新能源材料与器件专业培养方案

一、培养目标

本专业以培养德智体美劳全面发展、身心健康的社会主义事业合格建设者和可靠接班人为目标，围绕学校高水平应用型大学定位，依托福建省尤其是厦门市的新能源产业优势，培养适应社会发展需要，具备较强创新意识、国际视野、团队合作精神和实践能力、掌握材料科学基础理论和新能源材料与器件专业知识、具备新能源材料研发和制造、新能源器件设计与开发能力的创新性应用型高级专门人才。

本专业对所培养的学生在毕业五年左右目标预期是：

目标 1（知识要求）：掌握数学、物理、化学等自然科学基础理论，系统学习新能源材料与器件的专业知识体系，包括材料科学基础、材料现代测试与分析方法、材料制备技术及理论、电化学原理与应用、锂离子电池原理与工艺、能量转换材料与器件、新能源材料与器件综合等核心课程。能够将工程知识与计算思维结合，解决新能源领域的复杂工程问题。理解新能源技术全生命周期成本与净零碳要求，掌握可持续发展相关的技术评价方法。

目标 2（能力要求）：能够在工程实践中不断积累经验，并结合科技与职业发展，成功解决新能源材料与器件领域复杂工程问题，具备熟练使用现代工具应用、团队协作与跨文化沟通、开展本领域材料与器件设计开发、制造、科学研究和生产管理的能力及具有终身自主学习能力和批判性思维的意识和能力。

目标 3（素养要求）：在解决新能源材料与器件复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

目标 4（职业发展）：依托福建省及厦门市新能源产业集群优势，培养具备扎实工程实践能力的应用型人才。毕业生可深度融入地方新能源产业链，从事光伏材料研发、锂电储能技术优化、新能源器件制造等核心领域的技术开发与工艺创新。

二、毕业要求

本专业学生需要学习新能源材料与器件的基本理论和工程应用技术，接受新能源材料、新能源技术、能量转化与存储器件、化学电源、能效管理等方面的综合训练，具备从事新能源材料与器件的设计、开发、生产、应用维护与管理能力。同时接受良好的人文教育和职业素养教育，成为既有人文情怀又有强烈社会责任感的应用型创新性高级工程技术人员和工程管理人才。

毕业生应获得以下几方面的能力和职业素养：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于分析和解决新能源材料与器件领域中设计、制造等方面复杂工程问题。

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，建立合适的模型，识别、表达、并通过文献研究分析新能源材料与器件领域复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

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设计和开发的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4.研究：能够基于科学原理并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：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、现代信息技术工具和现代测试分析技术，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.工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。能够理解和评价针对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.职业规范：工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在新能源材料与器件领域实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人和团队：能够在多样化、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.沟通：能够就新能源材料与器件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。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，理解、尊重语言和文化的差异。

10.项目管理：理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；

11.终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、学制与授予学位

1.基本学制：四年

2.授予学位：工学学士

四、课程设置

课程设置和教学实施应支持毕业要求的达成，落实立德树人根本任务，结合不同课程特点、思维方法和价值理念，深入挖掘课程思政元素，有机融入课程教学，达到润物无声的育人效果。

1.主干学科：材料科学与工程、化学、物理

2.核心课程：材料科学基础、材料现代测试与分析方法、材料制备技术及理论、物理化学、无机元素化学、有机化学、电化学原理与应用、固体物理导论、半导体物理、锂离子电池原理与工艺、能量转换材料与器件，新能源材料与器件综合

3. 特色课程：

• 校企共建课程（与行业企业共建共授课程）：锂离子电池原理与工艺、材料现代分析测试方法、能量转化材料与器件

• 专创融合课程（专业课程与创新创业教育融合课程）：新能源材料与器件综合

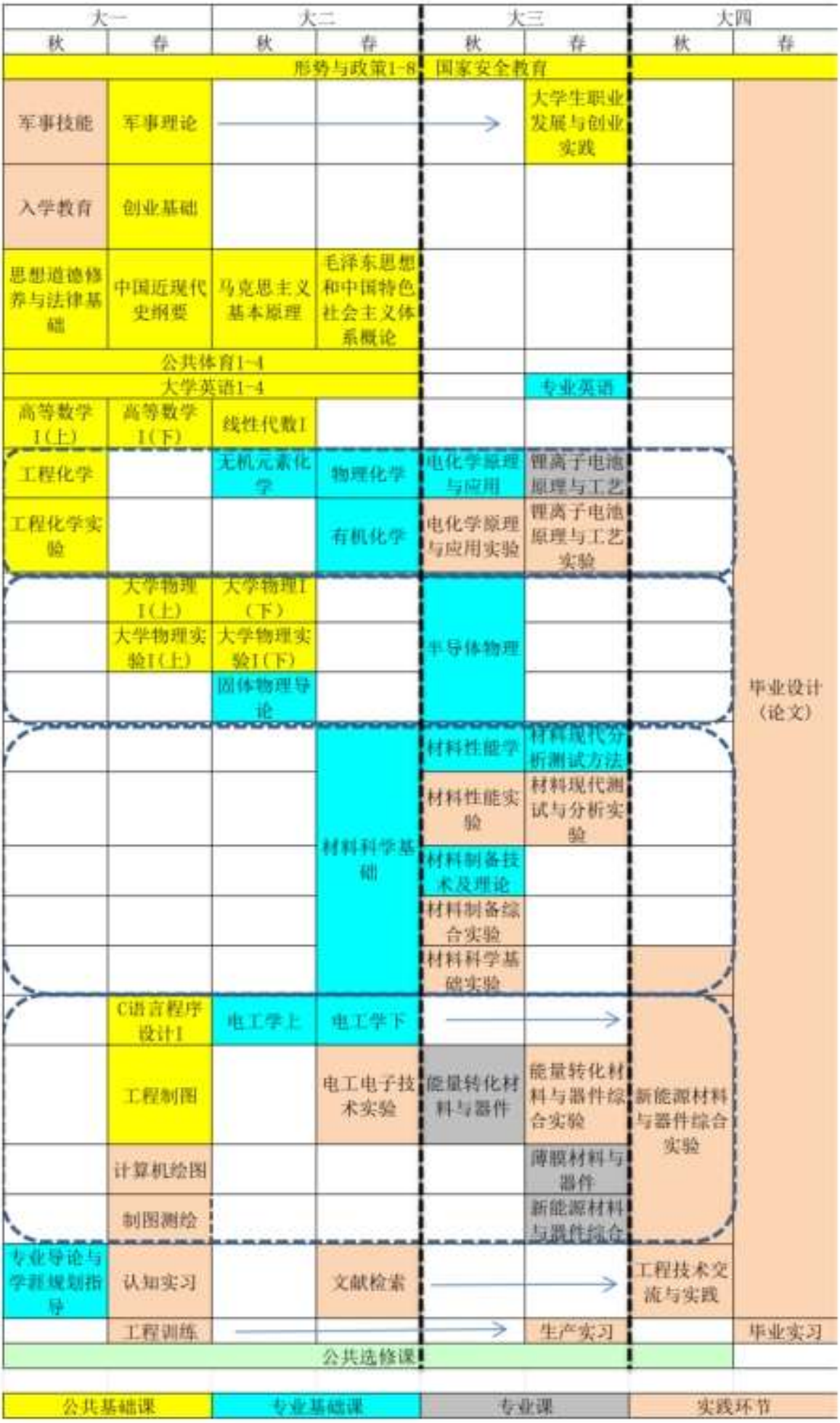
• 双语课：物理化学

4.主要实践教学环节：军训、工程训练、电工电子技术实验、制图、计算机画图、文献检索、生产实习、社会实践、毕业实习，毕业设计(论文)等，安排 38.5 周

5.主要专业实验：材料科学基础实验、材料性能学实验、电化学原理与应用实验、锂离子电池原理与工艺实验、材料制备技术及理论综合实验、新能源材料与器件综合实验等

6.课程体系结构图（拓扑图）

说明：除公共选修课外，各专业教学计划中规定的公共基础课、学科专业基础课、专业课及部分专业选修课，用框图形式标明这些课程的联系、先修、后修的关系。各专业亦可围绕学生知识与能力的培养，设计相应的实验和实践教学体系图。


大一
大二
大三
大四
秋
春
秋
春
秋
春
秋
春
形势与政策1-8
国家安全教育
军事技能
军事理论
大学生职业发展与创业实践
入学教育
创业基础
思想道德修养与法律基础
中国近现代史纲要
马克思主义基本原理
毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论
公共体育1-4
大学英语1-4
专业英语
高等数学I(上)
高等数学I(下)
线性代数I
工程化学
无机元素化学
物理化学
电化学原理与应用
锂离子电池原理与工艺
工程化学实验
有机化学
电化学原理与应用实验
锂离子电池原理与工艺实验
大学物理I(上)
大学物理I(下)
大学物理实验I(上)
大学物理实验I(下)
固体物理导论
半导体物理
毕业设计（论文）
材料科学基础
材料性能学
材料现代分析测试方法
材料性能实验
材料现代测试与分析实验
材料制备技术及理论
材料制备综合实验
材料科学基础实验
C语言程序设计I
电工学上
电工学下
工程制图
电工电子技术实验
能量转化材料与器件
能量转化材料与器件综合实验
新能源材料与器件综合实验
计算机绘图
薄膜材料与器件
制图测绘
新能源材料与器件综合
专业导论与学涯规划指导
认知实习
文献检索
工程技术交流与实践
工程训练
生产实习
毕业实习
公共选修课
公共基础课
专业基础课
专业课
实践环节

五、“培养目标—毕业要求”和“毕业要求—课程体系”支撑矩阵

表 1 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

目标 / 要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
毕业要求 1：工程知识	√			√
毕业要求 2：问题分析	√			
毕业要求 3：设计/开发解决方案	√			
毕业要求 4：研究	√			
毕业要求 5：使用现代工具	√			
毕业要求 6：工程与可持续发展		√		
毕业要求 7：职业规范		√		
毕业要求 8：个人和团队			√	
毕业要求 9：沟通			√	
毕业要求 10：项目管理	√		√	
毕业要求 11：终身学习				√

表 2 课程体系对毕业要求的支撑矩阵

专业认证通用标准毕业要求	具有覆盖关系的本专业毕业要求	本专业毕业要求对应指标点
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于分析和解决新能源材料与器件领域中设计、制造等方面复杂工程问题。	1.1 掌握数学和计算机知识，基于大数据、AI 思维用于解决新能源材料与器件专业领域问题。
		1.2 掌握自然科学相关知识，用于解决工程类问题的机理探究。
		1.3 掌握工程基础知识，对复杂工程问题进行分析和判断。
		1.4 掌握专业知识，解决新能源材料与器件中的复杂工程问题。
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、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	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，建立合适的模型，识别、表达、并通过文献研究分析新能源材料与器件领域复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	2.1 能够运用数学、自然科学和工程学的基本原理识别复杂新能源材料与器件问题，提出总体思路。
		2.2 能够运用工程科学的基本原理判断复杂新能源材料与器件问题的技术路线、关键环节和参数，进行建模。
		2.3 能够综合考虑可持续发展的要求，提出解决复杂新能源材料与器件问题的多种可选择方案，并能正确表达解决方案。
		2.4 能够通过文献分析在所有可选方案中寻求合理的解决方案，得到有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	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设计和开发的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	3.1 系统掌握新能源材料与器件工程问题的总体设计方法和规范，并能针对复杂工程问题提出解决方案。
		3.2 能够针对新能源材料与器件领域的复杂工程问题进行具体的方案设计，并能在材料、器件具体部件及装备的设计/开发中综合运用新能源材料与器件的专业知识，体现出创新性。
		3.3 能够从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度，优化针对复杂新能源材料与器件工程问题的解决方案。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对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. 研究：能够基于科学原理并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。	4.1 能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件的制备工艺等复杂工程问题制定实验方案，并能够根据实验方案构建实验系统。
		4.2 能够根据实验研究要求合理选择实验过程检测与工艺制备方法，安全进行实验，获得可靠的实验数据。
		4.3 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5. 使用现代工具：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、现代信息技术工具和现代测试分析技术，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能够了解当前解决新能源材料与器件领域复杂工程问题的技术、资源、现代工程工具和现代信息技术工具。
		5.2 能够针对复杂新能源材料与器件问题的程度和难度，开发、合理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，包括对新能源材料与器件复杂工程问题的预测与模拟。
		5.3 能够正确分析现代工程工具、信息技术工具和和现代测试分析技术的使用效果，理解工具或软件的局限性，并提出改进方案。
6. 工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基	6. 工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于新能	6.1 熟悉与新能源材料与器件领域相关的技术标准、产业政策和法律法规。

于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	源材料与器件相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	6.2 能够客观评价和主动考虑新能源材料与器件领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。
		6.3 具有一定的新能源材料与器件实习实践的经历，并在实践中理解应承担的社会责任。
		6.4 了解新能源材料与器件专业相关领域、行业中的环境保护和社会可持续发展等知识并能够理解和评价新能源材料与器件专业相关领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
7. 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。	7. 职业规范：工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在新能源材料与器件领域实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。	7.1 具有高尚的道德品质，为人诚实、正直；具有较高的政治理论素养和良好的人文、艺术和审美修养。
		7.2 具有科学的世界观和正确的人生观，践行社会主义核心价值观，树立马克思主义政治观，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，有工程报国、为民造福的意识；
		7.3 具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神；崇尚和尊重劳动，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
8. 个人与团队：能够在多样化、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。	8. 个人和团队：能够在多样化、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。	8.1 具有团队意识，能够理解团队以及团队中不同角色的含义，认识个人对于团队完成任务所应承担的责任和义务。
		8.2 具有在多样化、多学科背景下的团队协作能力，能够发挥个体、团队成员以及负责人等不同角色的作用。
9. 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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。	9. 沟通：能够就新能源材料与器件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。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，理解、尊重语言和文化的差异。	9.1 具备良好的沟通能力，能够就新能源材料与器件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，并撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
		9.2 具备一定的国际视野，具有一定的外语知识应用能力，能用在跨文化背景下就新能源材料与器件相关领域问题进行沟通和交流，并能理解、尊重语言和文化的差异。
10. 项目管理：理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。	10. 项目管理：理解并掌握与新能源材料与器件工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	10.1 理解并掌握新能源材料与器件工程项目相关的管理原理与经济决策方法。
		10.2 能够针对新能源材料与器件领域相关问题，应用工程管理原理与经济决策方法进行技术经济分析，能在多学科环境中应用，具有生产技术组织管理的能力。
11. 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。	11. 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革工程和社会的影响，适应新技术变革。	11.1 正确认识自主学习、终身学习和批判性思维的必要性，具有终身学习的意识，掌握自主学习的方法。
		11.2 能够紧跟新能源材料与器件领域的技术变革，适应新技术变革力。

课程性质	课程名称	毕业要求																															
		1				2				3			4			5			6				7			8		9		10		11	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
公共基础课	思想道德与法治																		H	L			M										
	大学信息技术															M																	
	高等数学Ⅰ(上)	H																															
	形势与政策																							H									
	公共体育 1																																M
	公共体育 2																																M
	公共体育 3																																M
	公共体育 4																																M
	大学英语 1																												H				
	大学英语 2																												H				
	大学英语 3																												H				
	大学英语 4																												H				
	工程化学	H																			M												
	工程化学实验		M																														
	中国近现代史纲要																							H									
	高等数学Ⅰ(下)	H																															
	军事理论																							H									
	大学物理Ⅰ(上)	H																															
	大学物理实验Ⅰ(上)		M																														
	创业基础																									H				M			
	马克思主义基本原理																							H									
	线性代数Ⅰ		H																														
	大学物理Ⅰ(下)	H																															
	大学物理实验Ⅰ(下)		M																														
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																							H									
	大学生职业发展与创业实践																								M						H		H
	党史																							H									
	新中国史																							H									
	改革开放史																							H									
	社会主义发展史																							H									
	大学生心理健康																						H			M		L					
	国家安全教育																							H									
专业基础课	专业导论与学涯规划指导																								M							M	
	工程制图			M			H												M														
	C 语言程序设计 I																H	L															
	电工学上															M																	
	物理化学 I		H		M																				M								
	无机元素化学		H					M																									
	电工学下															M																	
	固体物理导论		M			M																										M	
	材料科学基础		M			M				M																							

	有机化学		H			L	M	L																									
	电化学原理及应用			H			M			M																							
	材料性能学 II			H		M	L																										
	半导体物理				H	M								L																		
	材料制备技术及理论		M				H					L														L							
	专业英语								M																				H				M
	材料现代测试与分析方法						L							H	M	M																
专业课	薄膜材料与器件		M		H	H													M													
	能量转化材料与器件		M		H	H															M											
	锂离子电池原理与工艺				M											M																
	新能源材料与器件综合				H					M											L												
实践性教学课程	专业认知实习					L												M		M	H					M			L	M		
	工程训练 I										M								M		M											
	制图测绘	H	H																													
	计算机绘图	H																														
	电工电子技术实验		H	H																												
	材料科学基础实验																M		M													
	材料现代测试与分析实验														H											L						
	文献检索								M						H			M											L				L
	电化学原理及应用实验									M				H												L							
	材料制备技术综合实验									M	M			H												L	M						
	能量转化材料与器件综合实验							M				H		H												M							
	锂离子电池原理与工艺实验							M						M	M											M							
	生产实习						M			M											H									M			
	材料性能实验													M	H			M										M					
	新能源材料与器件综合实验										M		M	H	H						L					M							
	工程技术交流与实践																									H		H	M				
	毕业实习					M								L					H		M			M				L		L	L		
	毕业设计（论文）							H			M	L			H			M									M	L		L		M	

（关联度：H-高、M-中、L-低）

六、毕业规定

本专业学生修满 176 学分，其中必修课程修满 152 学分（含公共必修课 63 学分、专业必修课 52.5 学分、独立设置实践课程 36.5 学分），且选修课程修满 18 学分（含专业选修课 10 学分、公共选修课 8 学分），取得至少 6 个第二课堂学分，毕业设计（论文）答辩合格，同时国家体质测试达标（50 分及以上），方准予毕业。

七、各学期教学计划总体安排表

单位：周

学年	项目 / 学期	课堂教学	军事技能	实验	课程设计	机动与考试	社会实践	实习	毕业论文设计	合计
一	秋季学期	16	2-3	0	0	2	0	0	0	20
	春季学期	13	0	3	0	1	0	（4）+1	0	18
二	秋季学期	17	0	0	0	2	（2）	0	0	19
	春季学期	15	0	3	0	1	0	0	0	19
三	秋季学期	15	0	3	0	1	0	0	0	19
	春季学期	13	0	3	0	1	0	2	0	19
四	秋季学期	15	0	3	0	1	0	0	0	19
	春季学期	0	0	0	0	0	0	4	12	16
总计		104	2-3	15	0	9	(2)	7+（4）	12	149

注：1.学校运动会安排在每年的秋季学期。2.社会实践如安排在寒暑假，请用（）标注，不占计划教学周数。

八、新能源材料与器件专业教学进程安排表

课程类别	课程代码	课程名称	学分	考核方式	总学时	理论总学时	实验总学时	实践总学时	周学时	开课年级	开课学期	主要对应毕业要求	专业方向
公共基础课	21901049	计算机与人工智能基础	1.5	考查	36		36		实验(2.0)	一	1	5.1	
公共基础课	21900027	公共体育课1	1	考试	36	2	34		理论(2.0)-实验(2.0)	一	1	12.2	
公共基础课	21900061	大学英语1	3	考试	48	48			理论(4.0)	一	1	10.2	
公共基础课	21900070	大学生心理健康	2	考查	32	32			理论(2.0)	一	1	8.1、9.1、10.1	
公共基础课	21900071	形势与政策1	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	一	1	8.2	
公共基础课	21900086	思想道德与法治	3	考试	48	40		8	理论(3.0)-实践(3.0)	一	1	6.1、6.2、8.1	
公共基础课	21900088	党史	1	考查	16	16			理论(1.0)	一	1	8.2	
公共基础课	21900089	新中国史	1	考查	16	16			理论(1.0)	一	1	8.2	
公共基础课	21900090	改革开放史	1	考查	16	16			理论(1.0)	一	1	8.2	
公共基础课	21900091	社会主义发展史	1	考查	16	16			理论(1.0)	一	1	8.2	
公共基础课	21901032	工程化学实验	0.5	考查	12		12		实验(3.0)	一	1	1.2	
公共基础课	21901038	高等数学 Ⅰ(上)	5	考试	80	80			理论(5.0)	一	1	1.1	
公共基础课	21901047	工程化学	2.5	考试	40	40			理论(3.0)	一	1	1.1、6.3	
公共基础课	12810001	创业基础	1	考查	16	16			理论(2.0)	一	2	9.1、11.1	
公共基础课	21900007	大学物理Ⅰ(上)	3	考试	48	48			理论(3.0)	一	2	1.1	
公共基础课	21900010	大学物理实验Ⅰ(上)	1	考查	24		24		实验(2.0)	一	2	1.2、4.1	
公共基础课	21900028	公共体育课2	1	考试	36	2	34		理论(2.0)-实验(2.0)	一	2	12.2	
公共基础课	21900031	中国近现代史纲要	3	考试	48	40		8	理论(3.0)-实践(3.0)	一	2	8.2	
公共基础课	21900039	军事理论	2	考查	36	18		18	理论(3.0)-实践(3.0)	一	2	8.2	
公共基础课	21900062	大学英语2	3	考试	48	48			理论(4.0)	一	2	10.2	
公共基础课	21900072	形势与政策2	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	一	2	8.2	
公共基础课	21900081	国家安全教育1	0.25	考查	4	4			理论(2.0)	一	2	8.2	
公共基础课	21901039	高等数学 Ⅰ(下)	5	考试	80	80			理论(5.0)	一	2	1.1	
公共基础课	21900008	大学物理Ⅰ(下)	3	考试	48	48			理论(3.0)	二	1	1.1	

公共基础课	21900011	大学物理实验Ⅰ(下)	0.5	考查	12		12		实验(2.0)	二	1	1.2、4.1	
公共基础课	21900029	公共体育课3	1	考试	36	2	34		理论(2.0)-实验(2.0)	二	1	12.2	
公共基础课	21900063	大学英语3	2	考试	32	32			理论(2.0)	二	1	10.2	
公共基础课	21900073	形势与政策3	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	二	1	8.2	
公共基础课	21900080	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	考试	48	40		8	理论(3.0)-实践(3.0)	二	1	8.2	
公共基础课	21900087	马克思主义基本原理	3	考试	48	40		8	理论(3.0)-实践(3.0)	二	1	8.2	
公共基础课	21902052	线性代数I	2	考试	32	32			理论(2.0)	二	1	1.2	
公共基础课	21900030	公共体育课4	1	考试	36	2	34		理论(2.0)-实验(2.0)	二	2	12.2	
公共基础课	21900064	大学英语4	2	考试	32	32			理论(2.0)	二	2	10.2	
公共基础课	21900074	形势与政策4	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	二	2	8.2	
公共基础课	21900082	国家安全教育2	0.25	考查	4	4			理论(2.0)	二	2	8.2	
公共基础课	21900079	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	考试	48	40		8	理论(3.0)-实践(3.0)	二	2	8.2	
公共基础课	21900075	形势与政策5	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	三	1	8.2	
公共基础课	21900076	形势与政策6	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	三	2	8.2	
公共基础课	21900083	国家安全教育3	0.25	考查	4	4			理论(2.0)	三	2	8.2	
公共基础课	21900037	大学生职业发展与创业实践	1	考查	16	16			理论(4.0)	三	2	8.3、11.2、12.2	
公共基础课	21900077	形势与政策7	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	四	1	8.2	
公共基础课	21900078	形势与政策8	0.25	考试	8	8			理论(2.0)	四	2	8.2	
公共基础课	21900084	国家安全教育4	0.25	考查	4	4			理论(2.0)	四	2	8.2	
小计：			**63**		**1200**	**874**	**220**	**58**					
专业基础课	23320089	专业导论与学涯规划指导	1	考查	16	14	2		理论(14.0)-实验(2.0)	一	1	8.3、12.1	
专业基础课	23070437	C语言程序设计	2	考试	32	16	16		理论(2.0)-实验(2.0)	一	2	5.2、5.3	
专业基础课	23081019	工程制图	3	考试	48	40	8		理论(4.0)-实验(4.0)	一	2	1.3、2.2、6.1	
专业基础课	23320075	无机元素化学	2	考试	32	32			理论(4.0)	二	1	1.2、2.3	
专业基础课	23320156	固体物理导论	3	考试	48	48			理论(4.0)	二	1	1.2、2.1、12.1	
专业基础课	23330026	电工学(上）	3	考试	48	36	12		理论(4.0)-实验(4.0)	二	1	3.3、5.1	
专业基础课	23320067	材料科学基础	4	考试	64	56	8		理论(4.0)-实验(4.0)	二	2	1.2、2.1、3.1	
专业基础课	23320111	物理化学	4	考试	64	60	4		理论(4.0)-实验(4.0)	二	2	1.2、1.4、8.3	
专业基础课	23320158	有机化学	3.5	考试	56	56			理论(4.0)	二	2	1.2、1.4、2.1、2.2、2.3	
专业基础课	23330027	电工学(下)	3	考试	48	36	12		理论(4.0)-实验(4.0)	二	2	3.3、5.1	
专业基础课	23320079	电化学原理及应用	3	考试	48	48			理论(4.0)	三	1	1.3、2.2、3.1	
专业基础课	23320080	半导体物理	3	考试	48	42	6		理论(4.0)-实验(4.0)	三	1	1.4、2.1	
专业基础课	23320100	材料性能学	2	考试	32	32			理论(4.0)	三	1	1.2、1.3、2.1	
专业基础课	23320167	材料制备技术及理论	3	考试	48	48			理论(4.0)	三	1	1.2、2.2、3.3	
专业基础课	23320018	材料现代测试与分析方法	2	考试	32	32			理论(4.0)	三	2	2.2、4.3、5.1	
专业基础课	23320043	专业英语	2	考查	32	32			理论(4.0)	三	2	2.4、10.2、12.2	
小计：			**43.5**		**696**	**628**	**68**						
专业课	23320165	能量转化材料与器件	2	考试	32	32			理论(4.0)	三	1	1.2、1.4、2.1、6.4	
专业课	23320126	锂离子电池原理与工艺	2	考试	32	32			理论(4.0)	三	2	1.4、5.2、12.2	
专业课	23320402	新能源材料与器件综合	3	考试	48	48			理论(4.0)	三	2	1.4、3.1、6.4	
专业课	23320401	薄膜材料与器件	2	考试	32	32			理论(4.0)	三	2	1.2、1.4、2.1、6.2、6.4	
小计：			**9**		**144**	**144**							

专业任选课	24320172	新能源发电技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	1		
专业任选课	24320026	有限元仿真技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	2		
专业任选课	24320109	新型电极材料制备与应用	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	2		
专业任选课	24320131	高分子材料及其在新能源技术中的应用	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	2		
专业任选课	24320166	超级电容器设计与应用技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	2		
专业任选课	24320173	太阳能电池系统设计	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	三	2		
专业任选课	24320027	LED照明技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320051	生产运作与质量管理	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320053	科学研究方法与学术论文写作	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320071	新能源行业进展专题讲座	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320102	电子器件与组件结构设计	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320106	锂离子动力电池设计	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320108	氢能及其应用技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320164	材料相变理论与相变储能技术	2	考查	32	28	4		理论(4.0)-实验(4.0)	四	1		
专业任选课	24320401	电化学原位研究方法	1	考查	16	16			理论(4.0)	四	1		
专业任选课	24320028	人工智能在材料科学中的应用	2	考查	32	28	4		理论(2.0)-实验(2.0)	四	1	5	
小计：			**31**		**496**	**436**	**60**						
应修学分与学时：			**10**		**160**	**140**	**20**						
实践性课程	21900065	军事技能	2	考查	112			112	实践(56.0)	一	1	8.2、12.2	
实践性课程	25660001	入学教育	0	考查	24	24			理论(24.0)	一	1		
实践性课程	25260004	工程训练I	4	考查	96		96		实验(24.0)	一	2	3.3、6.2、6.4	
实践性课程	25080022	计算机绘图	1	考查	24		24		实验(24.0)	一	2	1.1	
实践性课程	25080102	制图测绘	1	考查	24		24		实验(24.0)	一	2	1.1、1.2	
实践性课程	25320076	专业认知实习	1	考查	24			24	实践(24.0)	一	2	2.1、6.1、6.3、12.1	
实践性课程	25320126	实验室安全教育	0.5	考查	12		12		实践(12.0)	二	1	3.3，4.2	
实践性课程	25260013	电工电子技术综合实践I	1	考查	24		24		实验(24.0)	二	2	1.2、1.3	
实践性课程	25320113	材料科学基础实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	1	5.3、6.2	
实践性课程	25320103	材料性能实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	1	4.2、4.3、5.3、10.1	
实践性课程	25320120	电化学原理及应用实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	1	3.1、4.2、9.1	
实践性课程	25320124	材料制备技术综合实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	1	3.1、3.2、4.2、9.2	
实践性课程	25320100	材料现代测试与分析实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	2	5.1、9.1	
实践性课程	25320102	能量转化材料与器件综合实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	2	2.3、3.3、4.2、9.1	
实践性课程	25320004	生产实习	2	考查	48			48	实践(24.0)	三	2	2.2、3.1、6.3、11.2	
实践性课程	25320104	锂离子电池原理与工艺实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	三	2	2.3、4.2、4.3、9.1	
实践性课程	25320038	文献检索	1	考查	24		24		实验(24.0)	四	1	2.4、5.1、6.1、10.2、12.2	
实践性课程	25320105	工程技术交流与实践	1	考查	24		24		实验(24.0)	四	1	9.1、10.1、10.2	
实践性课程	25320123	新能源材料与器件综合实验	1	考查	24		24		实验(24.0)	四	1	3.2、4.1、4.2、4.3、6.4、9.1	
实践性课程	25320011	毕业实习	4	考查	96			96	实践(24.0)	四	2	2.1、4.3、6.2、	

												6.4、10.2、11.2、12.1	
实践性课程	25320030	毕业设计（论文）	10	考查	240		240		实验(24.0)	四	2	2.3、3.2、3.3、4.3、5.3、10.1、11.2、12.2	
实践性课程	25320095	毕业教育	0	考查	48		48		实验(24.0)	四	2	6.1	
小计：			**36.5**		**1012**	**24**	**708**	**280**					

公共选修课程

建议选修课程	公共选修课程模块	主要对应毕业要求	学分	学时
	人文社会科学类	6,7,9	2	32
	自然科学类	1,4	2	32
	创新创业类	3,10,11	2	32
	美育类	6,8	2	32
	国际视野类	6,9	2	32
最少选修学分与学时	每个学生跨学科大类至少选修 8 个学分，其中国际视野类课程至少取得 2 个学分、美育类“公共艺术课程”至少取得 2 个学分，方可毕业。美育类“公共艺术课程”包括美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类、艺术体验和实践类等三种类型课程，其中美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类课程至少取得 1 个学分。		8	128

创新创业与素质拓展模块（≥ 10 学分）

课程类“创新创业教育”（≥ 4 学分）				**第二课堂类（≥ 6 学分）**				
创业基础	大学生职业发展与创业实践	专业教育与创新创业教育融合课程	公共选修类创新创业课程	思想政治	劳动	体育	美育	创新创业
1 学分	1 学分	≥2 学分	不限	≥1 学分	≥1 学分	≥1 学分	≥1 学分	≥2 学分
公共必修课	公共必修课	专业必修课	公共选修课	项目认定				
由创新创业学院组织开课及管理	课程大纲由学工处和创新创业学院联合组织制定，内容包括职业发展、就业和创业实践相结合	遴选专业课程与创新创业教育融合，重构教学内容与教学大纲，并在课程类别进行标识	培养学生的创新精神、创业意识和创新创业能力	以上项目可通过参加各类学术科技活动、学生社团活动、文体活动、社会实践及公益工作等获得第二课堂学分。参照《“第二课堂学分”认定与管理办法（暂行）》（厦理工〔2020〕4 号）进行学分认定				

九、各课程模块学时学分结构表

课程类别与性质			**学时数**				**学分**
			讲课	**实践**	**其他**	**合计**	
课内教学	必修	公共基础课	882	270		1200	63
		学科专业基础课	628	68		696	43.5
		专业课	144	0		144	9
	选修	专业选修课	140	20		160	10
		公共选修课	128	0		128	8
	小计		1922	**A=358**		2328	133.5
独立设置实践教学环节			共 36.5 周				**B**=36.5
第二课堂类							**C**≥6
实践教学学分占总学分百分比=【（**B**+**C**+**A**/16）/总学分】*100%=36.9%							

根据就业需求，建议本专业学生辅修辅修材料科学与工程或电子封装技术专业。

十、本专业辅修教学计划（面向其他专业学生，另行制定）

课程代码	课程名称	学分	学时	开课学期	备注（必修、选修）
23320089	专业导论与学涯规划指导	1	16	第一学年秋季学期	必修

23320075	无机元素化学	3	48	第二学年秋季学期	必修
23320156	固体物理导论	3	48	第二学年秋季学期	必修
23320111	物理化学	4	64	第二学年春季学期	必修
23320067	材料科学基础	4	64	第二学年春季学期	必修
23320079	电化学原理与应用	3	48	第三学年秋季学期	必修
23320100	材料性能学	2	32	第三学年秋季学期	必修
23320080	半导体物理	3	48	第三学年秋季学期	必修
23320158	有机化学	3.5	32	第二学年春季学期	必修
23320018	材料现代测试与分析方法	2	32	第三学年春季学期	必修
23320167	材料制备技术及理论	2	32	第三学年秋季学期	必修
23320165	能量转化材料与器件	2	32	第三学年春季学期	必修
23320126	锂离子电池原理与工艺	2	32	第三学年春季学期	必修
23320129	新能源材料与器件综合	3	48	第三学年春季学期	必修
25320123	新能源材料与器件综合实验	2	48	第四学年秋季学期	必修
25320076	认知实习	1	24	第一学年秋季学期	选修
25320113	材料科学基础实验	1	24	第二学年夏季学期	选修
25320100	材料现代测试与分析方法实验	1	24	第三学年春季学期	选修
25320105	工程技术交流与实践	1	24	第三学年春季学期	选修
25320120	电化学原理与应用综合实验	1	24	第三学年秋季学期	选修
25320102	能量转换材料与器件综合实验	1	24	第三学年春季学期	选修
25320124	材料制备技术及理论综合实验	2	48	第三学年秋季学期	选修
25320103	材料性能综合实验	1	24	第三学年夏季学期	选修
25320004	生产实习	2	48	第三学年夏季学期	选修
25320104	锂离子电池原理与工艺综合实验	1	24	第三学年春季学期	选修
25320011	毕业实习	4	96	第四学年春季学期	选修
25320030	毕业设计（论文）	10		第四学年春季学期	选修

注：辅修专业证书和辅修学位证书的获得条件以相关文件为准。

专业培养方案制订程序信息

专业指导委员会 意见	主任（签字）: 年　　月　　日
学院 审查意见	学院（公章）:　　分管院长（签字）: 年　　月　　日
教务处 审核意见	单位（公章）:　　处长（签字）: 年　　月　　日
学校教学指导 委员会审批意见	主管校长（签字）: 年　　月　　日