



# 应用物理学 (强基计划) 专业培养方案



# 应用物理学（强基计划）专业培养方案 （2024级）

## 一、专业培养目标

通过实施国家强基计划，培养具有深厚数理根基、前沿科技视野和战略科学家潜质的复合型领军人才。培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。从而提升基础学科发展水平，为智能科技、高端芯片、先进制造等国家关键战略领域的发展输送高端人才，提供源泉动力。

强基计划采取本科与研究生教育相衔接的培养模式。学生在转段后，既可选择在物理学领域继续深造，也可进入与国家重大战略紧密相连的集成电路科学与工程、机械工程及先进制造技术、电子信息科学、人工智能与新型材料等关键学科领域深造。

五年左右的毕业生，能达到以下职业素养和专业能力：

- 1、具有良好的人文素质、科学素养、职业道德和社会责任感；
- 2、能综合运用专业知识，与国家重大战略紧密相连的科学和技术问题进行分析、综合，提出创新性解决方案；
- 3、能从法律、伦理、社会、环境、安全、经济等多学科角度理解与国家重大战略紧密相连的科学和技术项目，有项目管理能力；
- 4、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、规范和相关法律法规，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 and 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（强基计划）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概论							√				
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							√				
军事训练							√				
社会实践							√				
体育（I~IV）							√				
素质教育选修课	√									√	
数学分析 I、II	√										
线性代数B	√										
概率与数理统计	√										
普通物理实验（I、II、III）				√							
C语言程序设计基础	√										
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	√										
物理学导论		√	√				√		√		
普通物理A I		√									
普通物理II		√									
普通物理III		√									
普通物理IV		√									
普通物理V		√									
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）		√				√					√

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
单片机与传感器基础	√										
计算物理		√									
博约科技讲座		√	√				√		√		
专业实习		√				√			√		
专业选修		√									
高端课程		√	√								
物理学前沿		√							√		
工程科学前沿			√			√					
毕业设计（论文）		√	√		√			√	√		√

## 四、毕业合格标准与学分分布

表2 应用物理学专业（强基计划）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
线性代数B	3	1	可用高等代数或线性代数A替代
物理学导论	1	1	可用专业导论替代
普通物理A I	4	1	可用普通物理I或大学物理AI替代
普通物理II	3	2	可用普通物理IIA或普通物理IIB替代
普通物理实验I	1	2	可用大学物理实验I替代
C语言程序设计基础	3	2	可用计算机科学与程序设计替代

准入标准：  
1.符合强基计划的人选标准；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（强基计划）毕业准出课程

课程名称	学分	建议修读学期	说明
物理学导论	1	1	可用专业导论替代
普通物理A I	4	1	专业核心课，可用大学物理AI或普通物理I替代
普通物理II	3	2	专业核心课，可用普通物理IIA替代
普通物理III	4	3	专业核心课，可用大学物理AII替代
普通物理IV	3	3	专业核心课
普通物理V	3	4	专业核心课
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A/B	6/4	5	专业核心课，量子力学A荣誉课
电子线路	5	4	
热力学与统计物理A/B	6/4	6	专业核心课，热力学与统计物理A荣誉课

续表

课程名称	学分	建议修读学期	说明
固体物理（I）	4	6	
计算物理	3	5	专业核心课
普通物理实验I	1	2	可用大学物理实验I替代
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	
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155学分，其中通修课程 62 学分，专业课程不低于93 学分，其中导师指导下的个性化选修课程 15 学分。  
 2. 学分构成与要求  
 至少修满教学计划的155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93学分，其中，必修课程78学分，选修课15学分；理论课61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。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（强基计划）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			19	0	12.3	0.0	12.3
2	学科及专业相关（不含实验课及课内实验）	专业必修		48	0	31	0.0	39.4
		专业选修			13	0.0	8.4	
		小计		48	13	31	8.4	
3	实践、实验与毕业设计（论文）		≥25%	39	2	25.2	1.3	26.5
4	人文社会科学类通识教育			26	8	16.7	5.1	21.8
小计				132	23	85.2	14.8	100.0
总计				155		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155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

无。

## 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、其它说明

无。

应用物理学（强基）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	
				100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0	[1]可以安全概论替代 [2]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
				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	
				100172002	线性代数B	3	48	48	0	
				100245207	基础英语	4	64	64		[3]根据新生英语水平测试结果修读
				100245208	核心英语	4	64	64		
				100180002	普通物理A I	4	64	64	0	■
				100180059	物理学导论	1	16	16		
		选修								
必修课11门27.25学分；选修课0门0学分，建议选修0学分										
一	春季	通修课程	必修	100270015	形势与政策 Policy and Political Situation	0.25	8	8	0	
				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	
				100180010	C语言程序设计基础	3.0	48	32	16	
			选修							
		专业课程	必修	100180014	普通物理实验I	1.0	32	4	28	◆
100180117	普通物理II			3.0	48	48	0	■●▼		
		选修								
必修课7门19.25学分；选修课0门0学分，建议选修X学分										
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	
					选修					

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	秋季	专业课程	必修	100181217	普通物理Ⅲ	4.0	64	64	0	■●	
				100181218	普通物理Ⅳ	3.0	48	48	0	■	
				100181212	数学物理方法	6.0	96	96	0	■	
				100180015	普通物理实验Ⅱ	1.5	48		48	◆	
				100180066	创新实验与实践	1.5	48		48	●	
			100180047	物理建模及应用	1.0	32	32	0	[4]选修要求见专业选修课一览表		
	必修课8门20.25学分;专业选修课四年内选修15学分即可										
	春季	通修课程	必修	100270017	形势与政策	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	3	48	48	0		
				100172003	概率与数理统计	3	48	48	0		
			选修								
		专业课程	必修	100181219	普通物理Ⅴ	3.0	48	48	0	■●	
				100180016	普通物理实验Ⅲ	1.5	48		48	◆	
				100181222	理论力学	4.0	64	64	0	■	
				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;专业选修课四年内选修15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	64	64		[5]根据新生英语水平测试结果修读	
			选修								
		专业课程	必修	100182301	量子力学A	6.0	96	96	0	■ [6]《量子力学A》和《量子力学B》二选一 [7]荣誉课	
				100181312	量子力学B	4.0	64	64	0	[8]《量子力学A》和《量子力学B》二选一 [9]专业核心课	
				100181311	电动力学	4.0	64	64	0	■	
				100182401	计算物理	3	48	32	16	■	
				100180073	元思维跃迁物理实验场	2	64		64	[10]荣誉课 [11]选修要求见专业选修课一览表	
			100180052	信息光学	3	48	48		[12]选修要求见专业选修课一览表		
		必修课6门16.25学分;专业选修课四年内选修15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								



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	必修	100182305	热力学与统计物理A	6.0	96	96	0	■ [13]《热力学与统计物理A》和《热力学与统计物理B》二选一 [14]荣誉课		
				100181322	热力学与统计物理B	4.0	64	64	0	[15]《热力学与统计物理A》和《热力学与统计物理B》二选一 [16]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	■●		
			100181323	固体物理（I）	4	64	64					
			选修	100182405	激光物理	3	48	48				
				100183208	纳米材料物理学导论	3	48	48		[17]选修要求见专业选修课一览表		
				100180076	凝聚态理论	4	64	64		▲		
		100180077		高等计算物理	4	64	64		[18]选修要求见专业选修课一览表			
		必修课5门11.75学分；专业选修课四年内选修15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：专业选修	4门12学分						
				选修	选课组二：高端课程	5门17学分						
				选修	选课组三：物理科学前沿	4门10学分				[19]选修要求见专业选修课一览表		
选修	选课组四：工程科学前沿			导师指导下个性化定制选修								
必修课3门5.25学分；专业选修课四年内选修15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；												
不限定期 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	专业选修	各组无限 制任选, 总学分 ≥15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			
100181324	微电子学概论	3	48	48		7			
100182402	固体物理(II)	3	48	48		7			
100182405	激光物理	3	48	48		6			
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			
100180078	物理学中的群论基础	4	64	64		7	高端课程		▲
100180079	高等量子力学	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			▲
100180069	非线性光学	3	48	48		7			▲
100183107	非平衡态统计物理	2	32	32		7			▲
100180077	高等计算物理	4	64	64		6			▲
100180051	量子精密测量	2	32	16		7			物理科学 前沿
100180052	信息光学	3	48	48		5			
100180053	纳米科学前沿	3	48	48		7			
100180054	凝聚态物理前沿	3	48	48		7			
100180055	统计物理前沿	2	32	32		7			
100183208	纳米材料物理学导论	3	48	48		6	▲		
	工程科学前沿1					6	工程科学 前沿		
	工程科学前沿2					6			
	工程科学前沿3					6			
	工程科学前沿4					7			
	工程科学前沿5					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

