

# 应用物理学本科专业人才培养方案

## 一、培养目标

本专业适应现代创新引领型经济社会建设和光电信息、半导体科技发展的需求，立足湖南、面向全国、放眼世界，培养德智体美劳全面发展、数理专业基础扎实，在光电信息科学和半导体材料等前沿应用领域受到专业系统的训练，具有科学精神、科学素养、创新意识和宽阔的国际视野，适合在物理学及其交叉学科研究领域从事科学研究、教学、新技术开发与应用以及管理工作的高素质拔尖创新人才。

预期学生毕业五年后能实现以下目标：

1. 热爱祖国，践行社会主义核心价值观，具有科技报国爱国情怀，弘扬科学精神，恪守学术道德，具有健康的体魄和良好的心理素质，拥有高尚的道德情操、良好的人文素养和科学精神，勇于担当、乐于奉献。

2. 扎实掌握宽广的物理学专业基础知识以及必备的跨学科知识，能够整合所学物理学专业知识和跨学科知识，积极开展物理学相关领域的各项工作，展现出较强的专业能力和跨学科知识整合能力。

3. 能将物理学专业基础知识、应用物理方向知识与世界科技前沿及国家重大战略需求相结合，具备在科学研究、技术开发、教学和管理等领域应用所学专业知识的的能力，成为物理学及其交叉学科的核心技术骨干和复合型拔尖创新人才。

4. 具有一定的国际视野，具备深度自主学习能力和自我反思意识，能够紧跟物理学及其交叉学科的国内外发展趋势和动态，积极进行自主学习，具有探索创新精神和较强的终身学习能力，与时俱进，实现自我提升和发展，不断适应和引领专业发展。

5. 具备良好的交流沟通能力、组织协调能力、管理能力和团队意识，擅长书面和口头表达，具备应用外语的交流能力，以及主动向社会公众传播科学思想、普及科学知识的意愿和能力。

## 二、毕业要求

学生毕业时应达到以下毕业要求：

**1. 品德素养：**树立并践行社会主义核心价值观，具有正确的价值观和世界观、良好的思想品德和健全的人格。尊重科学事实，尊重知识产权，在工作实践中具有法律法规意识、理解并遵守职业道德和规范，具有良好的公众精神和人文素养。

指标点 1.1 爱国情怀：了解中国国情，具有对社会主义制度的坚定信念，拥护中国共产党的领导、树立并践行社会主义核心价值观，遵纪守法、热爱祖国、关心人民，具有良好的爱国情操、社会责任感。

指标点 1.2 远大志向：理解应用物理学科在国家重大需求、战略性新兴产业或高新技术领域的重要作用，树立在物理学科及其交叉科学研究与工程实践中有为人民群众谋福祉、为国家繁荣稳定贡献力量的远大志向和为实现民族伟大复兴而奋斗的远大目标。

**2. 职业情怀：**具备具有从事科学研究、技术开发、教学和管理工作的意愿，具有端正的工作态度，爱岗敬业，具有勇攀高峰的气魄，具有迎难而上的勇气和决心，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、富有科学精神和创新意识的高素质复合应用型创新人才。

指标点 2.1 敬业爱岗：热爱科学研究、技术研发和物理教育事业，具备高尚的职业理想和正确的职业价值观，懂得科研、技术开发、教学和管理的专业性，自觉做到爱岗、敬岗、乐岗；

指标点 2.2 职业发展：了解物理的理论前沿、应用前景和最新发展动态以及相关高新技术的发展状况，了解物理学、应用物理对国家新兴战略产业、电子信息产业的重要性，能够履行社会责任，关注公众利益。

指标点 2.3 务实创新：具有严谨务实的科学精神和创新意识，具备利用物理学原理开发新技术和解决实际问题的能力，具有一定的技术应用意识及工程技术素养，有适应高新技术发展的初步能力和较强的知识自我更新能力。

**3. 学科素养：**扎实掌握物理学、数学、计算机及特定专业方向（光电子或者半导体）的基本理论、专门知识、基本实验技能以及一定的实验探究能力和创新能力，掌握物理学专业基本思想和探究方法。理解数学、计算机和英语等跨学科知识对应用物理学专业发展的重要性。

指标点 3.1 物理学基础知识：系统而扎实地掌握物理学基本理论、专门知识和基本实验技能以及一定的实验探究能力和创新能力，掌握物理学的基本思想和探究方法；

指标点 3.2 跨学科知识：掌握数学、计算机、电子科学等相关学科的基础理论和基础知

识，能将其基本概念用于理解与表述物理学基本理论与方法；

指标点 3.3 应用物理方向知识：具备扎实的应用物理（光电子或者半导体材料与器件）方向的基本理论、基本方法与专门知识，具有较强的光电子器件、先进功能材料设计能力。

**4. 专业技能：**系统地掌握物理学和特定专业方向的基本理论、基本知识和基本技能，具备本专业所需的数学基础知识、计算机语言，具有独立获取知识和应用知识的能力，具有技术管理能力、书面和口头表达能力、与人沟通能力、团队协作能力以及活动策划能力，发展跨学科背景下的交流能力。

指标点 4.1 基本技能：具有扎实的数学分析和计算能力，掌握数学、物理科学的基本思想和方法，能够综合运用所学物理学、数学、计算机等知识针对应用物理专业问题进行复杂逻辑推演和数值计算；

指标点 4.2 专业能力：掌握应用物理（光电子、半导体）方向的基础知识和技术，初步具备较强的光电子器件以及先进功能材料设计能力，具有综合应用知识解决问题的能力 and 工程实践能力；

指标点 4.3 应用能力：具有熟练使用现代仪器设备和软件平台进行科学研究、技术开发、工程设计的能力，具有一定的国际视野和多学科背景下的交流能力。

**5. 应用实践：**针对科学研究、技术开发、教学、管理中的具体问题，善于运用物理学基本理论、应用物理学方向相关专业知识以及数学基本思想，提出合理化解决方案，解决应用物理及其交叉学科领域的实际问题。

指标点 5.1 科学建模：能够熟练应用数学科学的基本思想和方法，具有扎实的数学功底和较强的计算机应用能力，能够利用计算机软件完成基本的数值计算、建模；

指标点 5.2 研究能力：具有坚实的物理基础，掌握应用物理（光电子或者半导体材料与器件）方向的基本理论和实验技能，能够在物理前沿领域从事科学研究的能力，有适应高新技术发展的初步能力和较强的知识自我更新能力。

指标点 5.3 沟通交流：具有跨学科背景下的交流能力，具有较强的适应能力、沟通能力和一定的组织管理能力。能够理解、把握国家科学技术、知识产权等有关政策和法规。

**6. 创新能力：**熟悉国际学术前沿、热点问题和国家重大需求，具备发现问题和解决问题的能力；能够针对具体问题，进行合理有效的研究设计，通过建模或者推演提出自己的看法和解决方案，具有逻辑思维、辩证思维、批判意识和创新意识。

指标点 6.1 科学创新：具备一定的独立获取知识的能力，能充分挖掘本专业多学科交叉的特点，结合学科前沿和发展动态，具有一定的科学研究能力和知识创新能力。

指标点 6.2 应用创新:能够将物理学、应用物理方向等新思想和新理念应用于技术开发、教学和管理工作中,初步具备提出创新思想、挖掘创新源泉、寻找创新切入点的能力,能够针对一些前沿实际问题通过建模或者推演提出自己的看法和解决方案。

**7. 团队合作:**理解学习共同体的作用,具有良好的团队协作意识,掌握沟通合作技能,具有小组互助和合作学习体验,具有较强的表达、沟通、协调与适应能力,能够适应团队内部的不同角色并做出贡献。

指标点 7.1 合作意识:具有良好的团队合作意识,善于合作,具备良好的团队合作、沟通与协调能力,具备在团队框架下积极有效开展相关工作的能力;

指标点 7.2 合作实践:能够就物理学、应用物理学科及其交叉科学研究中的问题与国际同行及社会公众进行书面、口头交流和沟通。具备一定的国际视野,能够在跨学科背景下进行交流、合作;

**8. 学习发展:**具有终身学习和自我管理、自主学习能力。了解国内外物理学及其交叉科学研究领域的发展动态,能够适应时代需求,了解物理学专业发展核心内容和发展阶段路径,能够结合就业愿景制定个人专业发展规划和学习计划。初步掌握反思方法和技能,具有一定的创新意识,运用批判性思维方法,学会分析和解决科研、教学问题。

指标点 8.1 自主学习:了解国际动态,关注全球性问题,掌握一定的反思方法和技能,具有自主学习的能力,持续跟踪国内外相关学科发展动态,自主学习新理论、新技术和新方法,并能用其分析和解决科学研究、技术开发、教学、管理问题;

指标点 8.2 终身学习:树立终身学习的意识,自觉加强对物理学及交叉学科核心物理内容和体系的理解。具有较强的心理承受能力,具有不断更新知识、创新学习、理解和掌握物理学及其交叉学科新理念和新技术的能力。

### 三、毕业要求对培养目标的支撑矩阵

毕业 要求	培养目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
	1. 品德素养		√			
2. 职业情怀		√			√	
3. 学科素养			√	√		
4. 专业技能			√	√		

5. 应用实践			√	√	
6.创新能力			√	√	
7. 团队合作			√		√
8. 学习发展				√	√

注：打“√”表示毕业要求对相应培养目标具有支撑作用。

#### 四、主干学科

物理学

#### 五、专业核心课程

普通物理（力学、热学、电磁学、光学、原子物理）、高等数学、数学物理方法、理论力学、量子力学、热力学与统计物理、电动力学、固体物理、计算物理、固体光电子学、激光原理及应用、光纤通讯、半导体物理与器件、应用光学。

#### 六、主要实践性教学环节

军事理论与训练、普通物理实验、近代物理实验、应用物理专业实验、电子基础实验、创新与探索实验、毕业论文、专业实习。

#### 七、学制、学分与学位

- 1、学 制：四年
- 2、总学分：166 学分
- 3、学 位：理学学士

#### 八、课程结构及学分要求

课 程 类 型		学分数	学分总数	百分比
通识教育课程	必修课程	43	51	30.7%
	选修课程	8		
学科专业课程	必修课程	86	115	69.3%
	选修课程	29		
合 计		166	166	100%

#### 九、大类培养

物理学类学生经第一年大类培养后可分流到本专业学习。在大类培养期间，须修读物理

大类平台必修课程：《力学》《热学》《电磁学》《高等数学（二）》《普通物理实验（一）》  
《物理学导论》，合计 19 学分。

## 十、教学进程计划表

课程类别	课程编号	课程名称	总学时	讲授学时	实践(验)学时	学分	开课学期	周学时	备注
通识教育必修课程 43学分	27210001	思想道德与法治	48	32	16	3	1	2	
	27160008	中国近现代史纲要	48	32	16	3	2	2	
	27210002	马克思主义基本原理	48	32	16	3	4	3	
	27160013	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	48	32	16	3	6	6	
	27160014	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	32	16	3	6	6	
	27160011	形势与政策(理论)	16	16		1			讲座
	27160012	形势与政策(实践)	32		32	1			
	29230001	计算机基础及应用(一)	64	32	32	3	2	4	
	模块课程	大学外语(一)				3	1	4	
	模块课程	大学外语(二)				3	2	4	
	模块课程	大学外语(三)				2	3	2	
	38230001	高等数学A	80	80		5	1	6	
	39230001	大学语文	32	32		2	2	2	
	30160001	大学体育(一)	36	4	32	1	1	2	
	30160002	大学体育(二)	36	4	32	1	2	2	
	30160003	大学体育(三)	36	4	32	1	3	2	
	30160004	大学体育(四)	36	4	32	1	4	2	
	40230001	大学生心理健康教育(一)	24	16	8	1.5	1		
	41230001	大学生心理健康教育(二)	8	8		0.5	1		
	31230001	军事理论	36	36		2	1		
	共享学分课程	军事技能			3周		1		军训
	共享学分课程	国家安全教育	16						
	共享学分课程	劳动教育	32	8	24				
	课程类别		修读要求				学分	备注	
通识教育选修课程 8学分	创新创业课程	所有学生修读2个学分				8	按照《全校公共选修课程表》要求选课修读		
	公共艺术课程	非艺术类专业学生修读2个学分							
	人文社会科学课程	建议理科类学生修读2个学分							
	自然科学课程	建议文科类学生修读2个学分							

课程类别	课程编号	课程名称	总学时	讲授学时	实践(验)学时	学分数	开课学期	周学时	备注	
学科专业必修课程 86学分	学科基础课程 43学分	13230001	力学	72	72		4.5	1	6	大类课
		13230002	热学	56	56		3.5	2	4	大类课
		13230003	电磁学	72	72		4.5	2	5	大类课
		13230004	光学	64	64		4	3	4	
		13230005	原子物理	64	64		4	3	4	
		13230006	高等数学(二)	72	72		4.5	2	5	大类课
		13230007	高等数学(三)	72	72		4.5	3	5	
		13230008	数理方法	72	72		4.5	4	5	
		13160200	光学(二)	64	64		4	5	4	
		13160190	电子技术基础	80	80		5	3	6	
	专业核心课程 22.5学分	13230009	理论力学	72	72		4.5	4	5	
		13230010	电动力学	72	72		4.5	5	5	
		13230011	量子力学	80	80		5	5	6	
		13230012	热力学与统计物理	72	72		4.5	6	5	
		13160026	固体物理学	64	64		4	6	4	
	专业实践课程 20.5学分	13160013	普通物理实验(一)	32		32	1	1-2		大类课
		13160014	普通物理实验(二)	112		112	3.5	2-6		
		13160194	电子基础实验	32		32	1	3	2	
		13160195	近代物理实验	32		32	1	5	4	
CX13000101		大学生就业指导与创新创业(理论一)	8	8		0.5	1	2		
CX13000102		大学生就业指导与创新创业(理论二)	8	8		0.5	3	2		
CX130002		大学生就业指导与创新创业(实践)	32		32	1	5	2		
13160198	专业实习	8周			6	3-6				
13160017	毕业论文	8周			6	8				



课程类别	课程编号	课程名称	总学时	讲授学时	实践(验)学时	学分数	开课学期	周学时	备注
学科专业选修课程 29学分	13160253	物理学导论	16	16		1	2	2	大类课
	13160199	应用光学	64	64		4	5	4	
	13160201	激光原理及应用	48	48		3	6	4	
	13160202	信息光学	48	48		3	7	4	
	13160203	固体光电子学	64	64		4	4	4	
	13160204	光纤通信	48	48		3	7	4	
	13160205	现代光信息传感原理	34	34		3	7	4	
	13160206	应用物理实验	64		64	2	5-7	6	
	13160208	半导体物理与器件	64	64		4	4	4	
	13160216	材料物理实验方法	48	48		3	6	4	
	13160218	专业课程设计	4周			4	3-8		
	13160219	计算物理	48	48		3	5	3	
	13160027	创新与探索实验	16		16	0.5	1-2	2	
	13231003	物理学研究和物理教育前沿讲座	32	32		2	6	2	
	13160029	物理学史	32	32		2	7	2	
	13160036	专业英语	32	32		2	7	2	
	13160038	学科交叉与技术创新	32	32		2	7	4	
	13160040	网络技术及应用	32	32		2	8	2	
	13160254	阳光教育与社会实践	38	8	30	2	2-7		
	13160229	天文学导论	48	48		3	7	4	
	13230255	物理建模与实验设计	64	32	32	3	2-6		
13160244	量子力学(二)	64	64		4	6	4		
13160032	普物专题讲座	32	32		2	5	2		

### 十一、课程体系与毕业要求的对应关系矩阵

课程名称	毕业要求																			
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2
思想道德与法治	H	H	H											M						
中国近现代史纲要	H	H		M																
马克思主义基本原理		H	H		H															
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H	H			M															
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H	H																		
形势与政策	H			M																
计算机基础及应用（一）							H		M			M								
大学外语											H			H				M		
高等数学 A							H		H			H								
大学语文	H		H								M			M						
大学体育		H																H		M
大学生心理健康教育		H	M																	H
军事理论与军事技能	H		H															H		
力学						H			H				H							
热学						H			H				H							

课程名称	毕业要求																				
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	
电磁学						H			H											M	
光学（一）						H			H											M	
原子物理						H			H											H	
高等数学（二）							H		H			H									
高等数学（三）							H		H			H									
数理方法							H		H			H				M					
光学（二）								H		H			H								
电子技术基础							H			H			H								
理论力学						H			H				H								
电动力学						H			H											H	
量子力学						H			H												M
热力学与统计物理						H			H				H								
固体物理学						H			H				H			H					
普通物理实验					H	H				M										M	
电子基础实验				M			H			H			H								
近代物理实验					M	H				H			H								
大学生就业指导与创新创业					H										H		H			H	
专业实习				H							H		H				H				H

课程名称	毕业要求																			
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2
毕业论文					H						H				H			M		H
应用光学								H		H								H		
激光原理及应用								H		H			H							
固体光电子学								H		H			H							
光纤通信								H			H		H							
材料物理实验方法								H			H					M				
计算物理							H		H			H								
专业课程设计						H					H					H				H
半导体物理与器件								H		H			H		M					
应用物理实验											H					H	H			
创新与探索实验					H										H				H	
物理学研究和物理教育前沿讲座				H							H				H			H		
阳光教育与社会实践				H										H			H	M		H
物理建模与实验设计					H		H		H					H		H		H		

注：表中教学环节：课程、实践环节、训练等，根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（低）”表示该课程对毕业要求贡献度的大小，矩阵应覆盖所有必修环节。