

应用物理学
专业培养方案

应用物理学专业培养方案
（2025级）

一、专业培养目标

本专业立足学校"培养具有‘延安根、军工魂、领军人’品格的领军领导人才"的总目标，着力造就具备扎实数理基础与创新思维方式，掌握现代物理研究方法与系统专业知识，兼具跨学科创新能力和国际视野，能在国家重大科技战略领域从事前沿研究、高新技术开发与管理的复合型领军领导人才，为党育人、为国育才，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

毕业五年后，本专业的毕业生能达到以下职业素养和专业能力：

1、具有良好的人文素质、科学职业道德和社会责任感；

2、具有坚实的数理基础，宽广的自然科学知识和强烈的创新意识；能综合运用专业知识，针对物理学领域复杂科学问题进行分析、综合，提出创新性解决方案；

3、具有综合运用物理学知识解决实际问题的能力；能凝练并解决科学技术中的物理问题；

4、能从法律、伦理、社会、环境、安全、经济等多学科角度理解物理学领域科学项目，有项目管理能力；

5、有职场竞争力，适应独立和团队工作环境，有终身学习、专业发展、交流沟通和组织领导能力。

二、毕业要求

通过学习，学生毕业前应达到如下要求：

1．专业知识。能够将数学、自然科学、计算、以及物理学专业知识用于解决复杂科学技术问题。

1.1 具有运用数学知识对物理学相关问题进行建模、表达、分析、计算、求解的能力；

1.2 具有运用计算机和人工智能对应用物理学相关问题进行建模、表征、解释、分析的能力；

1.3 具有将化学、生命科学、材料科学、社会科学等知识与物理学知识相结合解决问题的能力。

2．问题分析。能够运用数学、物理学和其他自然科学的专业基本原理来识别、表达复杂问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2.1 具有运用力学基础知识开展机械运动相关研究课题的建模、分析、综合、表达的能力，具有系统的力学、理论力学实践学习经历；

2.2 具有运用热学基础知识开展热运动相关研究课题的建模、分析、综合、表达的能力，具有系

统的热学、热力学统计物理实践学习经历；

2.3 具有运用电磁学及光学基础知识开展电磁和光现象相关研究课题的建模、分析、综合、表达的能力，建立相对论的时空观，具有系统的电磁、光学以及电动力学实践学习经历；

2.4 具有运用量子力学基础知识开展物质微观结构和量子现象与相关研究课题的建模、分析、综合、表达的能力，具有系统的原子物理、量子力学实践学习经历；

2.5 具有运用固体物理基础知识开展凝聚态物质结构及性质研究方向的建模、分析、综合、表达的能力，具有系统的固体物理学实践学习经历；

2.6 具有运用计算物理基础知识开展物理学各领域的建模、分析、综合、表达的能力，具有系统的计算物理学实践学习经历；

2.7 具有综合运用应用物理学相关知识的实践学习经历；

2.8 了解应用物理学专业前沿和行业发展趋势，认识本专业对于社会发展的重要性。

3．设计/开发解决方案。能够设计和开发针对特定物理问题的实验方案，设计和搭建测量特定物理量的实验设备，掌握基本实验方法、基本元器件和仪器的使用，并能够在设计环节中体现创新性，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 了解物理学发展历史中重大技术突破的背景与影响；

3.2 掌握基本的创新原理和方法，具有追求创新的态度和意识，包括独立思考及批判性思维能力、初步的科学研究能力。科学研究能力包括观察和发现问题的能力、解决问题的能力，撰写研究报告和研究论文的能力；

3.3 能够运用物理学中某一专门方向的知识和技能进行技术开发和综合应用研究。

4．研究。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂科学技术问题进行研究，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在物理实验方法和实验技能方面得到较为系统的训练，学习并系统掌握现代实验数据处理的基本理论和各种实验技能与方法，具备动手能力，和将理论与实践相结合的能力,为后续学习和从事科研活动打下初步实验基础；

4.2 掌握近现代物理实验中所蕴含的深刻物理思想和精巧实验技术与方法，深入理解理论知识，养成用实验方法观察物理现象、探索物理规律的习惯，具备在科学实验中发现问题与解决问题的能力以及严谨的科学态度和认真踏实的工作作风等优良素质，为进一步的学习与工作打下坚实的基础；

4.3具有将近代物理学和物理学新发展应用于高科技和生产中应用的能力，具有一定的设计实验，创造实验条件，归纳、整理、分析实验结果．以及撰写论文，参与学术交流的能力。

5．使用现代工具。能够针对复杂物理问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、人工智能工具和信息技术工具，对复杂物理问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 掌握网络搜索工具和人工智能技术的使用方法；

5.2 了解应用物理学专业重要文献资料的来源和获取方法；

5.3 能够运用物理学中某一专门方向的知识和技能进行技术开发和综合应用研究。

6．科学与可持续发展。在解决复杂科学或工程问题时，能够基于物理学相关背景知识，分析和评价专业实践和复杂科技问题解决方案对健康、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。

6.1 了解与应用物理学相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规。

6.2 了解与物理学与工程科学之间的联系。

7．科学伦理和职业规范。有科学报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行科学伦理，在专业实践中遵守科学职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响；

7.2 具有健康的体质和良好的心理素质；

7.3 践行科学伦理并遵守相关法律法规，具有人文社会科学素养和责任；

7.4 了解应用物理学相关领域工作的性质、责任和职业道德。

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。

8.1 能够通过口头或书面方式表达自己的想法；

8.2能够理解团队合作与分工的含义，具有一定的人际交往能力和在从事物理学应用与研究的团队中主动发挥作用的能力。

9．沟通。能够就复杂物理学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、尊重语言和文化差异。

9.1 能够通过口头或书面方式表达自己的想法；

9.2 至少掌握一门外语，具有较强的听、说、读、写、译能力和专业外语应用能力，了解不同文化背景的差异，具有一定的跨文化交流能力；

9.3 对应用物理学专业的发展现状、前沿和趋势有基本了解。

10．项目管理。理解并掌握物理学实验综合管理方法及与科技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 了解物理学相关实验活动涉及的管理学基本知识和经济学基本知识。

10.2 了解科技项目管理涉及的管理学基本知识和经济学基本知识。

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，能够理解广泛的科学发展和技术变革对科学技术和社会的影响，适应物理前沿突破和新技术变革。

11.1 对于自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识；

11.2对物理学专业的现状和发展趋势具有比较明确的认识，具有不断学习和适应发展的能力。

三、毕业要求与能力实现矩阵

表1　应用物理学专业课程体系与毕业要求关联度矩阵

课程	毕业要求										
	1专业知识	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. 科学与可持续发展	7. 科学伦理和职业规范	8. 个人与团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
思想道德修养与法律基础							√				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√				
中国近现代史纲要							√				
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论							√				
马克思主义基本原理							√				
思政限选课							√				
国家安全概论						√	√				
大学生心理素质发展							√				√
形势与政策							√				
军事理论							√				
军事技能							√				
社会实践							√				
体育（Ⅰ~Ⅳ）							√				
素质教育选修课	√									√	
生命科学基础A	√										
智慧医疗：数智化医疗的应用与未来	√										
物质科学与大国重材	√										
数学分析Ⅰ、Ⅱ	√										
微积分AⅠ、Ⅱ	√										
高等代数Ⅰ、线性代数（A、B）	√										
概率与数理统计	√										
大学物理实验Ⅰ，普通物理实验Ⅱ、Ⅲ				√							
普通化学Ⅰ	√										
C语言程序设计基础	√										
人工智能与计算科学A	√										
基础英语、核心英语、英文学术文献阅读及论文写作									√		
电子线路	√										
电子线路实验	√										
专业导论		√	√				√		√		
普通物理Ⅰ		√									
普通物理ⅡA(B)		√									

续表

课程	毕业要求										
	1专业知识	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. 科学与可持续发展	7. 科学伦理和职业规范	8. 个人与团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
电磁学		√									
光学		√									
原子物理学		√									
数学物理方法	√										
理论力学		√									
电动力学		√									
创新实验与实践			√	√							
光电综合实验			√	√							
科研实训			√	√	√	√	√	√			
近代物理实验				√							
热力学与统计物理（A、B）		√									
量子力学（A、B）		√									
固体物理（Ⅰ）		√				√					√
计算物理		√									
专业选修	√	√	√	√							
单片机与传感器基础	√										
毕业设计（论文）		√	√		√			√	√		√
专业实习		√				√			√		
博约科技讲座		√	√				√		√		

注：非全员选修的专业教育选修课程不参与毕业要求达成情况评价。

四、毕业合格标准与学分分布

表2　应用物理学专业准入课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
数学分析I	6	1	可用微积分A(I)替代
数学分析II	6	2	可用微积分A(II)替代
普通物理I	3	1	力学
普通物理IIA	3	2	热学，可用普通物理IIB或热学替代
大学物理实验I	1	2	可用普通物理实验I替代
线性代数B	3	2	可用高等代数或线性代数A替代
准入标准： 1.符合专业确认、转专业相关规定；2.完成准入课程或达到考核标准；3.部分课程可以用其他课程代替。			

表3　应用物理学专业毕业准出课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
普通物理Ⅰ	3	1	专业核心课，可用大学物理I或力学替代
普通物理ⅡA	3	2	专业核心课，可用热学替代
电磁学	4	3	专业核心课，可用大学物理II或普通物理III替代
光学	3	3	专业核心课，可用普通物理IV替代
原子物理学	3	4	专业核心课，可用普通物理V替代
数学物理方法	6	3	专业核心课
理论力学	4	4	专业核心课
电动力学	4	5	专业核心课
量子力学B或A	4或6	5	专业核心课，量子力学A为荣誉课
电子线路	5	4	
热力学与统计物理B或A	4或6	6	专业核心课，热力学与统计物理A为荣誉课
固体物理（Ⅰ）	4	6	
计算物理	3	5	专业核心课
大学物理实验I	1	2	
普通物理实验（Ⅱ、Ⅲ）	1.5，1.5	3，4	
创新实验与实践	1.5	3	
电子线路实验	1	4	
科研实训	1.5	6	
近代物理实验	2	6	专业核心课
光电综合实验	2	7	

毕业准出标准：
1. 总学分不低于150学分，其中通修课程65学分，专业课程不低于85学分，其中专业选修8学分。
2. 学分构成与要求
至少修满教学计划的150学分方能毕业。毕业准出课程，包括专业必修和专业选修，不低于85学分，其中，必修课程77学分，选修课8学分；理论课53学分，实验、实践类课程32学分；实践类包括：创新实验与实践1.5学分，科研实训1.5学分，博约科技讲座1学分，专业实习3学分（3周），毕业论文8学分（14周）等。
3. 完成毕业准出课程，可以申请理学学士学位。在本校攻读硕、博学位的学生，专业选修课程可选修本硕博贯通课程。

表4　应用物理学专业课程分类学分及分配比例

序号	课程类别		标准要求	学分		占总学分比例 (%)		
				必修	选修	必修	选修	小计
1	数学与自然科学类			20	0	13.3	0.0	13.3
2	学科及专业相关（不含实验课及课内实验）	专业必修		47	0	31.3	0.0	35.3
		专业选修		0	6	0.0	4.0	
		小 计		47	6	31.3	4.0	
3	实践、实验与毕业设计（论文）		≥25%	41	2	27.4	1.3	28.7
4	人文社会科学类通识教育			26	8	17.3	5.4	22.7
小 计				134	16	89.3	10.7	100.0
总 计				150		100		100

注：毕业设计（论文）的学分数，按照2周1学分计算。

五、学制与授予学位

学制4年，毕业要求最少修读150学分，获得规定学分后可授予理学学士学位。

六、辅修专业设置及要求

课程代码	课程名称	学分	课程性质	备注
100180114	普通物理Ⅰ	3	必修	可用《大学物理AⅠ、AII》替代
100180117	普通物理II A(B)	3	必修	
100181122	电磁学	4	必修	
100180075	光学	3	必修	
100181213	原子物理学	3	必修	
100180060	大学物理实验I	1	必修	可用普通物理实验I替代
100180015	普通物理实验Ⅱ	1.5	必修	可用大学物理实验Ⅱ替代
100180016	普通物理实验Ⅲ	1.5	必修	可用大学物理实验Ⅲ替代
100181222	理论力学	4	必修	
100181312	量子力学B	4	必修	可用《量子力学A》替代
100181311	电动力学	4	必修	
100181322	热力学与统计物理B	4	必修	可用《热力学与统计物理A》替代
100181212	数学物理方法	6	必修	
100181325	近代物理实验	2	选修	选修课要求≥6 学分
100181323	固体物理（Ⅰ）	4	选修	
100182401	计算物理	3	选修	
100180066	创新实验与实践	1.5	选修	
100180008	电子线路	5	选修	
100180009	电子线路实验	1	选修	
100180046	光电综合实验	2	选修	
100180074	科研实训	1.5	选修	
100181324	微电子学概论	3	选修	
100182402	固体物理（Ⅱ）	3	选修	
100182405	激光物理	3	选修	
100183207	低温等离子体物理	3	选修	
修完表列必修课程42学分或取代课程（至少34学分）； 选修课程不低于6学分； 符合学校辅修专业的统一要求。				

七、附表

附件1：指导性学习计划进程表

附件2：专业选修课设置一览表

八、其他说明

参考《北京理工大学关于实施第二课堂积分制的指导意见》（学工发〔2025〕9号）文件，将第二课堂纳入考核体系。

应用物理学指导性学习计划进程表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
一	秋季	通修课程	必修	100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	
				100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	★
				100270014	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100930006	大学生心理素质发展 Psychology Education	1	32	32	0	
				100270024	思想道德与法治 Morals,Ethics and Law	3	48	48	0	
				100171018	数学分析I	6	96	96	0	[1]《数学分析I》和《微积分A I》二选一
				100172101	微积分A I	6	96	96	0	
				100245207	基础英语	4	64	64		[2]根据入学时英语水平测试结果选修
				100245208	核心英语	4	64	64		
				100070024	人工智能与计算科学A	2	32	32		●
				100180114	普通物理Ⅰ	3	48	48	0	■● [3]专业核心课
				100191201	普通化学（Ⅰ）	2	32	32	0	
				100160501	生命科学基础A	2.0	32	32	0	[4]可认定为素质教育
				99901428	物质科学与大国重材	2.0	32	32	0	
				100411014	智慧医学导论	2	32	32	0	
			选修	100191202	普通化学（Ⅱ）	2	32	32	0	
		必修课10门25.25学分；专业选修课0门0学分，毕业前修满8学分即可								
	春季	通修课程	必修	100270015	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0	[5]可以安全概论替代 [6]睿信书院、特立书院第一学年秋季学期开设，其他书院第一学年春季学期开设，请根据情况调整
				100270030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	48	0	
				100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0	
				100171019	数学分析II	6.0	96	96	0	[7]《数学分析II》和《微积分A II》二选一
				100172201	微积分A II	6.0	96	96	0	
				100172002	线性代数B	3.0	48	48	0	
			选修	100191003	普通化学实验	1	32		32	

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
一	春季	专业课程	必修	100180044	普通物理ⅡB	3.0	48	48	0	● [8]《普通物理ⅡB》和《普通物理ⅡA》二选一 [9]拟分流到物理专业的，建议选修“普通物理ⅡA.热学”，专业核心课
				100180045	普通物理ⅡA	3.0	48	48	0	■●▼ [10]《普通物理ⅡB》和《普通物理ⅡA》二选一 [11]拟分流到物理专业的，建议选修“普通物理ⅡA.热学”，专业核心课
				100180060	大学物理实验Ⅰ	1.0	32	4	32	●◆
			选修							
		必修课8门20.25学分；专业选修课0门0学分，毕业前修满8学分即可								
二	夏季	专业课程	必修	100180065	博约科技讲座	1.0	32	32		★
			选修	100180067	AI与物理	1.0	32	32		●★
	秋季	通修课程	必修	100270016	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48	0	
				100070017	C语言程序设计基础	3.0	48	32	16	
			选修							
		专业课程	必修	100181122	电磁学	4.0	64	64	0	■● [12]专业核心课
				100180075	光学	3.0	48	48	0	■ [13]专业核心课
				100181212	数学物理方法	6.0	96	96	0	■ [14]专业核心课
				100180015	普通物理实验Ⅱ	1.5	48		48	◆
				100180066	创新实验与实践	1.5	48		48	●
			选修	100180047	物理建模及应用	1.0	32	32	0	[15]选修要求见专业选修课一览表
		必修课9门23.25学分；专业选修课2门2学分，毕业前选修8学分即可								
	春季	通修课程	必修	100270017	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100270022	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 the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48	0	
				100172003	概率与数理统计	3	48	48	0	
			选修							
		专业课程	必修	100181213	原子物理学	3.0	48	48	0	■● [16]专业核心课
				100180016	普通物理实验Ⅲ	1.5	48		48	◆
				100181222	理论力学	4.0	64	64	0	■ [17]专业核心课

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
二	春季	专业课程	必修	100180008	电子线路	5.0	80	80	0	
				100180009	电子线路实验	1.0	32		32	
			选修							
		必修课8门20.75学分；专业选修课0门0学分，毕业前修满8学分即可								
三	夏季	通修课程	必修	100270005	社会实践 Social Practice	2	32	3	29	★
		专业课程	必修	100182302	单片机与传感器基础	3.0	48	48	0	★
	秋季	通修课程	必修	100270018	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				100245209	英文学术文献阅读及论文写作	4.0	64	64	0	[18]入学考试一级学生修读
			选修							
		专业课程	必修	100182301	量子力学A	6.0	96	96	0	■ [19]《量子力学A》和《量子力学B》二选一 [20]荣誉课
				100181312	量子力学B	4.0	64	64	0	[21]《量子力学A》和《量子力学B》二选一 [22]专业核心课
				100181311	电动力学	4.0	64	64	0	■ [23]专业核心课
				100182401	计算物理	3	48	32	16	■ [24]专业核心课
			选修	100180073	元思维跃迁物理实验场	2	64		64	[25]选修要求见专业选修课一览表
				100180052	信息光学	3	48	48		
		必修课6门16.25学分；专业选修课2门5学分，毕业前修满8学分即可								
	春季	通修课程	必修	100270019	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
			选修							
		专业课程	必修	100182305	热力学与统计物理A	6.0	96	96	0	■ [26]《热力学与统计物理A》和《热力学与统计物理B》二选一 [27]荣誉课
				100181322	热力学与统计物理B	4.0	64	64	0	[28]《热力学与统计物理A》和《热力学与统计物理B》二选一 [29]专业核心课
				100180074	科研实训	1.5	48		48	
				100181325	近代物理实验	2.0	64		64	■● [30]专业核心课
				100181323	固体物理（Ⅰ）	4	64	64		
			选修	100182405	激光物理	3	48	48		[31]选修要求见专业选修课一览表

续表

学年	学期	课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授	实验	备注
三	春季	专业课程	选修	100183208	纳米材料物理学导论	3	48	48		▲ [32]选修要求见专业选修课一览表
		必修课5门11.75学分；专业选修课2门6学分，毕业前修满8学分即可								
四	夏季	专业课程	必修	100181411	专业实习	3.0	96	32	32	★
	秋季	通修课程	必修	100270020	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
			选修							
		专业课程	必修	100180046	光电综合实验	2.0	64		64	
			选修		选课组一，凝聚态物理	5门16学分				[33]选修要求见专业选修课一览表
					选课组二，光电子学	8门23学分				
		必修课3门5.25学分；专业选修课13门39学分，毕业前修满8学分即可								
	春季	通修课程	必修	100270021	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
			选修							
		专业课程	必修	100180010	毕业设计（论文）	8.0	256	0		
			选修							
		必修课2门8.25学分；专业选修课0门0学分，毕业前修满8学分即可								
不限定学期通修课程				体育课		不低于2学分				
				素质教育选修课		不低于8学分，其中公共艺术素质课学分不低于2学分				
				思政限选课		不低于1学分				
				英语课		不低于3学分，理工科专业大类学生根据入学时英语水平测试结果选修《基础英语》（100245207）《核心英语》（100245208）《学术论文阅读与写作》（100245209）				
		修满14学分								

■101核心课▲本研贯通课 ●人工智能融合课◆全英文课▼研究型课★集中实践类课

专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	讲授学时	实验	开课学期	选课说明		备注
100180047	物理建模及应用	1	32	32		3	选课组一，凝聚态物理方向，任选	各组无限制任选，总学分≥8学分	
100180067	AI与物理	1	32	32		3			●
100180073	元思维跃迁物理实验场	2	64		64	5			
100182402	固体物理(Ⅱ)	3	48	48		7			
100180054	凝聚态物理前沿	3	48	48		7			
100183208	纳米材料物理学导论	3	48	48		6			▲
100180078	物理学中的群论基础	4	64	64		7			▲
100180080	高等数学物理方程	4	64	64		7			▲
100180076	凝聚态理论	4	64	64		6			▲
100183107	非平衡态统计物理	2	32	32		7			▲
100180077	高等计算物理	4	64	64		6			▲
100181324	微电子学概论	3	48	48		7	选课组二，光电子学方向，任选		
100180052	信息光学	3	48	48		5			
100182405	激光物理	3	48	48		6			
100180051	量子精密测量	2	32	32		7			
100180055	统计物理前沿	2	32	32		7			
100180053	纳米科学前沿	3	48	48		7			
100180079	高等量子力学	4	64	64		7			▲◆
100180069	非线性光学	3	48	48		7			▲
100183209	低温等离子体物理	3	48	48		7			
100183110	表面物理与表面分析	3	48	48		7			

■101核心课▲本研贯通课 ●人工智能融合课◆全英文课▼研究型课★集中实践类课