

“新能源材料与器件”专业培养方案

所属学院：	理学院	标准学制：	四年
学科门类：	工学	专业代码：	080414T
专业类别：	材料类	授予学位：	工学学士
主干学科：	材料科学与工程	相关学科：	物理学

一、培养目标

本专业结合本校光电技术行业特色，面向国家新能源产业战略发展需求，培养具有爱国敬业精神、社会责任感、人文科学素质和一定的国际视野、良好的团队协作精神及创新意识，系统地掌握以能量储存材料与器件、能量转换材料与器件等为重点的新能源材料与器件的基础理论，具备新能源材料与器件的设计、制造与应用的基本技能，具备解决本专业的复杂工程问题的能力，毕业后能够在绿色低碳、新材料、高端装备制造等国家战略性新兴产业领域甚至跨行业从事和新能源材料与器件相关的生产、设计、研发、教学、管理等宽口径工作的德智体美劳全面发展的高素质创新型人才。

学生毕业后经过 5 年左右的自身学习和工作锻炼，能达到下列目标：

(1) 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感及职业道德，具有宽阔的视野、健康的体魄和健全的人格，能积极服务国家与社会；

(2) 具有扎实的自然科学基础、工程基础和新能源材料与器件专业知识，能够系统研究、分析和解决新能源材料及器件领域在生产、设计、研发、教学、管理等方面的复杂工程问题的能力；

(3) 具备解决新能源材料与器件相关行业的开发和生产过程中的环境保护和可持续发展等方面问题的工作能力，自觉将经济、安全、法律法规、环境、文化等非技术因素融入复杂新能源材料与器件问题的解决方案中；

(4) 具有项目管理、技术评价能力和良好的沟通能力，在解决多学科背景下的复杂工程问题中，能在多学科背景下的团队中发挥积极作用，有效承担个体、团队成员以及负责人的角色；

(5) 能够通过继续教育或其它学习渠道更新知识,持续自主学习、提升能力、适应社会发展,成为社会主义建设者和接班人。

二、专业特色

针对西北地区乃至全国能源分布特点和能源行业发展趋势,依托我校的办学特色和优势,形成能源科学、材料科学、光电技术等多学科渗透交叉的专业特色,以培养太阳能电池、储能材料与器件及光电子器件的生产和研发人员为主要目标。

三、毕业要求

本专业学生应达成以下 12 项毕业要求:

1. **工程知识:** 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源、新材料、能量存储与转换等相关领域复杂工程问题。

1-1 具有数学、物理、化学知识,为解决新能源材料与器件领域的复杂工程问题提供基础理论知识。

1-2 具有新能源材料与器件相关领域的工程基础知识和专业知识。

1-3 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题,对问题进行表述。能针对具体的材料科学或工程问题建立数学模型并求解;能够将相关知识和数学模型用于推演、分析专业工程问题和对专业工程问题解决方案的比较与综合。

2. **问题分析:** 能够应用数学、力学、物理与化学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析新能源、新材料及能量存储与转换相关领域的复杂工程问题,以获得有效结论。

2-1 能够应用数学、力学、物理与化学和工程科学的基本原理,识别、表达复杂新能源材料与器件问题。

2-2 能够应用新能源材料与器件有关基本理论知识的基本原理,识别、表达复杂新能源材料与器件问题。

2-3 掌握新能源材料与器件专业重要文献的来源和获取方法,通过调查和研究,能够分析复杂的新能源材料与器件相关问题,获得有效结论。

3. **设计/开发解决方案:** 能够设计针对新能源、新材料及能量存储与转换相关领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定性能需求的材料成分组织

方案或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3-1 了解新能源材料与器件相关技术发展历史中重大技术突破的背景与影响。

3-2 掌握新能源、新材料及能量存储与转换相关领域基本的创新原理和方法，具有追求创新的态度和意识。

3-3 能够在新能源材料与器件领域开展的材料设计或工艺流程设计中不断对方案进行评估和改进。

3-4 具有综合运用理论和技术手段设计新能源材料与器件的能力，设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

4. 研究：能够基于物理学、化学、材料科学等科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件相关领域的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。

4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析新能源材料与器件相关领域复杂工程问题的解决方案。

4-2 具备新材料、新工艺研究开发的能力，能够针对工程问题研究对象的特征，选择研究路线，设计实验方案。

4-3 能够根据实验方案构建实验系统，选择合适的实验手段，安全地开展实验，正确地采集实验数据。

4-4 能对实验结果进行总结，分析和解释实现现象和实验规律，并通过综合分析得到合理有效的结论，对结论的正确性加以评判。

5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件领域各种复杂工程问题，开发、选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂工程问题进行分析设计、计算预测和模拟仿真，并能够理解其局限性。

5-1 了解新能源材料与器件成份结构分析和性能表征常用的仪器设备、计算模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

5-2 能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，利用互联网和文献检索工具查阅相关文献资料。

5-3 能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，正确开发或恰当选择使用仪器设备、计算模拟软件、检索工具进行材料成份、结构、性能表征方面的分析、计算和材料工艺设计，理解所选择方法的局限性。

6. **工程与社会**：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价新能源、新材料和能量存储与转换相关领域的工程实践和复杂工程问题解决对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6-1 能够正确认识新能源材料与器件技术对于客观世界和社会的影响，了解本领域发展历史中重大技术突破的背景与影响，理解在本领域工程实践过程中应承担的社会责任。

6-2 了解与新能源材料与器件相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规。

6-3 基于所学的新能源材料与器件相关专业知识，分析、评价新能源材料与器件领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化影响。

7. **环境和可持续发展**：能够理解和评价针对新能源、新材料和能量存储与转换相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1 具有环境保护和可持续发展的责任意识并能在工程实践中加以关注、理解和评价。

7-2 了解新能源材料与器件前沿和行业发展趋势，能够理解和评价新能源、新材料和能量存储与转换相关领域工程实践对环境和可持续发展的影响。

7-3 在解决新能源、新材料和能量存储与转换相关领域复杂工程问题的过程中主动遵守环境保护、社会可持续发展的相关法律法规。

8. **职业规范**：具有人文社会科学素养、社会责任感和爱国主义思想，能够在工程实践中理解并遵守诚实公正、诚信守则等工程职业道德和规范，履行责任。

8-1 具有良好的人文社会科学素养，树立正确的世界观、人生观和价值观，理解个人与社会的关系；了解中国国情，自觉践行社会主义核心价值观，热爱祖国。

8-2 具有健康的体质、良好的心理素质、思想道德修养，具有工程报国和材料报国的情怀，具有推动民族复兴和社会进步的责任感和使命感。

8-3 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，了解相关法律法规，并能在工程实践中自觉遵守。

8-4 理解新能源材料与器件领域工程师的职业性质和对公众安全、健康、福祉及环境保护的社会责任，能在工程实践中自觉履行责任。

9. **个人和团队：**能够快速融入多学科背景团队，并在团队中承担个体、团队成员及负责人等不同角色，与其他成员进行有效沟通、协调及开展工作。

9-1 能够理解新能源材料与器件专业具有广泛的多学科知识融合特性，以及工程项目实施中多学科人员合作的必要性。

9-2 能够理解团队合作与分工的意义，在团队中根据角色要求发挥应有的作用。作为个体能在团队中独立或合作开展工作；作为团队成员能与其他成员有效沟通、合作共事；作为团队负责人能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. **沟通：**能够就新能源、新材料和能量存储与转换相关领域的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。

10-1 能够就新能源材料与器件领域专业问题，以文稿，图表或口头的方式，准确表达自己的设计思想、实验方案、实施过程及验证结果，回应质疑，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-3 具备专业外语应用的能力，了解新能源、新材料和能量存储与转换相关领域的国际发展趋势和研究热点。

11. **项目管理：**理解并掌握项目管理原理与经济决策方法，并能应用于多学科环境中新能源材料与器件复杂工程问题的解决方案。

11-1 掌握工程实践中涉及的项目管理的原理，具有通过调查和资料收集，进行项目可行性分析，制定和控制项目进度计划的能力。

11-2 掌握工程实践中涉及的经济决策方法，了解工程项目成本构成，初步具有项目成本管理和质量控制的能力；能够在多学科环境中，将相关工程管理原理与经济决策方法应用于设计开发解决方案的过程中。

12. **终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展过程中，有不断学习提升适应个人和职业发展需求的能力。

12-1 对新能源材料与器件专业的技术现状和发展趋势具有比较明确的认识，能够理解社会科技进步需要多学科专业知识交叉融合，未来职业发展中将面临新技术、新模式的挑战，对自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识。

12-2 具有自主学习的能力，能够采取适当方式通过自主学习发展自身能力，并在职业发展中表现出自主学习和探索的成效。

四、主要课程和特色课程

主要课程:材料科学导论、物理化学 A、材料科学基础 AI、材料科学基础 AII、材料物理性能、电化学基础原理、材料研究方法 B、半导体器件物理、新能源材料与器件综合实验等。

特色课程: 储能材料及技术、光伏材料与器件、新能源器件设计与制造工艺、光伏集成与工程管理等。

五、毕业学分与学位授予

毕业最低学分要求 170 学分，其中必修课 132 学分，限选课 4 学分，选修课 34 学分。

毕业最低学分及其构成表

学分及比例 课程模块		学分 (必修+限选+选修)	其中			课程模块中 实验实践学分	课程模块占总 学分比例
			必修学分	限选学分	选修学分		
通识教育类	公共基础课程	45	42	3	0	8.5	26.5%
	自然科学课程	27	27	0	0	3	15.9%
	综合素质课程	8	0	0	8	0	4.7%
专业教育类	专业基础课程	37	29	1	7	4	21.8%
	专业课程	20	9	0	11	3	11.7%
实践教学		25	25	0	0	25	14.7%
个性培养及创新拓展		8	0	0	8	8	4.7%
学分总计		170	132	4	34	51.5	
占总学分比例		100%	77.6%	2.4%	20%	30.3%	

(注: 必修课、限选课、选修课学分必须达到各课程模块要求的学分数)

本专业学生须获得规定毕业最低学分，并且大学生安全教育、劳动教育实践、实践教学综合测试和体育健康测试(特殊情况除外)合格，方可毕业。

达到毕业资格的学生，根据《西安邮电大学授予学士学位实施办法(修订)》，授予学士学位。

六、教学进程总体安排（含课程性质、学时、学分分配、教学方式、开课学期安排等）

（一）课程教学进程安排表

课程类别	课程编号	课程名称	考核组织单位	学分	总学时	理论学时	实验学时	网络学时	开课学期	周学时	备注		
通识教育	公共基础课程	思想政治	MK100011	形势与政策 1 Situation and Policy 1	学院	0.25	8	4	0	4	1	2	必修
			MK100012	形势与政策 2 Situation and Policy 2	学院	0.25	8	4	0	4	2	2	必修
			MK100013	形势与政策 3 Situation and Policy 3	学院	0.25	8	4	0	4	3	2	必修
			MK100014	形势与政策 4 Situation and Policy 4	学院	0.25	8	4	0	4	4	2	必修
			MK100015	形势与政策 5 Situation and Policy 5	学院	0.25	8	4	0	4	5	2	必修
			MK100016	形势与政策 6 Situation and Policy 6	学院	0.25	8	4	0	4	6	2	必修
			MK100017	形势与政策 7 Situation and Policy 7	学院	0.25	8	4	0	4	7	2	必修
			MK100018	形势与政策 8 Situation and Policy 8	学院	0.25	8	4	0	4	8	2	必修
			MK100080	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	学院	3	48	32	16*	0	1	2	必修
			MK100030	中国近现代史纲要 An Outline of Modern Chinese History	学院	3	48	32	16*	0	2	2	必修
			MK100100	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	学院	3	48	32	16*	0	3	2	必修
			MK100110	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 An Outline about Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	学院	3	48	32	16*	0	3	2	必修

		MK100090	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	学院	3	48	32	16*	0	4	2	必修
	军体 健康	WZ100020	军事理论 Military Theory	学院	2	36	16	20*	0	1	2	必修
		WZ100030	大学生安全教育 Security Education on Campus	学院	0	32	32	0	0	1	2	必修
		TY100010	大学体育I P.EI	学院	1	36	36	0	0	1	2	必修
		TY100020	大学体育II P.EII	学院	1	36	36	0	0	2	2	必修
		TY100030	大学体育 III 模块 P.E III Module	学院	1	36	36	0	0	3	2	必修
		TY100040	大学体育 IV 模块 P.E IV Module	学院	1	36	36	0	0	4	2	必修
			体育健康测试 Physical Fitness Test	学院	0					1-8		必修
			体育选修模块 PE Elective Module	学院	0					5-8		选修
		XG100020	大学生心理健康教育 College Student Psychological Health Education	学院	2	32	16	0	16	2	2	必修
		语言 文学	WY100016	大学英语 CI College English CI	学校	3	64	48	0	16	1	3
	WY100026		大学英语 CII College English CII	学校	3	64	48	0	16	2	3	必修
	WY100036		大学英语 CIII College English C III	学校	2	32	32	0	0	3	2	必修
	WY100046		大学英语 CIV College English CIV	学校	2	32	32	0	0	4	2	必修
	劳动 教育	XG100010	劳动教育 Labor Education	学院	1	32	16	0	16	2	2	必修
	审美 艺术	SZ102780	大学美育 College Aesthetic Education	学院	1	32	32	0	0	1	2	必修
			审美与艺术模块 Aesthetics and Art Module	学院	1	32	32	0	0	2	2	限选
	信息 技术 基础	JS102010	大学计算机基础 University Computer Foundation	学校	2	32	16	16	0	1	2	限选 2学分
		JS105860	云计算与大数据导论 Introduction to Cloud Computing and Big Data	学院	2	32	32	0	0	1	2	
		TX103500	物联网导论 Introduction of the IoT	学院	2	32	32	0	0	1	2	

		ZD100300	人工智能导论 An Introduction to Artificial Intelligence	学院	2	32	32	0	0	1	2	
		JS102024	高级语言程序设计 (C) High-level Language Programming (C)	学校	3	64	24	24	16	2	3	必修
	创新创业	ZS400026	大学生职业生涯规划 Career Planning for College Students	学院	0.5	16	8	0	8	1	2	必修
		80884256	大学生就业指导 College Students Career Guidance	学院	0.5	16	8	0	8	6	2	必修
		80884091	创业基础 The Foundation of Entrepreneurship	学院	1	32	32			1	2	必修
	自然科学基础	LX121011	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	学校	6	96	96	0	0	1	6	必修
		LX121021	高等数学 A2 Advanced Mathematics A2	学校	5	80	80	0	0	2	5	必修
		LX120201	线性代数 A Linear Algebra A	学校	3	48	48	0	0	2	3	必修
		LX140311	大学物理 A1 College physics A1	学校	4	64	64	0	0	2	4	必修
		LX140321	大学物理 A2 College physics A2	学校	3	48	48	0	0	3	3	必修
		LX060111	大学物理实验 AI College Physics Experiments AI	学院	1.5	24	3	21	0	2	1.5	必修
		LX060121	大学物理实验 AII College Physics Experiments AII	学院	1.5	24	0	24	0	3	1.5	必修
		LX113502	概率论与数理统计 B Probability And Statistics B	学院	3	48	48	0	0	3	3	必修
		LX313604	数学建模 D Mathematical Modeling D	学院	2	32	32	0	0	4	2	选修
	综合素质课程	详见《综合素质课程》列表	创新创业	学院	至少选修 1 门					5-7	至少选修 6 学分	
			科学与生命	学院	至少选修 1 门					1-7		
			历史与文化	学院	至少选修 1 门							
			法律与社会	学院	至少选修 1 门							
			写作与沟通	学院	至少选修 1 门							
			全球视野类	学院	至少选修 1 门							
			校本特色课	学院	至少选修 1 门					1-4	至少选修 2 学分	

	基础提升课程	LX121800	大学数学选讲 Selective lectures on college mathematics	学院	2	32	32	0	0	5-7	所得学分可代替其它选修课程学分		
		RW101260	大学英语选讲 Selected Reading of College English	学院	2	32	32	0	0	5-7			
		MK100111	思想政治理论课程选讲 Selected lectures on ideological and political theory courses	学院	2	32	32	0	0	5-7			
本模块必修69学分，限选3学分，选修8学分；理论68.5学分，实验11.5学分													
专业教育	新生养成教育	LX180100	新能源材料与器件导论 Introduction to New Energy Materials and Devices	学院	1	16	16	0	0	1	1	限选1学分	
			新生研讨 Freshman Seminar	学院	1	16	16	0	0	1	1		
	专业基础课程	专业大类基础	LX180200	无机化学 Inorganic Chemistry	学院	2	32	32	0	0	1	2	必修
			LX180300	基础有机化学 Fundamental Organic Chemistry	学院	2	32	32	0	0	2	2	必修
			LX180400	物理化学B Physical Chemistry B	学院	3	48	48	0	0	3	3	必修
			LX180501	材料科学基础A I Fundamentals of Materials Science AI	学校	2	32	32	0	0	3	2	必修
			LX180502	材料科学基础AII Fundamentals of Materials Science AII	学校	2	32	32	0	0	4	2	必修
			LX280600	材料科学基础实验B Basic Experiments of Materials Science B	学院	1.5	24	0	24	0	4	1.5	必修
			LX180700	材料物理性能 Physical Properties of Materials	学校	2	32	32	0	0	4	2	必修
			LX180800	电化学基础原理 Fundamentals of Electrochemistry	学院	3	48	48	0	0	4	3	必修
			LX180900	固体物理学B Solid State Physics B	学校	3	48	48	0	0	5	3	必修
			LX181000	半导体器件物理 Semiconductor Device Physics	学校	3	48	48	0	0	5	3	必修
			LX281100	半导体器件实验 Semiconductor Device Experiment	学院	1	16	0	16	0	5	1	必修
LX181200	材料研究方法B Material Research Methods B	学校	3	48	48	0	0	6	3	必修			

		LX281300	材料研究与测试实验 Material Research and Test Experiment	学院	1.5	24	0	24	0	6	1.5	必修
		LX181400	电子电工学基础 Fundamentals of Electronic and Electrical Engineering	学院	3	48	48	0	0	3	2	至少 选修 4学分
		LX274200	基础化学实验 Basic Chemistry Experiment	学院	1	16	0	16	0	3	1	
		DZ110122	电路分析基础B Fundamentals of Circuit Analysis B	学院	3	48	48	0	0	3	3	
		DZ203010	电路基础实验 Basic Experiment on Circuit Analysis	学院	1	16	0	16	0	3	1	
		LX171501	材料工程基础A Fundamentals of Materials Engineering A	学院	2	32	32	0	0	4	2	
		LX181500	化工原理基础 Fundamentals of Chemical Engineering	学院	2	32	32	0	0	4	2	至少 选修 3学分
		DZ110322	模拟电子技术基础 B Analog Electronic Technology B	学院	3	48	48	0	0	4	3	
		DZ200022	模拟电子线路实验B Analog Electronic Circuit Experiment B	学院	1	16	4	12	0	4	1	
专业课程	专业必修	LX181600	储能材料及技术 Energy Storage Materials and Technology	学院	3	48	48	0	0	5	3	必修
		LX181700	光伏材料与器件 Photovoltaic Materials and Devices	学校	3	48	48	0	0	6	3	必修
		LX281800	新能源材料与器件综合实验 Comprehensive Experiments for Energy Materials and Devices	学院	3	48	0	48	0	6	3	必修
	专业选修	LX181900	薄膜材料与制备技术 Thin Film Materials Preparation and Technology	学院	2	32	32	0	0	5	2	至少 选修 3学分
		LX173500	电化学能源材料 Electrochemical Energy Materials	学院	2	32	32	0	0	5	2	
		LX182000	计算材料学 B Computational Materials Science B	学院	2	32	16	16	0	5	2	
		LX172000	纳米材料与纳米技术 Nanomaterials and Nanotechnology	学院	2	32	32	0	0	5	2	

		LX182100	热电材料与器件 Thermoelectric Materials and Devices	学院	2	32	32	0	0	6	2	至少 选修 4学分
		LX172600	发光材料及应用 Luminescent Materials and Applications	学院	2	32	32	0	0	6	2	
		LX172500	光电子器件与工艺 Optoelectronic Device and Technology	学院	2	32	32	0	0	6	2	
		LX182200	新能源材料专业英语 Specialty English of New Energy Materials	学院	2	32	32	0	0	6	2	
		LX182300	环境材料 Environmental Materials	学院	2	32	32	0	0	6	2	
		LX182400	新能源汽车与动力电池 New Energy Vehicle and Power Battery	学院	2	32	32	0	0	7	2	至少 选修 4学分
		LX182500	新能源器件设计与制造工艺 Design and Fabrication Technology of New Energy Devices	学院	2	32	0	32	0	7	2	
		LX182600	光伏集成与工程管理 PV Integration and Engineering Management	学院	2	32	32	0	0	7	2	
		LX182700	二维原子晶体材料与器件 Two-dimensional Atomic Crystal and Device	学院	2	32	32	0	0	7	2	
		LX272800	光电器件综合实验 Comprehensive Experiment of Photoelectric Devices	学院	2	32	0	32	0	7	2	
本模块必修 38 学分，限选 1 学分，选修 18 学分；理论 50 学分，实验 7 学分												
合计 137 学分。其中必修 107 学分，限选 4 学分，选修 26 学分；理论 118.5 学分，实验 18.5 学分												

注* 表示多种教学形式学时

说明：第八学期选修课也可以从相同学科门类的其它专业选修课中选修。

(二) 实践教学进程安排表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	周数(学时)	开课学期	课程性质
基础 实践	WZ200010	军事技能	2	2	1	必修
	XG200020	劳动月/劳动周	0	4	2-7	

课程 实践	JS200110	高级语言课程设计 High-level Language Curriculum Design	1.5	1.5	2	必修
	LX282800	储能材料及技术课程设计 Energy Storage Materials and Technology Curriculum Design	2	2	5	
	LX282900	光伏材料与器件课程设计 Course Design of Photovoltaic Materials and Devices	2	2	6	
工程 实践	DZ200052	电装实习 B Electronic Assembly B	1	1	3	必修
	ZD201302	金工实习 B Metalworking Practice B	1	1	3	
综合 实践	LX200100	科研训练 Scientific Research Training	2	2	7	必修
		实践教学综合测试	0	1	7	
校外 实践	LX200200	认识实习 Cognitive Practice	0.5	0.5	2	必修
	LX283000	新能源材料加工实习 New Energy Materials Processing Practice	2	2	4	
	LX200300	生产实习 Production Practice	4	4	8	
毕业设计 (论文)	LX200400	毕业设计(论文) Graduation Project (Thesis)	7	14	8	必修
合计 25 学分，其中必修 25 学分，限选 0 学分						

(三) 个性培养及创新拓展

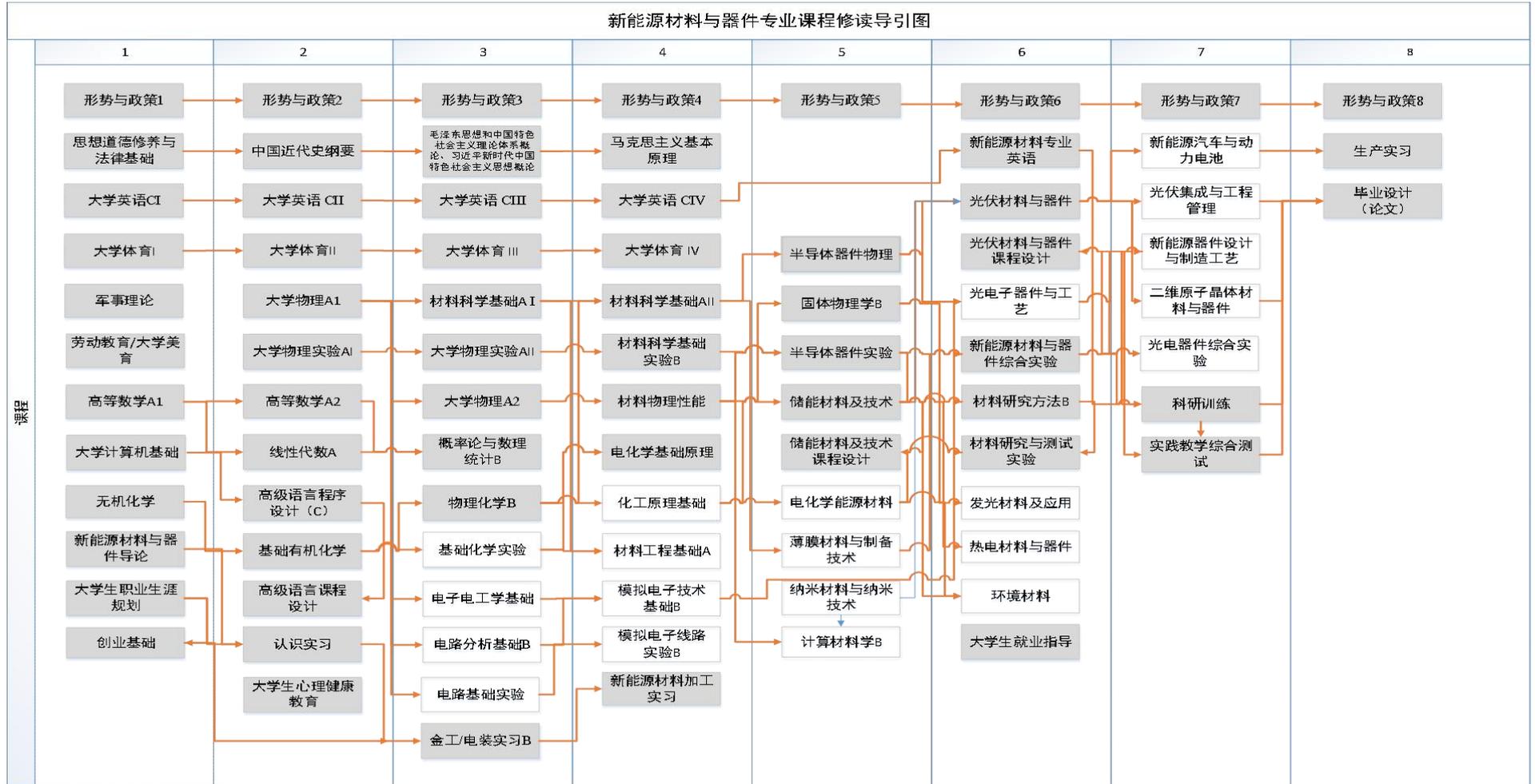
按照《西安邮电大学本科生素质拓展 8 学分实施办法(试行)》执行，其中“科学技术与创新创业”模块应修学分不能低于 2 学分。

(四) 各学期学分分配情况

类别		学分	各学期学分							
			一	二	三	四	五	六	七	八
通识教育类	必修课	69	17.75	26.75	16.75	6.25	0.25	0.75	0.25	0.25
	限选课	16	根据教学计划安排, 须修 3 学分							
	选修课	包含综合素质课程学分	根据教学计划安排, 须修 8 学分							
专业教育类	必修课	38	2	2	5	8.5	10	10.5	0	0
	限选课	1	根据教学计划安排, 须修 1 学分							
	选修课	44	根据教学计划安排, 须修 18 学分							
实践教学环节	必修课	25	2	2	2	2	2	2	2	11
	限选课	0	0	0	0	0	0	0	0	0
个性培养及创新拓展		8	参照规定获得							

毕业要求		1 工程知识			2 问题分析			3 设计/开发解决方案				4 研究				5 使用现代工具			6 工程与社会			7 环境和可持续发展			8 职业规范				9 个人与团队		10 沟通			11 项目管理		12 终身学习			
课程	学分	1-1 理论知识	1-2 工程基础	1-3 数学建模	2-1 识别表达	2-2 表述	2-3 调查分析	3-1 历史背景	3-2 创新方法	3-3 方案设计	3-4 综合设计	4-1 调研	4-2 研究开发	4-3 实验	4-4 分析评判	5-1 仪器软件	5-2 文献检索	5-3 开发设计	6-1 责任	6-2 标准法规	6-3 社会影响	7-1 责任	7-2 前沿趋势	7-3 法规	8-1 人文	8-2 德育	8-3 道德法规	8-4 责任	9-1 合作	9-2 沟通协作	10-1 表达	10-2 外语	10-3 趋势热点	11-1 理解	11-2 实践	12-1 终身	12-2 自主		
金工实习 B	1																									M													
科研训练	2											M				M																					L		
认识实习	0.5																		L								L												
新能源材料加工实习	2												M	M	M	M		M	L	L	M					M	L												
生产实习	4																		M							M	L										L		
毕业设计(论文)	7															L	M				L	M				L	L		M		M			M					

八、课程修读导引图



九、本专业供辅修的核心课程

课程类别	课程编号	课程名称	考核组织单位	学分	总学时	理论学时	实验学时	网络学时	开课学期	周学时	备注	先修课程
辅修课程	LX180200	无机化学 Inorganic Chemistry	学院	2	32	32	0	0	1	3	必修	高中化学课程
	LX180300	基础有机化学 Fundamental Organic Chemistry	学院	2	32	32	0	0	2	3	必修	高中化学课程、无机化学
	LX180400	物理化学B Physical Chemistry B	学院	3	48	48	0	0	3	3	必修	无机化学、高等数学A1~AII、大学物理A1
	LX180501	材料科学基础A I Fundamentals of Materials Science A I	学校	2	32	32	0	0	3	2	必修	高等数学A1、大学物理A1
	LX180502	材料科学基础AII Fundamentals of Materials Science AII	学校	2	32	32	0	0	4	2	必修	材料科学基础A I
	LX280600	材料科学基础实验B Basic Experiments of Materials Science B	学院	1.5	24	0	24	0	4	1.5	必修	材料科学基础AI~II
	LX180700	材料物理性能 Physical Properties of Materials	学校	2	32	32	0	0	4	2	必修	材料科学基础AI~II、
	LX180800	电化学基础原理 Fundamentals of Electrochemistry	学院	3	48	48	0	0	4	3	必修	无机化学、有机化学、物理化学B
	LX180900	固体物理学B Solid State Physics B	学校	3	48	48	0	0	5	3	必修	高等数学A1~II、大学物理AI~AII
	LX181000	半导体器件物理 Semiconductor Device Physics	学校	3	48	48	0	0	5	3	必修	材料科学基础 AI~II
	LX181600	储能材料及技术 Energy Storage Materials and Technology	学院	3	48	48	0	0	5	3	必修	材料科学基础 AI~II、半导体器件物理、电化学基础原理
	LX181200	材料研究方法B Material Research Methods B	学校	3	48	48	0	0	6	3	必修	材料科学基础 AI~II、材料物理性能
	LX181700	光伏材料与器件 Photovoltaic Materials and Devices	学校	3	48	48	0	0	6	3	必修	材料科学基础 AI~II、半导体器件物理、