

# 材料物理专业培养方案

西南大学材料物理专业于 2001 年筹建，2002 年开始招生。本专业于 2011 年入选重庆市特色专业建设点，2019 年入选重庆市一流本科专业建设点。材料物理专业依托于西南大学材料与能源学院现有的材料科学与工程一级学科硕士学位授权点和材料与化工硕士专业学位授权点，立足于材料学科前沿，理工结合，侧重以物理的理论与方法分析解决材料科学与工程中的基本问题，特别是材料结构、性能及应用的相互关系问题。本专业实行材料类大类招生，在第 3 学期专业分流后进入按专业培养阶段。本专业以光电材料、新能源电池材料为主要聚焦方向。本专业毕业生具有较深厚的数学和物理基础，熟练掌握材料科学与工程基本知识与实践方法，具备从事产品测试、工艺设计、技术开发、科学研究及项目管理等工作的能力。毕业生多数选择就职于材料相关的高新技术企业、科研院所等单位或继续深造。

## 一、培养目标

本专业立足重庆、面向全国特别是西南地区，服务国家战略和地方经济社会发展，培养政治立场坚定、人文底蕴深厚、德智体美劳全面发展，具有较强创新意识、良好职业素养和社会责任感，适应行业与区域经济发展需求的高级工程技术人才，能够在光电材料或新能源电池材料相关的工程领域从事产品测试、工艺设计、技术开发、科学研究及项目管理等工作或继续深造。本专业学生在毕业后五年左右，经过自身学习和行业实践锻炼，预期能达到以下具体培养目标：

**目标 1：**具有良好的职业道德和强烈的敬业精神，遵守职业规范，能够胜任所从事岗位的职责要求并积极服务行业与社会需求。

**目标 2：**能够鉴别、分析和解决与本专业相关岗位的复杂工程问题，胜任材料及其相关领域生产、研发、项目管理等工作，富有实践能力和创新精神。

**目标 3：**具备良好的沟通、交流与团队协作能力，能在材料相关产业中作为技术和管理骨干或主要负责人发挥重要作用。

**目标 4：**具有全球化意识和国际视野，具备终身学习意识与自主学习能力，能够通过行业实践、继续深造等方式提升综合素质，实现职业生涯的可持续发展。

## 二、毕业要求

材料物理专业学生经过4年专业培养，应达到如下要求：

- 1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和材料物理专业知识用于解决材料物理专业领域涉及的材料制备与应用相关的复杂工程问题。
- 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，对材料制备与应用

相关的复杂工程问题进行识别、表达，并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。

**3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对光电或新能源电池材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定性能需求的材料或器件单元，及其制备或加工工艺流程，体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**4. 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法，对光电或新能源电池材料的制备与应用相关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。

**5. 使用现代工具：**能够针对光电或新能源电池材料的制备与应用相关的复杂工程问题，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，包括对相关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：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价材料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. 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对材料制备与应用相关复杂工程问题的工程实践对环境、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：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

**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。

**11. 项目管理：**理解并掌握工程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，有不断学习和适应发展的能力。

### 三、学期与学制

**学期：**每学年分为秋季、春季和夏季三个学期，夏季学期为选择性学期

**学制：**标准学制4年，学习期限为3-6年

### 四、毕业与授位

学生在培养方案规定的学习年限内，达到《西南大学本科学生学籍管理办法》（西校〔2021〕385号）规定的毕业条件，准予毕业；符合《西南大学全日制本科毕业生学士学位授予工作实施细则（修订）》（西校〔2021〕33号）规定的学位授予基本要求，授予学士学位。

**毕业学分：**170学分

**授予学位：**工学学士

**具体学分要求包括：**

通识教育课程：48 学分	通识必修课：40 学分
	通识选修课：8 学分
学科基础课程：24 学分	学科必修课：24 学分
专业发展课程：74.5 学分	专业必修课：45.5 学分
	专业选修课：29 学分
综合实践课程：23.5 学分	实践必修课：23.5 学分
选修学分：37 学分	选修比例：21.8%
实验和实践学分：42.5 学分	实验和实践比例：25%

## **五、主要实验（习）及其教学要求**

**主要实验（实习、实践）：**

工程化学实验、大学物理实验、机械制图基础实践、材料学科基础实验 A/B/C、计算材料学（实验部分）、材料物理基础实验、材料物理综合实验、毕业论文（设计）

**课程设计与实习实践：**实验安全教育、专业认知实习、金工实习、计算机辅助设计（CAD）课程设计、电工电子技术课程设计、专业方向课程设计、毕业实习、劳动教育与社会实践

**实验（习）教学要求：**

1. 配套实验课程需与理论课程在教学内容、教学进度上统筹安排，通常由理论课教师同时承担相应的实验课。实验课程的实验项目包括验证性、设计性、综合性和创新性实验等。通过实验使学生巩固和提高专业基础知识，掌握实验的基本知识和方法，具备良好的实验技能和操作规范；具备较强的分析问题和解决问题的能力；具备严谨的科学思维和创新精神。

2. 严格执行培养方案规定的实习实训时间、项目、内容，目的清晰明确，规定的各类实习实训 100%完成。利用校内外实践资源和平台开展实习实训，使学生具备将理论知识综合运用于实践的能力，积累实践经验；提高问题意识和研究意识，掌握开展科学研究的基本方法；培养学生爱岗敬业、团结互助的团队协作精神。



课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
通识教育选修课程		思想政治类		所有学生必须选有思想政治类课程，必选心理健康类课程 2 学分，必选公共艺术类课程 2 学分。自然科学类专业必须选有人文社科类课程。										
		心理健康类	2											
		公共艺术类	2											
		人文社科类												
		<b>要求选修学分</b>	<b>8</b>	如一门课程同时具备思想政治类、心理健康类、公共艺术类、人文社科类（或自然科学类）中的 2 种/3 种/4 种属性，视为同时满足条件，以该课程实际学分计入。其他通识选修课学分任选。选修与本专业重复或相近的通识教育选修课程，不计入通识教育选修课程学分。										学校统一开设，学生按要求自主选择
学科基础课程	142100112	高等数学 IA	4	64	64			1	√				考试	
	14210012	高等数学 IB	5	80	80			2	√				考试	
	14210040	线性代数 I	3	48	48			2	√				考试	
	14210070	概率论与数理统计	3	48	48			3	√				考试	
	15210013	大学物理 IA	3	48	48			2	√				考试	
	15210014	大学物理 IB	3	48	48			3	√				考试	
	19214106	普通化学	3	48	48			1	√				考试	
		<b>小计</b>	<b>24</b>	<b>384</b>	<b>384</b>									
专业发展必修课程	19313761	材料科学与工程导论	1	16	16			1	√				考查	
	19314107	工程伦理	1.5	24	24			1	√				考试	
	19314137	机械制图	2	32	32			2	√				考试	
	19312259	电工学与电子技术基础	2.5	40	40			3	√				考查	
	19314148	量子力学与统计物理学	3	48	48			4					考试	
	19313994	材料物理基础实验	1.5	36		36		6					考查	
	19310710	物理化学	4.0	64	64			2	√				考试	专业核心课程
	19314117	材料科学基础 A	3	48	48			3	√				考试	专业核心课程
	19314118	材料科学基础 B	3	48	48			4					考试	专业核心课程
19314132	工程力学	3	48	48			3	√				考试	专业核心课程	

课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
专业发展必修课程	19314127	材料制备技术	3	48	48			4					考试	专业核心课程
	19314116	材料化学	3	48	48			4					考试	专业核心课程
	19314115	材料分析测试技术	3	48	48			5					考试	专业核心课程
	19310070	固体物理	3	48	48			5					考试	专业核心课程
	19314121	材料物理性能	3	48	48			6					考试	专业核心课程
	19314139	计算材料学	3	60	24	36		6					考试	专业核心课程
	19314123	材料学科基础实验 A	1	24		24		3					考查	涉及工程力学和材料科学基础 A 相关实验
	19314124	材料学科基础实验 B	1	24		24		4					考查	涉及材料科学基础 B 与材料制备技术相关实验
	19314125	材料学科基础实验 C	1	24		24		5					考查	涉及材料分析测试技术相关实验
	小计		45.5	776	632	144								
专业发展选修课程	19322262	工程化学实验	1.5	36		36		1	√				考查	限选
	19324087	大学物理实验	1.5	36		36		2	√				考试	限选
	19324152	数学物理方法	2.5	40	40			4					考试	
	19324013	材料力学性能	2.5	44	32	12		4					考查	
	19324086	科技文献检索	1	16	16			6					考查	限选
	19314090	工程设计与项目管理	2	32	32			7					考查	限选
	19314051	专业英语	2	32	32			5					考查	限选
	19324122	材料物理综合实验	2.5	60		60		5/6/7					考查	综合性与创新性实验
	19314057	国内外材料前沿学术报告						7/8					考查	限选
	光电材料方向课程模块（总计 10 学分，至少选修 5 学分）													
	19324109	半导体器件物理	2.5	40	40			6					考查	课程对毕业要求的支撑一致
	19324134	光电功能材料	2.5	40	40			6				考查		



课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
综合 实践 课程	19614085	实验安全教育	0.5	1周			1周	1	√				考查	
	19610416	金工实习	1	1周			1周	2	√				考查	含劳动教育24学时
	19612261	专业认知实习	0.5	1周			1周	2/3/4					考查	根据实际情况 灵活安排实习 时间
	19614161	机械制图基础实践	1.5	36			36	2	√				考查	
	19614140	计算机辅助设计（CAD）课程设计	1	1周			1周	3					考查	专业分流后开展
	19612263	电工电子技术课程设计	1	1周			1周	4					考查	
	19614160	专业方向课程设计	1	1周			1周	7					考查	设置三个方向： A-电池组装与测试， B-LED封装与测试， C-太阳能电池仿真； 选择任意一个方向均视为完成学习任务
	19614111	毕业实习	8				8周	6/7					考查	
	19614110	毕业论文（设计）	8				48周	6-8					考查	
	19614147	劳动教育与社会实践	1	24			24	暑期					考查	含劳动教育24学时
	小计		23.5											
跨专业选修课程														可以替换通识教育选修或专业发展选修学分（除选修课中的必选类别以外）



课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
创新创业版块		科研学分												根据《西南大学本科学生创新创业实践学分认定与管理办法》申请认定,可替代选修学分
		技能学分												
		实践学分												
		创业学分												
	小计			≤10										

注:1.除学校有特别规定的课程外,原则上理论课 16 学时计 1 学分,实验(习)课 24 学时计 1 学分(既有理论又有实验(习)的课程,实验(习)课程部分按此标准折算),实习(实训)环节 1 周计 1 学分,不超过 8 学分。

2.大学外语和大学体育课程考试成绩按照《关于实施全日制普通本科学生通识必修课程大学外语、大学体育教学改革的通知(试行)》(西大教务[2021]17号)文件进行标准化处理。

## 七、说明

1.本次培养方案的执行对象:从 2022 级本科学生开始执行;

2.本次修订培养方案的负责人:徐茂文、徐立群;参加人员:唐剑锋、李庆、乔琰、李春梅、金燕子、陈德茂(重庆材料研究院有限公司)、沈伟(重庆京东方光电科技有限公司)、曹玲飞(重庆大学)、毕业生代表(廖心怡-重庆材料研究院有限公司、刘国庆-中建五局第三建设有限公司、伍思源-成都京东方光电科技有限公司)、高年级学生代表(徐睿、高瞳、谢勤、曹海江)。

附表 1

材料物理专业毕业要求指标点分解

毕业要求	指标点
1. 能够将数学、自然科学、工程基础和材料物理专业知识用于解决材料物理专业领域涉及的材料制备与应用相关的复杂工程问题。指【 <b>工程知识</b> 】	1-1 掌握数学、自然科学和工程科学基本知识，并能将其用于表述工程问题； 1-2 能针对具体的工程对象建立数学模型并求解； 1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析材料制备与应用相关的工程问题； 1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于材料物理专业涉及复杂工程问题解决方案的比较与综合。
2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对材料制备与应用相关的复杂工程问题进行识别、表达，并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。指【 <b>问题分析</b> 】	2-1 能够运用数学、自然科学和材料科学与工程的知识与原理，识别和判断材料工程问题的关键环节； 2-2 能基于材料科学与工程的知识与原理正确表达材料制备与应用相关复杂工程问题； 2-3 可通过文献研究寻求解决材料工程问题的多种可能方案，掌握解决相关复杂工程问题的方法； 2-4 能运用基本原理，结合文献研究，分析影响材料制备与应用过程中的关键因素，以获得有效结论。
3. 能够设计针对光电或新能源电池材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定性能需求的材料或器件单元，及其制备或加工工艺流程，体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。指【 <b>设计/开发解决方案</b> 】	3-1 掌握面向工程设计和产品开发全周期、全流程设计/开发解决方案的基本方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素； 3-2 针对光电或新能源电池器件特定性能需求设计材料或器件单元，及其制备或加工工艺流程，在设计中体现创新意识； 3-3 能在设计复杂工程问题解决方案中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。
4. 能够基于科学原理并采用科学方法，对光电或新能源电池材料的制备与应用相关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。指【 <b>研究</b> 】	4-1 能够基于材料科学与工程原理，结合光电或新能源电池材料的性能特征，通过文献研究与实验方法，调研和分析相关复杂工程问题的解决方案； 4-2 选择满足性能要求的材料制备与应用研究路线，设计合理可行的实验方案，安全开展实验，正确采集实验数据； 4-3 能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. 能够针对光电或新能源电池材料的制备与应用相关的复杂工程问题，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，包括对相关复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。指【 <b>使用现代工具</b> 】	5-1 掌握材料专业领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和专业软件的使用原理和方法，并理解其局限性； 5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和信息技术工具对光电或新能源电池材料相关复杂工程问题进行分析、计算，开展预测和模拟； 5-3 理解现代工具在解决材料制备与应用相关工程问题中的局限性，具备开发新工具的意识。

毕业要求	指标点
6. 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价材料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。指【工程与社会】	6-1 知晓材料专业领域的技术标准体系、产业政策和法律法规,概述不同社会文化对材料工程活动的影响; 6-2 能分析和评价材料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、文化的影响,并说明应承担的责任。
7. 能够理解和评价针对材料制备与应用相关复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。指【环境和可持续发展】	7-1 能够阐明涉及光电材料或新能源电池材料复杂工程问题的工程实践对环境与可持续发展的重要性,树立节约资源、保护环境的基本理念; 7-2 能够从环境与社会可持续发展角度,客观评价涉及材料物理专业相关复杂工程问题的实践解决方案对人类和环境造成的损害和隐患。
8. 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。指【职业规范】	8-1 熟悉中国国情与形势政策,树立并践行社会主义核心价值观,理解社会主义价值体系; 8-2 具备对公众的安全、健康和福祉以及环境保护的社会责任感,遵守工程职业道德和规范,能够在材料工程实践中自觉履行责任。
9. 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。指【个人和团队】	9-1 具备良好的人际交往能力和团队合作精神,能够在团队中独立或合作开展工作; 9-2 具有一定的组织协调能力,能够在多学科背景下的团队中,承担团队成员或负责人角色,胜任角色职责。
10. 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。指【沟通】	10-1 能够撰写和陈述材料专业报告和设计文稿,并就材料领域复杂工程问题与业界同行和社会公众参与有效沟通交流; 10-2 描述专业领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重不同语言文化习惯,能够用外语就专业问题进行基本沟通和交流。
11. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。指【项目管理】	11-1 参与材料工程实践,能够描述材料相关产品生产过程的成本构成,掌握工程项目中的管理与经济决策方法; 11-2 能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。
12. 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。指【终身学习】	12-1 能在社会发展大背景下,正确认识自我探索和自我学习的必要性,树立自主学习和终身学习的意识; 12-2具有自主学习的能力,能够针对专业发展学习资料进行归纳总结并提出问题。

## 附表 2

毕业要求对培养目标支撑的矩阵表

毕业要求	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4
1. 工程知识	--	✓	--	--
2. 问题分析	--	✓	--	--
3. 设计/研发解决方案	--	✓	--	--
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. 个人和团队	✓	--	✓	--
10. 沟通	--	--	✓	✓
11. 项目管理	✓	--	✓	--
12. 终身学习	--	✓	--	✓



课程类别	课程名称	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 个人和团队	10 沟通	11 项目管理	12 终身学习
工程基础、专业基础和专业类课程 (18 门)	材料分析测试技术		M			H							
	材料制备技术	M	M			L							
	材料化学		H										
	固体物理	M	M										
	材料物理性能	L	H										
	计算材料学	H				L							
	科技文献检索				M								H
	专业方向课程模块		L		L			L					
国际课程模块										L		L	
工程实践与毕业设计 (论文) 类课程 (15 门)	实验安全教育			L	L								
	大学物理实验				L								
	工程化学实验				L								
	机械制图基础实践					L							
	材料学科基础实验 A				L	L							
	材料学科基础实验 B				M	H							
	材料学科基础实验 C					L							
	材料物理基础实验				H								
	金工实习									H		M	
	专业认知实习						L	L				L	
	计算机辅助设计 (CAD) 课程设计			H									
	电工电子技术课程设计			L						M			
	专业方向课程设计			H									
	毕业实习					L	M	L	L		L	L	
	毕业论文 (设计)			H	H	M					M	M	M

(1) H: 同时支撑某一毕业要求下至少两项指标点, 且指标点赋值加和不小于 0.5; M: 支撑同一毕业要求两项指标点但赋值加和小于 0.5, 或支撑一项指标点赋值不小于 0.35; L: 仅支撑一项指标点且赋值小于 0.35; (2) 专业核心课程对某一毕业要求强支撑, 或至少对两项毕业要求中等支撑。







课程类别	课程名称	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 和团队		10 沟通		11 项目 管理		12 终身 学习	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
类课程(14 门)	电工电子技术课程设计									0.3													0.3									
	专业方向课程设计									0.3	0.4	0.2																				
	毕业实习																0.2			0.4		0.3	0.2				0.2		0.2			
	毕业论文(设计)									0.2	0.4			0.4	0.2			0.4							0.5			0.5		0.5		

\*: 包含两个专业方向课程模块（二选一）：（1）光电材料方向课程模块（《半导体器件物理》、《光电功能材料》、《光电子器件》、《光电显示技术及应用》四选二），（2）新能源电池材料方向课程模块（《能源电化学》、《能源纳米材料》、《电池材料与器件》、《新能源材料前沿》四选二）。





课程类别	课程名称	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 个人和团队	10 沟通	11 项目管理	12 终身学习
工程基础、专业基础和 专业类选修课程（23门）	粉体工程	√	√										
	陶瓷工艺学	√	√										
	结构陶瓷		√										
	功能陶瓷及应用		√										
	细胞生物学	√											
	生物医学材料	√											
	生物医学工程		√										
国际课程模块										√		√	
工程实践与毕业设计(论文)类课程（17门）	实验安全教育			√	√								
	大学物理实验				√								
	工程化学实验				√								
	机械制图基础实践					√							
	材料学科基础实验 A				√	√							
	材料学科基础实验 B				√	√							
	材料学科基础实验 C					√							
	材料物理基础实验				√								
	材料物理综合实验		√	√	√	√							
	金工实习									√		√	
	专业认知实习						√	√				√	
	计算机辅助设计（CAD）课程设计			√									
	电工电子技术课程设计			√						√			
	专业方向课程设计			√									
毕业实习					√	√	√	√		√	√		
毕业论文（设计）			√	√	√					√	√	√	
劳动教育与社会实践						√			√	√	√	√	

附表 6

课程关系导图

