

# 应用物理学专业培养方案

## 一、专业培养目标：

本专业旨在培养具备扎实物理基础、优异综合素质、出色工程实践与创新能力、并善于理工融合的拔尖创新型人才。经过四年的专业培养，使学生具备良好的人文修养、精深的专业造诣、优异的创新思维方式，为毕业生在物理学以及相关科学技术领域中从事科研、教学、高新技术应用开发等工作奠定坚实的基础。

## 二、毕业要求：

应用物理专业的毕业生须获得以下几方面的知识和能力：

具有担当民族复兴大任的魄力和良好的思想品德素养，具有崇尚尊重、真诚、包容、奉献的人文情怀，具有人文科学和管理方面的知识，能够理解并遵守学术职业道德和规范，履行职责；

系统地掌握物理学领域的基本理论、基本实验技能以及数学、电子电工等方面的基础知识，了解物理相关专业方向的前沿、发展动态、应用前景以及高新技术产业的发展状况；

具备创造性思维方式和一定的科学研究与技术开发能力，既能够从技术应用中提炼出物理问题，又善于将现代物理成果应用到技术发展中去，具有综合应用知识解决实际问题的能力，以及较强实际动手和工程实践能力；

有较强的语言、书面表达能力和与人沟通能力，掌握文献检索及运用现代信息技术获取所需信息的基本方法，具有一定的科学研究和教学能力，具有较高的技术管理、团队协作和活动策划等能力；

受到比较严格的物理思维训练，具有科学的思维方法、探究真理的科学精神以及技术创新与应用意识；

具备外语、计算机及信息技术、专利申请等方面的知识及应用能力。

## 三、毕业要求与能力实现矩阵：

毕业要求1：工程知识：能够将数学、自然科学、计算机和专业知识用于解决复杂问题。

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

1.2 具有运用信息科学与技术知识（电子、电工以及计算机技术）到应用物理学相关问题进行建模、表征、解释、分析的能力；

1.3 具有运用化学、生命科学、材料科学、经济和管理知识于应用物理学相关工作的能力。

毕业要求2：问题分析：能够运用数学、自然科学、应用物理学的专业基本原理来识别、表达、复杂问题，最终获得有效结论。

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 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。

毕业要求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，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 了解应用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 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。

毕业要求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。

4.1 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。

毕业要求5：使用现代工具：能够针对复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息化工具，对复杂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 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。

毕业要求6：工程与社会：能够基于物理专业相关背景知识进行合理分析，评价专业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。

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。

毕业要求7：环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂问题的实践活动对环境、社会可持续发展的影响。

7.1能正确认识与应用物理学相关领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响。

毕业要求8：职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在实践工作中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。

8.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响；

8.2 具有健康的体质和良好的心理素质；

8.3 遵守相关法律法规，具有人文社会科学素养和责任；

8.4 了解应用物理学相关领域工作的性质、责任和职业道德。

毕业要求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，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。

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。

毕业要求10：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。

10.1 能够通过口头或书面方式表达自己的想法；

10.2 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团队中主动发挥作用的能力。

毕业要求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。

11.1 了解项目管理及财务管理相关知识，具有系统的实践学习经历。

毕业要求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。

12.1 对于自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识；

12.2 对应用物理学专业的技术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。

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	毕业 要求2	毕业 要求3	毕业 要求4	毕业 要求5	毕业 要求6	毕业 要求7	毕业 要求8	毕业 要求9	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求12
思想道德修养与法律基础								8.3				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论								8.1				
中国近现代史纲要								8.1				
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论								8.1				
马克思主义基本原理								8.1				
思政限选课								8.1				
国家安全概论								8.1,8.4				
大学生心理素质发展								8.2				12.1
形势与政策								8.1				
军事理论								8.2				
军事技能								8.2				
社会实践								8.3				
体育(I~IV)								8.2				
素质教育选修课	1.1,1.2, 1.3										11.1	
生命科学基础A	1.3											
学术论文写作与表达									9.1,9.2			
物质科学与大国重材	1.3											
数学分析A I、II	1.1											
微积分A I、II	1.1											
高等代数 I	1.1											
概率与数理统计	1.1											
大学物理实验(I、II、III)				4.1								
普通化学 I	1.3											
普通化学 II	1.3											
普通化学实验	1.3											
生命科学基础	1.3											
C语言程序设计基础	1.2											
学术用途英语一级、二级									9.1,9.2			
电子线路	1.2											
电子线路实验	1.2											
专业导论		2.8	3.1					8.4	9.2,9.3			
普通物理 I		2.1										
普通物理 II A(B)		2.2, 2.3										

续表

课程	毕业 要求1	毕业 要求2	毕业 要求3	毕业 要求4	毕业 要求5	毕业 要求6	毕业 要求7	毕业 要求8	毕业 要求9	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求12
普通物理Ⅲ		2.3										
普通物理Ⅳ		2.3										
普通物理Ⅴ		2.4										
数学物理方法	1.1											
理论力学		2.1										
电动力学		2.3										
光电子学		2.3										
创新实验			3.2,3.3	4.1								
光电子学综合实验			3.2,3.3									
科研实训			3.2,3.3	4.3	5.3	6.2	7.1			10.2		
近代物理实验				4.2,4.3								
热力学与统计物理 (A、B)		2.2										
量子力学(A、B)		2.4										
固体物理(I)		2.5					7.1					12.2
计算物理		2.6										
限定选修课程组	1.2	2.3,2.5, 2.6,2.8	3.3	4.3								
单片机与传感器 基础	1.2											
毕业设计(论文)		2.7	3.2,3.3		5.1,5.2,5.3				9.2, 9.3	10.1		12.1,12.2
专业实习		2.7,2.8				6.1,6.2	7.1,7.2		9.3			
博约科技讲座 (I, II)		2.8	3.1					8.4	9.3			

#### 四、毕业合格标准与学分分布：

符合德育培养要求。

学生最低毕业学分应达到149学分，其中通修课程58学分，专业课程不低于79学分，专业选修课程12学分。（可以按照专业课，核心课和选修课的学分来要求）

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
数学分析I、II	6+6	1, 2	可用微积分I、II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。			

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
普通物理 I	3	1	大学物理AI
普通物理 II A（B）	3	2	
普通物理 III	4	3	大学物理AII
普通物理 IV	3	3	
普通物理 V	3	4	
数学物理方法	6	3	
理论力学	4	4	
电动力学	4	5	
量子力学B或A	4或6	5	
电子线路	5	4	
热力学与统计物理B或A	4或6	6	
固体物理（ I ）	4	6	
计算物理	3	5	
大学物理实验 II - III	1.5,1.5	3, 4	可用普通物理实验替代
创新实验	1	3	
电子线路实验	1	4	
科研实训	1	6	
近代物理实验	2	6	
光电综合实验	2	7	
毕业设计(论文)	8	8	

毕业准出标准：  
总学分不低于149学分；  
完成通修课程最低学分要求；  
完成专业课程最低学分要求；  
完成毕业准出课程。

## 五、学制与授予学位：

学制4年，修够149学分，达到毕业要求，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A I、AII》替代
100180117	普通物理II A(B)	3	必修	
100181217	普通物理 III	4	必修	
100181218	普通物理 IV	3	必修	
100181219	普通物理 V	3	必修	
100180001	大学物理实验 I	1	必修	
100180049	大学物理实验 II	1.5	必修	

续表

课程代码	课程名称	学分	课程性质	备注	
100180050	大学物理实验Ⅲ	1.5	必修		
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		
100181313	创新实验	1	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		
100181314	科研实训	1	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：

- a) 指导性学习计划进程表
- b) 专业选修课设置一览表
- c) 实践周学习计划进程表



应用物理学专业指导性学习计划进程表 (含集中性实践环节)

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
必修课程		100930005	大学生心理素质发展 Psychology Education	0	32	32	0	0	2										
		100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0	0	√	1									
		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	0		3									
		100270024	思想道德与法治 Morals, Ethics and Law	3.0	48	48	0	0	3										
		100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3.0	48	48	0	0		3									
		100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3.0	48	48	0	0			3								
		100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	3.0	48	48	0	0				3							
		100270005	社会实践 Social Practice	2.0	2周	4	0	2周					2						
			思政限选课	1	16	16	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√		中共党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史课程必选一门



续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注		
									1	2	3	4	5	6	7	8				
通修课程	必修	100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	√											
		100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	0	0	√										
		100320001- 100320004	体育 Physical Education	2.0	128	0	128	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√		每年均必须参加学生体质健康标准测试和课外体育锻炼,成绩须合格
		100270014- 100270021	形势与政策 Policy and Political Situation	2.0	32	32	0	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		每学期必修
		100171018	数学分析I Mathematical Analysis I	6.0	96	96	0	0	6											可替代微积分AI
		100171019	数学分析II Mathematical Analysis II	6.0	96	96	0	0		6										可替代微积分AII
		100172101	微积分A I Calculus A I	6.0	96	96	0	0	√											可替代数学分析I
		100172201	微积分A II Calculus A II	6.0	96	96	0	0		√										可替代数学分析II
		100245205	学术用途英语 一级 English for General Academic Purposes(Level 1)	3.0	48	48	0	0	3											
		100172002	线性代数B Linear Algebra B	3.0	48	48	0	0		3										
		100191001	普通化学 I General Chemistry I	2.0	32	32	0	0	2											
		100070017	C语言程序设计 基础 C Programming Language	3.0	48	32			16			3								
		100160501	生命科学基础A Fundamentals of the Life Science A	2.0	32	32	0	0		2										可认定为素质教育选修课
		99901428	物质科学与大国 重材	2.0	32	32	0	0		2										可认定为素质教育选修课

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
通修课程	必修	100220009	学术论文写作与表达	2.0	32	32	0	0	2.00	√								可认定为素质教育选修课	可在第1、第2学期任选
	选修	100191002	普通化学 II General Chemistry II	2.0	32	32	0	0	√										
		100191003	普通化学实验 General Chemistry Experiment	1.0	32	0	32	0		1									
		100245206	学术用途英语二级 English for General Academic Purposes (Level 2)	3.0	48	48	0	0		3									
校公选课		素质教育选修课 General Education	8.0						√	√	√	√	√	√	√	√		加上“物质科学与大国重材”、“生命科学基础”总计不少于8学分,其中艺术类课程不少于2学分	
专业课程	必修	100172003	概率与数理统计 Probability and Statistics	3.0	48	48	0	0					3						
		100180114	普通物理 I General Physics I	3.0	48	48	0	12	3										
		100180044	普通物理 II B General Physics B II	3.0	48	48	0	12		√									
		100180045	普通物理 II A General Physics A II	3.0	48	48	0	12		3								二选一	拟分流到物理专业的,建议选修“普物IIA、热学”
		100181217	普通物理 III General Physics III	4.0	64	64	0	16				4							
		100181218	普通物理 IV General Physics IV	3.0	48	48	0	12				3							
		100181219	普通物理 V General Physics V	3.0	48	48	0	16					3						
		100181212	数学物理方法 Mathematical Methods of Physics	6.0	96	96	0	16				6							

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注		
									1	2	3	4	5	6	7	8				
专业课程	必修	100180001	大学物理实验 I University physics laboratory I	1.0	32	4	28	0		1										
		100180049	大学物理实验 II University Physics laboratory II	1.5	48		48					1.5								
		100180050	大学物理实验 III University Physics laboratory III	1.5	48		48						1.5							
		100181222	理论力学 Theoretical Mechanics	4.0	64	64	0	16					4							
		100182301	量子力学A Quantum Mechanics A	6.0	96	96	0	16						√						
		100181312	量子力学B Quantum Mechanics B	4.0	64	64	0	16						4						二选一
		100181311	电动力学 Electrodynamics	4.0	64	64	0	16						4						
		100182305	热力学与统计物理A Thermodynamics and Statistical Physics A	6.0	96	96	0	16							√					
		100181322	热力学与统计物理B Thermodynamics and Statistical Physics B	4.0	64	64	0	16							4					
		100180008	电子线路 Electronic circuit	5.0	80	80	0						5							
		100180009	电子线路实验 Experiments of Electronic circuit	1.0	32		32							1						
		100181313	创新实验 Innovative Experiments	1.0	32		32						1							
		100180046	光电综合实验 Photoelectric experiments	2.0	64		64									2				
		100180011	科研实训 Scientific Research Training	1.0	32		32								1					
		100181325	近代物理实验 Modern Physics Experiment	2.0	64		64									2				

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
专业课程	必修	100181323	固体物理 ( I ) Solid State Physics(I)	4.0	64	64								4					
		100182401	计算物理 Computational Physic	3.0	48	32	16						3						
		100180019	博约科技讲座 I Boyo Science and Technology Lecture I	0.5	16	16							0.5						
		100180039	博约科技讲座 II Boyo Science and Technology Lecture II	0.5	16	16							0.5						
		100182302	单片机与传感器基础 Principles of Microcontroller and Sensor	3.0	48	48	0	0						3					
		100181411	专业实习 Professional Internship	3.0	1-3周	32	32	1-3周								3			含劳动教育
	100180010	毕业设计 ( 论文 ) Graduation Project(Thesis)	8.0	256	0		256									8			
选修		限定选修课组	12	192	96	0	0								12				
合计				149.0					23.25	24.25	22.25	21.25	16.25	11.25	17.25	8.25			

应用物理学专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下	开课学期	建议修读学期	限选课说明	先修课说明	是否面向全校开放选课	备注
100181324	微电子学概论 Principle of Microcompute	3	48	48			秋	7		不限	否	
100182402	固体物理(II) Solid State Physics(II)	3	48	48			秋	7		不限	否	
100182405	激光物理 Laser Physics	3	48	48			秋	6		不限	否	
100183209	低温等离子体物理 Low-temperature plasma physics	3	48	48			秋	7		不限	否	本、硕通选课程
100183110	表面物理与表面分析 Surface physics and Surface analysis	3	48	48			秋	7		不限	否	本、硕通选课程

续表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下	开课学期	建议修读学期	限选课说明	先修课说明	是否面向全校开放选课	备注
100180051	量子精密测量 Quantum metrology	2	32	32			秋	7		不限	否	
100180052	信息光学 Information optics	3	48	48			秋	7		不限	否	
100180053	纳米科学前沿 Frontier of Nanoscience	3	48	48			秋	7		不限	否	
100180054	凝聚态物理前沿 Frontiers of condensed matter physics	3	48	48			秋	7		不限	否	
100180055	统计物理前沿 Frontiers of Statistical physics	2	32	32			秋	7		不限	否	
100183208	纳米材料物理学导论 Introduction to the physics of nanomaterials	3	48	48			秋	6		不限	否	本、硕通选课程

应用物理学专业集中性实践环节指导性学习计划进程表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	课程性质	先修课说明	备注
100270005	社会实践 Social Practice	2	32	3	29	0	夏	5	必修	毛泽东思想和中国特色社会主义概论	
100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	秋实践周	1	必修	不限	
100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	0	秋实践周	1	必修	不限	
100182302	单片机与传感器基础 Principles of Microcontroller and Sensor	3	48	48	0	0	秋实践周	5	必修	不限	
100181411	专业实习 Professional Internship	3	1-3周	32	16	1-3周	秋实践周	7	必修	不限	
100180019	博约科技讲座I Boyo Science and Technology Lecture I	0.5	16	16	0	0	秋实践周	3	必修	不限	