

兰州大学物理科学与技术学院 材料物理专业人才培养方案

(2019 试行版)

一、专业简介

材料物理是从物理学原理出发研究材料结构与性能的一门新兴交叉学科，主要面向能源与信息等新型功能材料和新型结构材料的探索。

材料物理专业提供材料物理及材料科学的基本理论、基本知识和基本技能的系统学习，提供新材料开发、制备的创新思维与技能的基本训练，提供材料加工、材料结构与性能测定等方面的专业训练，旨在帮助学生掌握材料物理及其相关的基础知识、基本原理和实验技能，具备运用材料物理的基础理论、基本知识和实验技能进行材料探索和技术开发的基本能力，帮助学生成长为在材料科学与工程及其相关交叉学科（材料、物理、化学、生物、医学等）继续深造或在相应领域从事材料物理研究、教学、应用开发等方面的创新型人才。

由于当今高科技、现代工业和国家安全对现代材料或新材料的需求越来越高，新材料的研究与开发速度越来越快，因而涌现出的新概念、新理论、新技术、新方法、新工艺、新产品和新问题越来越需要材料学家和物理学家等共同努力来归纳、整理、总结及创新。由此产生的材料物理专业无疑是多学科知识交叉、渗透的结果。它给现代材料的研究、开发和应用以及相关科学的发展带来了新的空间。为新材料的可持续发展提供完善而系统的理论指导和技术保障。因此，材料物理专业的就业前景十分广阔。

材料物理专业（080402）属工学学科门类（08）材料类（0804）。校内属理学专业大类，专业代码 420301，完成本专业学业，并符合学校有关学位授予规定者，毕业后授予兰州大学工学学士学位。

二、专业培养定位与目标

（一）培养定位

本专业以立德树人为宗旨，培养定位契合兰州大学培养定位，即：

宽厚基础、人文情怀、科学精神、国际视野、精英教育。材料物理专业培养掌握材料物理的基础理论和方法、获得科学研究的基本训练、能在材料物理及有关材料科学及相关领域从事科研、教学、技术、创业等工作的高素质人才。

（二）培养目标

本专业培养具有健康体魄、品德高尚、理想远大、人文底蕴与科学素养深厚、具有家国情怀、国际视野与面向未来的高素质人才，培养掌握坚实的自然科学基础理论和材料科学基础知识，受到较强的工程技术和研究技能训练的高素质人才，培养具有较高综合素质、强烈创新意识和良好创新能力的材料科学与工程技术与创新创业高素质人才。本专业培养的本科毕业生能够到企事业单位从事与材料相关的研发或管理工作，到科研机构、高等学校从事科研和教学工作，或继续攻读材料物理与化学及相关的工程学科、交叉学科的硕士学位。

三、素质与能力要求

（一）材料物理专业本科生发展核心素养

材料物理专业本科生应具有扎实的文化基础，能习得人文、科学等各领域的知识和技能，掌握和运用人类优秀智慧成果，涵养内在精神，追求真善美的统一，发展成为有宽厚文化基础、深厚的人文底蕴、有更高精神追求的人。材料物理专业本科生应提倡科学精神，崇尚理性思维，崇尚真知，能理解和掌握基本的科学原理和方法，尊重事实和证据，有实证意识和严谨的求知态度，逻辑清晰，能运用科学的思维方式认识事物、解决问题、指导行为；崇尚批判质疑，具有问题意识，能独立思考、独立判断，思维缜密，能多角度、辩证地分析问题，作出选择和决定；勇于探究，具有好奇心和想象力，大胆尝试，积极寻求有效的问题解决方法。

材料物理专业本科生应学会自主发展，能有效管理自己的学习和生活，认识和发现自我价值，发掘自身潜力，有效应对复杂多变的环境，成就出彩人生，发展成为有明确人生方向、有生活品质的人。材料物理专业本科生应学会健康生活：珍爱生命、培养健全人格、提升自我管理。

材料物理专业本科生应注重社会参与，能处理好自我与社会的关系。

系，养成现代公民所必须遵守和履行的道德准则和行为规范，增强社会责任感，提升创新精神和实践能力，促进个人价值实现，推动社会发展进步，发展成为有理想信念、敢于担当的人；材料物理专业本科生应具有国家意识，了解国情历史，认同国民身份，能自觉捍卫国家主权、尊严和利益；应具有文化自信，尊重中华民族的优秀文明成果，能传播弘扬中华优秀传统文化和社会主义先进文化；应了解中国共产党的历史和光荣传统，具有热爱党、拥护党的意识和行动；应理解、接受并自觉践行社会主义核心价值观，具有中国特色社会主义共同理想，有为实现中华民族伟大复兴中国梦而不懈奋斗的信念和行动。材料物理专业本科生应具有全球意识和开放的心态，了解人类文明进程和世界发展动态；能尊重世界多元文化的多样性和差异性，积极参与跨文化交流；关注人类面临的全球性挑战，理解人类命运共同体的内涵与价值等。

材料物理专业本科生应重视实践创新，在日常活动、问题解决、适应挑战等方面所锻炼实践能力、提高创新意识，善于发现和提出问题，有解决问题的兴趣和热情；应能依据特定情境和具体条件，选择制订合理的解决方案；应具有在复杂环境中行动的能力。

这些优秀的素养，既要通过整个课程体系（思政课程、专业课程、实践课程）来获取，还需要学生在课余的校园生活和社会实践中逐渐养成，学校、学院管理体系（如学工组、班主任等）也将发挥重要作用。

（二）知识要求

本专业学生主要学习材料的组织、结构与性能的关系及其因组分、制备工艺等引起的变化，培养运用材料科学的基础理论、基本知识和实验技能进行材料研究和技术开发的能力。毕业生应获得较坚实的材料科学基础理论、基本知识、基本技能与方法；受到比较严格的科学思维、科学实验的训练。毕业生应获得较熟练的材料物理实验基本技巧。毕业生应掌握有关材料物理领域或某个分支的专业知识，对材料物理的新发展有所了解；毕业生应具有一定的科研、技术开发和组织管理能力。毕业生应具有强烈的创新意识、良好的创新能力。

工程领域，材料物理专业毕业生应具有下述知识能力，以支撑培

养目标的达成：

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，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元(部件)或工艺流程，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。

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。

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。

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。

11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，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。

上述有关知识能力要求中，1-5 条主要用于培养学生掌握基础理论、基础知识、工程技术和研究技能训练，培养学生较高综合素质、强烈创新意识和良好创新能力。6-12 条主要用于培养学生具有健康体魄、高尚品德、远大理想、人文底蕴、科学素养、家国情怀、国际视野。

四、学制、学分及授予学位

（一）学制

学制 4 年。学校实行弹性学制，允许学生分阶段完成学业。但具有学籍的时间最长不超过 8 年，累计修业时间不超过 6 年。

（二）学分

165 学分。

（三）学位

授予工学学士学位。

五、课程体系结构

类型		学分	占总学分比例
公共课	公共基础课	34	28.5%
	专业大类基础课	13	
专业课	专业核心课	64	43.7%
	专业限选课	8	
自主选修课	专业大类选修课	16	19.4%
	全校任选课	6	
	通识课	10	
第二课堂成绩单	第二课堂成绩单	7	4.2%
实习实践、毕业设计（论文）	集中实践环节	1	4.2%
	毕业设计（论文）	6	

六、学时学分分配

（一）公共课

1. 公共基础课

公共基础课包括思想政治类、外语类和军体类课程，由学校统一开设，所有专业学生均须修读。共计 34 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
思想政治类	1309060	思想道德修养与法律基础	3	3	1
	1309061	中国近现代史纲要	3	3	2

	1309062	马克思主义基本原理概论	3	3	3
	1309063	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	4	4
	1309064-1 309067	形势与政策	1	1	1-4
外语类	1037276-1 037279	大学英语	3	12	1-4
军体类	5051001-5 051004	体育	2	4	1-4
	4075001	军事理论课	4	4	1

2. 专业大类基础课

物理科学与技术学院各专业归属于理学、农学专业大类（含物理科学与技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业）。

为突出大类培养、强化学科交叉，专业大类基础课旨在奠定学生本专业或跨专业学习的基础知识和基本理论之深厚基础，为学生本专业或跨专业的深入学习、自主选择提供专业交叉融合和学业进阶的路径。

专业大类基础课由该课程的相关学院负责，面向理学、农学专业大类的学生统一开设。专业大类基础课须修读不少于 13 个学分，其中，《职业生涯规划》课程为必选的专业大类基础课。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类 基础课	4075003	职业生涯规划	2	2	2
	2040005	高等数学	6	6	1
	2040068	高等数学	5	5	2

（二）专业课

专业课是使学生掌握必要的专业基本理论、专业知识和专业技能，了解本专业的前沿科学技术和发展趋势，培养分析解决实际问题的能力。专业课分为专业核心课、专业限选课。

1. 专业核心课

专业核心课是本专业学生掌握和提高基础理论、基本知识和基本技能的必修课程。专业核心课共计 26 门，须修读 64 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业 核心课	1402001	力学基础 I	3	3	1
	1402002	热学基础 I	3	3	1
	1402201	电磁学基础	2	2	2

3402202	大学信息技术基础(含编程语言)(含0.5实践学分)	4	3.5	2
1405001A	无机化学	4	4	2
2402002	力热实验 I	2	1	2
2405001A	无机化学实验	4	2	2
1405007A	物理化学	4	4	3
1402008	量子基础 I	3	3	3
2402304	电磁学实验	2	1	3
2405007A	物理化学实验	4	2	3
2402007	近代物理实验 I	4	2	5
2402009	近代物理实验 II	4	2	6
3402201	机械制图基础 (含0.5实践学分)	2	1.5	1
1402305	材料物理导论	4	4	3
3402306	电子线路基础 (含0.5实践学分)	2	1.5	3
1402307	材料科学与工程基础 I	3	3	4
1402308	材料的合成与制备	2	2	4
2402201	科研与实践 I	2	1	3
1402311	材料科学与工程基础 II	3	3	5
1402313	材料的分析与表征	3	3	5
1402214	科研与实践 II	2	1	5
2402315	材料加工(含金加工) 实验	4	2	5
2402317	材料科学综合实验	6	3	7
2402321	材料科学创新实验	5	2.5	6
2402322	材料科学专业实验	8	4	7

2. 专业限选课

专业限选课是提升学生专业素养,拓展专业思维,培养专业兴趣的重要课程。专业限选课包括必修课程和选修课程,专业限选课包括8门课,共计14个学分。专业限选课中的课外阅读(0学分)为必修课程,在第1学期由专业确定应完成阅读的课外书籍、文献的范围和数量,在2-6学期学生定期向班主任提交读书笔记由学院进行检查,在第7、8学期由学院结合累次读书笔记进行考核。学术型方向必修“线性代数、扩散与相变”,“金属材料学、陶瓷材料学”两门课程应用型方向均必修,学术型学生依据个人兴趣至少选择一门。“功能材料、材料力学性能”两门课程,学术型、应用型方向学生依据个人兴趣至少选择一门。“纳米材料、薄膜材料”两门课程,应用型方向学生依据个人兴趣至少选择一门。其他未指定专业限选课,两个方向学生均可自由选修。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业限选课程	1402301	课外阅读		0	1-6
	1402303	线性代数	2	2	3
	1402318	金属材料学	2	2	6
	1402319	陶瓷材料学	2	2	6
	1402310	材料力学性能	2	2	4
	1402312	扩散与相变	2	2	5
	1402325	薄膜材料	2	2	5
	1402328	纳米材料	2	2	6
	1402320	功能材料	2	2	6

(三) 选修课

选修课由专业大类选修课、全校任选课和通识课程组成。

1. 专业大类选修课

理学、农学专业大类(含物理科学与技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业)的选修课程,旨在为理学、农学专业大类学生的自主学习和创新能力培养创造多种能力与素质提升的学习路径,实现以学生发展为中心的教育主旨。

专业大类中各专业开设的选修课供专业大类内部学生选修,选修课的修读学分须不少于5个学分。

物理科学与技术学院材料物理专业所开设的专业大类选修课程共计14门,以供本专业学生或其他专业大类的学生修读。材料物理专业学术型学生,需在专业大类选修课中选修不少于16学分,其中,前沿与学科交叉(1学分)为必选,并需要在全校范围内选修经济管理类(2学分)、环境保护类(2学分)课程。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大类选修	1402316	前沿与学科交叉(必选)	1	1	5/6
	1402202	光学与近代物理	2	2	3
	1402323	材料表面改性	2	2	5
	1402324	材料的腐蚀与防护	2	2	5
	1402326	扩散与相变进阶§	2	2	6
	1402327	材料的分析与表征进阶§	3	3	6
	1402329	陶瓷工艺学	2	2	6
	1402214	高分子材料	3	3	6
	1402330	纳米光电材料	2	2	6
	1402331	纳米能源材料	2	2	6
	1402332	新型结构陶瓷	2	2	6
	1402333	金属材料学进阶§	2	2	7
	1402334	陶瓷材料学进阶§	2	2	7

	1402335	功能材料进阶§	2	2	7
	1402336	材料物理专业英语	2	2	7

说明：材料的分析与表征进阶、金属材料学进阶、陶瓷材料学进阶、扩散与相变进阶、功能材料进阶分别需要以下课程为先修条件：材料的分析与表征、金属材料学、陶瓷材料学、扩散与相变、功能材料。

2. 全校任选课

全校任选课由全校所有专业（本专业除外）所开设的专业课（含专业核心课和专业限选课）构成。本专业学生须修读不少于 6 个学分的全校任选课。

3. 通识课程

通识课程由五个类别主题的相关课程组成，以促进学生专业教育和通识教育的有机结合，达成学生品德高尚、理想远大、人文底蕴深厚、科学与艺术素养提升、具备家国情怀和国际视野。五个主题包括：
（1）中华文化与世界文明；（2）科学精神与生命关怀；（3）社会科学与现代社会；（4）艺术体验与审美鉴赏；（5）思维训练与科研方法。

通识课程必须从非学生所在院系开设课程中选修符合以上五个类别主题的课程，且每个类别的课程修读不少于 2 个学分。如果选修的全校任选课的多余学分符合以上通识课程的基本要求，可以认定为通识课程学分。

本专业学生须修读不少于 10 个学分的通识课程。

（四）第二课堂成绩单

在校期间须获得至少 7 个“第二课堂成绩单”学分方可毕业。其中社会实践、生产劳动各 2 个必修学分，思想成长 1 个必修学分；创新创业、志愿公益、文体活动各 1 个学分，从以上 3 类中选修 2 个学分。工作履历、技能特长据实记录。

（五）实习实践、毕业设计（论文）

1. 集中实践环节

1 学分，第 3 暑期学校开展校外实习。

2. 毕业设计（论文）

6 学分。由学院在第 8 学期统一安排。

（六）双学位（辅修）专业课程

1. 辅修专业

须从以下课程中修满 30 学分，不包括毕业设计（论文）。

课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
1402302	材料物理导论	4	4	3
1402305	材料科学与工程基础 I	3	3	4
1402308	材料科学与工程基础 II	3	3	5
3402306	材料的合成与制备	2	2	4
1402313	功能材料	2	2	6
1402309	扩散与相变	2	2	5
1402310	材料的分析与表征	3	3	5
1402311	金属材料学	2	2	6
1402312	陶瓷材料学	2	2	6
3402307	材料力学性能	2	2	4
2402314	材料加工（含金加工）实验	4	2	4
3402301	机械制图基础(含 0.5 实践学分)	2	1.5	1
3402303	电子线路基础(含 0.5 实践学分)	2	1.5	3

2. 双学位

须从以下课程中修满 50 学分，包括 6 学分毕业设计（论文）。

课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
1402303	材料物理导论	4	4	3
1402305	材料科学与工程基础 I	3	3	4
1402308	材料科学与工程基础 II	3	3	5
3402301	机械制图基础（含 0.5 实践学分）	2	1.5	1
3402304	电子线路基础（含 0.5 实践学分）	2	1.5	3
1402309	扩散与相变	2	2	5
3402307	材料力学性能	2	2	4
3402306	材料的合成与制备	2	2	4
2402314	材料加工（含金加工）实验	4	2	5
1402310	材料的分析与表征	3	3	5
1402311	金属材料学	2	2	6
1402312	陶瓷材料学	2	2	6
1402313	功能材料	2	2	6
1402322	纳米材料	2	2	6
1402323	纳米光电材料	2	2	7
1402324	纳米能源材料	2	2	7
1402325	材料表面改性	2	2	5
1402326	材料的腐蚀与防护	2	2	5
1402327	新型结构陶瓷	2	2	6
1402328	陶瓷工艺学	2	2	6
1402329	薄膜材料	2	2	5
1402330	材料物理专业英语	2	2	5
2402334	毕业论文		6	