专业基础类	必修	5	6.5	1~4
		专业核心类	必修	8	19	5~7
		综合特色类	必修	6	8.5	6
	专业选修	基础拓展类	选修	6	1~8	5~7
		专业特色类	选修	6	1~8	5~7
		交叉融合类	选修	8	1~8	5~7
	专业实践☆		必修	8	19.5	1~8
创新创业 教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创业类课程		必修	自选	最低 1 学分	3~4
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图

新能源材料与器件专业——课程导图



十、课程设置

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
通识教育课程 (43 学分)	思政类 (17 学分)	69243012	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era	必修	考试	3	48	48	0	1
		79142010	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	2.5	40	40	0	1
		79141010	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	2.5	40	40	0	2
		79139010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	考试	2.5	40	40	0	3
		79140010	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	2.5	40	40	0	4
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	1~8
		79144004	思政课实践教学（1）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（I）	必修	考查	1	32	0	32	1~2
		79143004	思政课实践教学（2）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（II）	必修	考查	1	32	0	32	3~4
	军体类 (8 学分)	106281008	军事理论	Military Theory	必修	考试	2	36	36	0	3
		106280008	军训	Military Training	必修	考查	2	2 周	0	2 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	0	32	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	0	32	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	0	32	3

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	0	32	4
	英语类 [△] (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4
	通识专项 (8 学分)	通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践、美育专项课程与实践以及通识专项特色课程。其中,《大学生心理健康教育》课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分。 通识专项特色课程包括《AI 与数字经济》、《人工智能概论》、《企业 EHS 风险管理基础》和《质量文化导论》4 门课程,其中必须修读《企业 EHS 风险管理基础》,另要求在《AI 与数字经济》、《人工智能概论》2 门课程中至少修读 1 门。									
	通识选修 (4 学分)	通识教育选修课程设置四个类别:I. 人文科学类、II. 社会科学类、III. 工程技术类、IV. 自然科学类。要求所有学生必须在人文科学类的“四史教育”模块中至少选读 1 门课程。									
学科基础 教育课程 (54 学分)	数学类 (13 学分)	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80	24	1
		18586012	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	3	48+24	48	24	2
		18581008	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32	0	1
		18577012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4
	物理类 (8 学分)	18639012	大学物理(上)	University Physics-I	必修	考试	3	48	48	0	2
		18636012	大学物理(下)	University Physics-II	必修	考试	3	48	48	0	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	32	0	32	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	32	0	32	4

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (54 学分)	化学基础类 (19.5 学分)	10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	必修	考试	4	64	64	0	1
		14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	1
		18454008	分析化学	Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32	0	2
		14011004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	2
		10189012	有机化学 3 学分	Organic Chemistry	必修	考试	3	48	48	0	3
		36959012	物理化学（上）工科	Physical Chemistry	必修 2 选 1	考试	3	48	48	0	3
		10597012	物理化学（上）双语	Physical Chemistry		考试					
		15888006	物理化学实验	Experimental Physical Chemistry	必修	考查	1.5	48	0	48	3
		14008004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment	必修	考查	1	32	0	32	4
		36960012	物理化学（下）工科	Physical Chemistry	必修 2 选 1	考试	3	48	48	0	4
		10599012	物理化学（下）双语	Physical Chemistry		考试					
	工程基础类 (11 学分)	12763008	电工学	Electrical engineering	必修	考试	2	32	32	0	3
		12765004	电工学实验	Electrotechnics Experiments	必修	考查	1	32	0	32	3
		10794008	工程制图	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32	0	4
		10401012	化工原理	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48	0	5
		10799008	过程设备机械设计基础	Mechanical design foundation for process equipment	必修	考试	2	32	32	0	5
		10410004	化工原理实验	Experiments of Chemical Engineering	必修	考查	1	32	0	32	5

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
	信息科学技术类 (2.5 学分)	46118010	Python 程序设计	Python Programming	必修	考试	2.5	48	32	16	2
专业教育课程 (61.5 学分)	专业基础类(6.5 学分)	04112610	材料专业导论	Introduction to Materials Science	必修	考查	1	16	16	0	1
		10110008	材料概论	Introduction to Materials	必修	考查	2	32	32	0	2
		14675002	材料概论实验	Material Introduction Experiment	必修	考查	0.5	16	0	16	2
		12486004	文献检索	Document Retrieval	必修	考试	1	16	16	0	4
		10179008	新能源材料与器件概论	Introduction to New Energy Materials and Devices	必修	考试	2	32	32	0	4
	专业核心类(19 学分)	10137016	*固体物理	Solid Physics	必修	考试	4	64	64	0	4
		10099008	*半导体物理	Semiconductor Physics	必修	考试	2	32	32	0	5
		10097008	*半导体器件物理	Semiconductor Device Physics	必修	考试	2	32	32	0	5
		10175014	*新能源材料科学基础	New Energy Materials Science Foundation	必修	考试	3.5	56	56	0	5
		10140012	*化学电源设计原理及制造	Design Principle and Manufacturing of Chemical Power Supply	必修	考试	3	48	48	0	6
		10159012	*太阳能电池设计原理及制造	Design Principle and Manufacturing of Solar Cell	必修	考试	3	48	48	0	6
		10841004	*新能源材料与器件实验(上)	Experiment on New Energy Materials and Device I	必修	考查	1	32	0	32	6
		14793002	*新能源材料与器件实验(下)	Experiment on New Energy Materials and Device II	必修	考查	0.5	16	0	16	7

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业 教育 课程 (61. 5 学 分)		综合特色 类 (8.5 学 分)	10125008	电化学基础	Electrochemical Basis	必修	考试	2	32	32	0	5
			10126002	电化学基础实验	Electrochemical Basis Experiment	必修	考查	0.5	16	0	16	5
			10177006	新能源材料科学基础实验	New Energy Materials Science Foundation Experiment	必修	考试	1.5	48	0	48	5
			10019008	材料研究方法	Material Research Methods	必修	考试	2	32	32	0	6
			10119002	材料研究方法实验	Material Research Method Experiment	必修	考查	0.5	16	0	16	6
			10181008	新能源材料与器件过程装 备	New Energy Materials and Device Process Equipment	必修	考试	2	32	32	0	6
	专业 选修 (最 低 8 学 分)	基础拓展 类	10142008	胶体与界面科学	Colloid and Interface Science	选修	考查	2	32	32	0	5
			10134008	功能化学材料	Functional Chemical Materials	选修	考查	2	32	32	0	5
			10107006	材料表界面	Materials Surface and Interface	选修	考试	1.5	24	24	0	6
			14797008	新能源材料科技外语	Scientific and Technological Foreign Language of New Energy Materials	选修	考试	2	32	32	0	6
			98943008	半导体材料与器件测试技 术	Semiconductor Material and Device Characterization	选修	考查	2	32	32	0	6
			10153008	燃料电池	Fuel Cells	选修	考查	2	32	32	0	6

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (61.5 学分)		专业特色类	16582008	光电化学与材料	Photoelectrochemistry and Materials	选修	考查	2	32	32	0	5
			13866008	能量存储与转换	Energy Storage and Conversion	选修	考查	2	32	32	0	6
			17746008	催化材料概论	Introduction of Catalytic Materials	选修	考查	2	32	32	0	5
			10136004	固态半导体照明	Solid State Semiconductor Lighting	选修	考查	1	16	16	0	7
			36962008	光电材料与器件	Optoelectrical materials and devices	选修	考查	2	32	32	0	5
			36961008	电催化材料与器件	Electrocatalytic materials and device	选修	考查	2	32	32	0	5
		交叉融合类	10131008	高分子科学与技术	Polymer science and technology	选修	考查	2	32	32	0	5
			36952008	医疗器械材料	Materials for Biomedical Devices	选修	考查	2	32	32	0	5
			61503008	有机光电材料与器件	Optoelectrical Organic Materials and Devices	选修	考查	2	32	32	0	7
			61502008	柔性光电子学	Energy Storage and Conversion	选修	考查	2	32	32	0	6
			61501008	纳米科技导论	Introduction of Nanotechnology	选修	考查	2	32	32	0	7
			14779008	薄膜材料科学与技术	Thin Film Materials Science and Technology	选修	考查	2	32	32	0	6
			14800008	电子与信息材料	Electronic Information Materials	选修	考查	2	32	32	0	5
			10148008	纳米材料技术	Nanomaterials technology	选修	考查	2	32	32	0	7

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (61.5 学分)	专业实践 (19.5 学分)	集中实践教学环节 (19.5 学分)	10156004	认识实习	Internship	必修	考查	1	1 周	0	1 周	3
			36958008	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	2	64	0	64	4
			10801004	过程设备机械设计基础课程设计	Course design of mechanical design foundation for process equipment	必修	考查	1	32	0	32	5
			14796008	毕业小设计（小论文）	Graduation Small Design (Small paper)	必修	考查	2	4 周	0	4 周	7
			14777016	毕业实习	Graduation Internship	必修	考查	4	4 周	0	4 周	7
			14795036	毕业论文（毕业设计）	Graduation Thesis (Dissertation)	必修	考查	9	18 周	0	18 周	7~8
			14775002	国际视野拓展（大学 4 年，至少参加 1 个展会并按要求完成报告，展会包括：国际橡塑展、涂料展、工博会、复合材料展，慕尼黑光博会等）	International Perspective (Participate in at least one exhibitions to complete the report, including: Composites Exhibition, China Rubber & Plastics Exhibition, Coatings Exhibition, Industry Fair, etc.)	必修	考查	0.5	8	0	8	6
创新创业教育课程 (3 学分)	创 新 类 课 程(最低 1 学分 ^{△2})	87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	1~8	
		60644004	科学思维与科学方法概论	An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method	选修	考查	1	16	16	0		
		88647004	创新设计学（创新城市认知）	Innovation design（creative urban study）	选修	考查	1	16	16	0		

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
创新创业教育课程 (3 学分)	创新类课程(最低 1 学分 ^{△2})	19319006	人工智能导论与基础算法实训	Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train	选修	考查	1.5	32	16	16	1~8
		20053006	机器视觉算法实训	Machine Vision Algorithms and Training	选修	考查	1.5	32	16	16	
		60645006	基于开源硬件平台的智能感知实训	Intelligent Perception Training Based on Open-source Hardware Platform	选修	考查	1.5	40	8	32	
		20047002	机电创新实验	Experiments on Electromechanical Innovation	选修	考查	0.5	16	0	16	
		17873004	国际遗传工程机器竞赛与合成生物技术	iGEM Competition and Synthetic Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	
		79811004	二氧化碳绿色转化技术	Green Conversion Technology for Carbon Dioxide	选修	考查	1	16	16	0	
		79560004	清洁能源与储能技术前沿研究进展	Research Progress of Clean Energy and Energy Storage	选修	考查	1	16	16	0	
	创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修 (五选一)	考试	1	16	16	0	4
		87533004	大学生创新创业实务	Practice of Undergraduates Innovation and Entrepreneurship		考查	1	16	16	0	
		99009004	创业沟通 (注: 该课程于第三学期开设)	Entrepreneurial communication		考查	1	16	16	0	3

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
		87426004	创新创业实战	Innovation and Entrepreneurship Actual combat		考查	1	16	16	0	4
		87425004	从创新到创业	from Innovation to Entrepreneurship		考查	1	16	16	0	
	创新创业实践 (最低 1 学分 ^{△3})		创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。								1~8

注^{△1}：《大学英语》采取分层次教学模式，新生入学即参加英语分级考试。具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注^{△2}：创新类课程每学年适时微调增补，请以当学年实际开放选课的课程为准。其中，“贯通式案例先导课”在学校多层次信息化平台选课。

注^{△3}：应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第一学期	通识必修	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0
		思想道德与法治	必修	2.5	40	40	0
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	16	0	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(1)	必修	1	32	0	32
		军训	必修	2	2 周	0	2 周
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
		大学英语 I	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学（上）	必修	5	104	80	24
		线性代数	必修	2	32	32	0
		无机化学	必修	4	64	64	0
		无机化学实验	必修	1	32	0	32
	专业教育	材料专业导论	必修	1	16	16	0
本学期合计必修 26.25 学分							
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	2.5	40	40	0
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	16	0	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(2)	必修	1	32	0	32
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学（下）	必修	3	72	48	24
		大学物理（上）	必修	3	48	48	0
		分析化学	必修	2	32	32	0
		分析化学实验	必修	1	32	0	32
		Python 程序设计	必修	2.5	48	32	16
	专业教育	材料概论	必修	2	32	32	0
		材料概论实验	必修	0.5	16	0	16
	本学期合计必修 20.25 学分，建议修读 2 学分通识选修课程						
第三学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	2.5	40	40	0
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	16	0	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	2	36	36	0
		体育(3)	必修	1	32	0	32
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	学科基础	有机化学	必修	3	48	48	0
		大学物理（下）	必修	3	48	48	0

学期	课程模块	课程名称		课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时	
		大学物理实验（上）		必修	1	32	0	32	
		电工学		必修	2	32	32	0	
		电工学实验		必修	1	32	0	32	
		物理化学（上） 二选一	物理化学（上） 双语	必修	3	48	48	0	
			物理化学（上） 工科						
			物理化学实验						必修
	专业教育	认识实习		必修	1	1 周	0	1 周	
	本学期合计必修 23.75 学分，建议修读 2 学分通识选修课程								
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理		必修	2.5	40	40	0	
		思政课实践教学（2）		必修	0.5	16	0	16	
		形势与政策		必修	0.25	4	4	0	
		体育(4)		必修	1	32	0	32	
		大学英语 IV		必修	0	32	32	0	
	学科基础	概率论与数理统计		必修	3	48	48	0	
		工程制图		必修	2	32	32	0	
		物理化学（下） 二选一	物理化学（下） 双语	必修	3	48	48	0	
			物理化学（下） 工科	必修					
			大学物理实验（下）						必修
	专业教育	文献检索		必修	1	16	16	0	
		有机化学实验		必修	1	32	0	32	
		新能源材料与器件概论		必修	2	32	32	0	
		*固体物理		必修	4	64	64	0	
		工程创新与智能实践		必修	2	64	0	64	
	创业类课程	创业基础		必修 （五选一）	1	16	16	0	
		大学生创新创业实务							
		创业沟通 (注：该课程于第三学期开设)							
		创新创业实战							
		从创新到创业							
	本学期合计必修 24.25 学分，建议修读 2 学分专业选修课程								
	第五学期	通识必修	形势与政策		必修	0.25	4	4	0
		学科基础	过程设备机械设计基础		必修	2	32	32	0
化工原理			必修	3	48	48	0		
化工原理实验			必修	1	32	0	32		
专业教育		*半导体物理		必修	2	32	32	0	

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
		*半导体器件物理	必修	2	32	32	0
		*新能源材料科学基础	必修	3.5	56	56	0
		新能源材料科学基础实验	必修	1.5	48	0	48
		电化学基础	必修	2	32	32	0
		电化学基础实验	必修	0.5	16	0	16
		过程设备机械设计基础课程设计	必修	1	32	0	32
	本学期合计必修 18.75 学分，建议修读 2 学分专业选修课程						
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育	*化学电源设计原理及制造	必修	3	48	48	0
		*太阳能电池设计原理及制造	必修	3	48	48	0
		*新能源材料与器件实验（上）	必修	1	32	0	32
		材料研究方法	必修	2	32	32	0
		材料研究方法实验	必修	0.5	15	0	15
		新能源材料与器件过程装备	必修	2	32	32	0
	国际视野拓展	必修	0.5	8	0	8	
本学期合计必修 12.25 学分，建议修读 2-4 学分专业选修课程							
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育	*新能源材料与器件实验（下）	必修	0.5	16	0	16
		毕业小设计（小论文）	必修	2	4 周	0	4 周
		毕业实习	必修	4	4 周	0	4 周
		毕业论文（毕业设计）	必修	1	2 周	0	2 周
本学期合计必修 7.75 学分							
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业论文（毕业设计）	必修	8	16 周	0	16 周
	本学期合计必修 8.25 学分						

十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

毕业要求 课程名称	(1) 品德 修养	(2) 工程 知识	(3) 问题 分析	(4) 设计 开发 解决方案	(5) 研究	(6) 使用 现代工具	(7) 工程 与社会	(8) 职业 规范	(9) 个人 和团队	(10) 沟通	(11) 国际 视野	(12) 项目 管理	(13) 终身 学习
思想道德与法治	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			
马克思主义基本原理	H												M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H						L			M			
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
形势与政策	H						M						
思政课实践教学(1)	H									L			
思政课实践教学(2)	H									L			
军事理论	M										L		
军训	M								M				
体育	M								L				
大学英语	H									M	M		
线性代数		H	M										
高等数学		H	M										
概率论和数理统计		H	M										
大学物理		H	M										
大学物理实验					M	M			M				
无机化学			M		M								
无机化学实验					M								
分析化学	L		M		M								
分析化学实验					M								
有机化学			M		M			H					

毕业要求 课程名称	(1) 品德 修养	(2) 工程 知识	(3) 问题 分析	(4) 设计 开发 解决 方案	(5) 研究	(6) 使用 现代 工具	(7) 工程 与 社会	(8) 职业 规范	(9) 个人 和 团队	(10) 沟 通	(11) 国际 视野	(12) 项目 管理	(13) 终身 学习
有机化学实验					M			M					
物理化学			H		M								
物理化学实验					H	M							
化工原理	L	H	M										
化工原理实验	L		M		M								
工程制图		M	M					M					
过程设备机械设计 基础		M	M										
过程设备机械设计 基础课程设计				M									
电工学		M	M										
电工学实验					M								
Python 程序设计及 应用			M			H							M
材料专业导论													M
材料概论							M						
材料概论实验						L							
文献检索			M			L							L
材料研究方法					L	H		L					
材料研究方法实验					L	M		L					
新能源材料与器件 概论			M				M						
*固体物理		H	H										
*半导体物理		M	H	L									
*半导体器件物理			L	H	M								
*太阳能电池设计原 理及制造			L	H			M						
*化学电源设计原 理及制造			M	H			L	L					

毕业要求 课程名称	(1) 品德 修养	(2) 工程 知识	(3) 问题 分析	(4) 设计 开发 解决 方案	(5) 研究	(6) 使用 现代 工具	(7) 工程 与 社会	(8) 职业 规范	(9) 个人 和 团队	(10) 沟 通	(11) 国际 视野	(12) 项目 管理	(13) 终身 学习
*新能源材料科学基础		M	M	L	L								
电化学基础		H	L		L								
新能源材料与器件过程装备			L	L		H							
*新能源材料与器件实验					H		L		H				
新能源材料科学基础实验					H				M				
电化学基础实验					M	L							
毕业论文（设计）			L	L	H		M		M	H	H	M	
企业 EHS 风险管理				L			H						
毕业小设计（小论文）				H					M	M		H	
认识实习				L			M						
毕业实习				L			H	H	M	M			M
工程创新与智能实践	H	M				M		L	L				
工程创新劳动实践	H							L	L				
国际视野拓展											H		
创新创业类课程									H	M			
大学生心理健康教育									H				M
大学生德育评价								L					
人文、社会科学类选修课							M			M	M		
管理类选修课												H	
专业类选修课													H
创业类课程									H	M			

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“*”者为该核心课程。

系主任： 赵崇军 教学副院长： 顾金楼 院长： 杜建忠