

# 南方科技大学物理系本科人才培养方案

## 2016 级应用物理学专业培养方案

### 一、 系部专业介绍

应用物理学是一门以物理学原理为基础，将物理学的研究成果转化为社会生产力，服务于国计民生的一门学科。在现代社会中，物理学的应用已经渗透到国民经济、军事国防和人们日常生活的各个方面。特别是近代物理学原理与人类的生产生活相结合后，催生了包括原子能、半导体、激光、航空航天等在内的一系列新兴技术科学，引发了人类在能源、材料、信息科学等领域中的新技术革命。在可以预见的未来，人们还将可能在例如核聚变、量子计算、新能源材料、超颖材料、新型半导体材料等领域取得新进展。因此如何尽快地把国内外的最新物理学研究成果吸收掌握，并将之转化为现实的生产力，服务于国民经济，成为应用物理学科面临的主要问题。

南方科技大学位于中国改革开放的第一个经济特区深圳，这里拥有着为数众多的高新技术企业，对于高水平的技术开发人才有着迫切的需求，并为原创性的技术开发和应用提供了得天独厚的土壤。南方科技大学目前已经设立了物理学专业、化学专业、材料科学与工程专业、微电子科学与工程专业以及光电信息科学与工程等专业，应用物理学专业是联系这些不同专业的纽带。与物理专业不同，应用物理专业更侧重于应用，它以服务国家和地方经济建设为宗旨，为社会输送高水平的技术研发人才，为相关领域产、学、研之间密切、高效的合作提供平台，缔造原创性的技术研发和应用。

### 二、 专业培养目标

南方科技大学应用物理学专业旨在培养具有系统、扎实的物理学基础和相关专业应用领域(如材料科学，电子信息科学等)的专门知识，具有较强实践能力和创新意识的优秀人才。毕业后能在应用物理学科以及相关科学技术领域从事研究、教学，也可以到微电子、光电子、新兴功能材料等科研产业部门从事新技术开发、应用以及管理工作。

### 三、 学制、授予学位及毕业学分要求

- 1、**学制**：四年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。
- 2、**学位**：对完成并符合本科培养方案主修要求的学生，授予理学学士学位。
- 3、**最低学分要求**：应用物理学本科专业毕业最低学分要求为 150.5 学分。

### 四、 主干学科

应用物理学

### 五、 专业主要（干）课程

大学物理、数学物理方法、分析力学、电动力学 I、热力学与统计物理 I、量子力学 I、近代光学、固体物理、数字电路、模拟电路、半导体物理与器件、激光原理等。

### 六、 主要实践性教学环节

见表 3。

### 七、 课程结构及最低学分要求分布

通识通修必修课 68.5 学分

通识通修选修课 10 学分

专业基础课 34 学分

专业核心课 17 学分

专业选修课 9 学分

实践课程 12 学分

最低毕业学分要求共 150.5 学分。

## 八、教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）与实践课程教学安排一栏表

### 应用物理学专业

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期 (秋/春/夏)	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
专业基础课	ME102	CAD 与工程制图 CAD Engineering Design	3	1	4	春和秋	1/春	中		机械系
	PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	中	高等数学上(GE101), 大学物理 A 上(PHY101A) 或大学物理 B 上(PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
	PHY203-15	数学物理方法 Mathematical Methods in Physics	4		4	秋	2/秋	中英	高等数学上、下(GE101 和 GE102) 大学物理 A 上、下(PHY101A 和 PHY102A), 线性代数 I (GE103b) Calculus I (GE101), Calculus II (GE102), General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A), Linear Algebra I (GE103b)	物理系
	PHY205-15	分析力学 Analytical Mechanics	3		3	秋	2/秋	中	高等数学上、下(GE101 和 GE102), 大学物理 A 上、下(PHY101A 和 PHY102A), 线性代数 I (GE103b) Calculus I (GE101), Calculus II (GE102), General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A), Linear Algebra I (GE103b)	物理系
	PHY207-15	电动力学 I Electrodynamics I	3		3	秋	2/秋	中	高等数学上、下(GE101 和 GE102), 大学物理 A 下(PHY102A), 线性代数 I (GE103b), 数学物理方法(PHY203-15, 可同时选修)	物理系

									Calculus I (GE101), Calculus II (GE102), General Physics A (II) (PHY102A), Linear Algebra I (GE103b), Mathematical Methods in Physics (PHY203-15, selecting at the same semester is acceptable)	
	EE201-15	模拟电路 Analog Circuit	4	1	5	秋	2/秋	中	高等数学上、下 (GE101 和 GE102), 线性代数 I & (GE103b, MA104b), 大学物理 A 或 B 上、下 (PHY101A、PHY102A 或 PHY101B、PHY102B), 电路基础 (EE104) Calculus I&II (GE101, GE102), Linear Algebra &II (GE103b, MA104b), Physics A or B (I)& (II) (PHY101A&PHY102A or PHY101B&PHY102B ), Fundamentals of Electric Circuits(EE104)	电子系
	EE202-15	数字电路 Digital Circuit	4	1	5	春	2/春	中	固态电子学 (EE203), 模拟电路 (EE201-15) Solid-state Electronics (EE203), Analog Circuit (EE201-15)	电子系
	PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	3		3	春	2/春	中英	高等数学上、下 (GE101 和 GE102), 大学物理 A 上、下 (PHY101A 和 PHY102A) Calculus I (GE101), Calculus II (GE102), General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A)	物理系
	PHY206-15	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	3		3	春	2/春	中	分析力学 (PHY205-15) Analytical Mechanics (PHY205-15)	物理系
	PHY210	原子物理学 Atomic Physics	3		3	春	2/春	英	大学物理 A 上、下 (PHY101A 和 PHY102A) General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A)	物理系
	合计		34	7	41					
专	PHY301	研究型物理实验	3	3	6	秋	3/秋	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A)	物理系

业 核 心 课		Physics Laboratory IV							或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	
	PHY321-15	固体物理 Introduction to Solid State Physics	4		4	秋	3/秋	中英	量子力学 I (PHY206-15) Introduction to Quantum Mechanics (PHY206-15)	物理系
	PHY307	近代光学 Modern Optics	3		3	秋	3/秋	中英	大学物理 A 上、下 (PHY101A 和 PHY102A) General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A)	物理系
	PHY324	激光原理 Laser Fundamentals	3		3	春	3/春	中	近代光学 (PHY307), 原子物理学 (PHY210) Modern Optics (PHY307), Atomic Physics (PHY210)	物理系
	PHY326-15	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	4		4	春	3/春	中英	固体物理 (PHY321-15), 数学物理方法 (PHY203-15) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15), Mathematical Methods in Physics (PHY203-15)	物理系
	合计			17	3	20				
实 践 课 程	PHY480	科技创新项目* Research Projects*	2	2	4					物理系
	PHY485	工业实习* Internship*	2	2	4					物理系
	PHY490	毕业论文(设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					物理系
	合计			63	22	85				
注 1: 学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目, 满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。										
注 2: 工业实习项目可参加“电气与电子工程系”或“材料科学与工程系”的相关课程, 按照相关院系要求进行。建议在第三学年夏季学期进行。										

表 2 专业选修课教学安排一览表

应用物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期 (秋/春/夏)	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
MA104b	线性代数 II Linear Algebra II	4		4	春	1/春	中, 英或中英	线性代数 I (GE103b) Linear Algebra (GE103b)	数学系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	2	夏	1/夏	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
MA212	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	3		3	春和秋	2/秋	中或英	高等数学上、下 (GE101 和 GE102), 线性代数 I (GE103b) Calculus I (GE101), Calculus II (GE102), Linear Algebra I (GE103b)	数学系
MA202	复变函数 Complex Analysis	3		3	春	2/春	中英	数学分析 I& II & III (MA101a, MA102a, MA103a), 或 高等数学上&下 (GE101 和 GE102); 线性代数 I Mathematical Analysis I & II & III (MA101a,MA102a,MA103a), or Calculus I & II (GE101, GE102); Linear Algebra I (GE103b)	数学系
PHY208	电动力学 II Electrodynamics II	3		3	春	2/春	中	电动力学 I (PHY207-15) Electrodynamics I (PHY207-15)	物理系
PHY305	量子力学 II Quantum Mechanics II	3		3	秋	3/秋	中	量子力学 I (PHY206-15) Introduction to Quantum Mechanics (PHY206-15)	物理系
MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	中	数学分析 I& II & III (MA101a, MA102a, MA103a), 或 高等数学上&下 (GE101 和 GE102); 线性代数 I&II Mathematical Analysis I & II & III (MA101a,MA102a,MA103a), or Calculus I & II (GE101,	数学系

								GE102); Linear Algebra I&II (GE103b, MA104b)	
PHY303	统计物理 II Statistical Mechanics II	3		3	秋	3/秋	中英	热力学与统计物理 I (PHY204) Thermodynamics and Statistical Physics I (PHY204)	物理系
GE3131	文献检索和科技写作 Literature Search and Writing in Science and Technology	1		1	秋	3/秋	中		
PHY322	科研软件选讲 Lectures on Selected Research Software	2		2	春	3/春	中	计算机程序设计基础 (GE105), 大学物理 A 上、下 (PHY101A 和 PHY102A), 高等数学上、下 (GE101 和 GE102) Basics of Computer Programming Design (GE105), General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A), Calculus I (GE101), Calculus II (GE102)	物理系
PHY328	低温物理学 Low Temperature Physics	3	1	4	春	3/春	中英	热力学与统计物理 I (PHY204) Thermodynamics and Statistical Physics I (PHY204)	物理系
PHY330	固体光电子学 Solid Optoelectronics	3		3	春	3/春	英	量子力学 I (PHY206-15), 近代光学 (PHY307) Introduction to Quantum Mechanics (PHY206-15), Modern Optics (PHY307)	物理系
PHY332-15	表面物理 Surface Physics	4		4	春	3/春	中英	固体物理 (PHY321-15) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15)	物理系
PHY334	固体理论导论 Introduction to Solid State Theory	4		4	春	3/春	中	固体物理 (PHY321-15) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15)	物理系
PHY336	计算物理 Introduction to Computational Physics	3		3	春	3/春	中	计算机程序设计基础 (GE105), 数值分析 (MA305), 热力学与统计物理 I (PHY204), 固体物理 (PHY321-15) Basics of Computer Programming Design (GE105), Numerical Analysis (MA305), Thermodynamics and Statistical Physics I (PHY204), Introduction to Solid State Physics(PHY321-15)	物理系
PHYS002	物理学前沿问题选讲 Lectures on Selected Frontiers Physics	2		2	夏	3/夏	中	大学物理 A 上、下 (PHY101A 和 PHY102A) General Physics A (I) (PHY101A), General Physics A (II) (PHY102A)	物理系
PHYS003	物理学中的数值算法 Numerical Algorithms in Physics	1		4	夏	3/夏	中	固体物理 (PHY321-15), 数值分析 (MA305) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15), Numerical Analysis (MA305)	物理系

PHYS004	光合作用和分子晶体中的能量传输 Energy transfer in photosynthesis and molecular crystals	1		4	夏	3/夏	中		物理系
PHY423-15	薄膜物理 Physics of Thin Films	3		3	秋	4/秋	英	固体物理 (PHY321-15), 热力学与统计物理 I (PHY204) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15), Thermodynamics and Statistical Physics I (PHY204)	物理系
PHY425	现代材料分析技术 Modern Techniques in Materials Characterization	3	1	4	秋	4/秋	中英	量子力学 I (PHY206-15) Introduction to Quantum Mechanics (PHY206-15)	物理系
PHY427	微纳结构加工 Introduction to Microelectronic fabrication	2	1	3	秋	4/秋	中英	化学原理 (CH101) 半导体物理与器件 (PHY326-15) General Chemistry (CH101), Semiconductor Physics and Devices (PHY326-15)	物理系
PHY429	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	中英	固体物理 (PHY321-15) Introduction to Solid State Physics(PHY321-15)	物理系
合计		59	6	65					
<p>注 1: 学生须在第三学年第一学期第二周前, 确定其专业选修课方案, 并由其学术指导教师签字确认。专业选修课学分不低于 9 学分。</p> <p>注 2: 课程代码初始字母为 PHYS 的课程是夏季学期课程。夏季学期的课会根据情况有所变动。</p> <p>注 3: 专业选修课开课学期可能发生变动, 请关注相关开课院系的新学期开课计划。</p>									



表 3 实践性教学环节安排表

应用物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实 验学分	周学 时	开课学期(秋 /春/夏)	建议修 课学期	授课语言	先修课程	开课院系
ME102	CAD 与工程制图实验 CAD Engineering Design Laboratory	3	1	4	秋/春	1/ 春/秋	中		机械系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	2	夏	1/夏	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
EE201-15	模拟电路实验 Analog Circuit Laboratory	4	1	5	秋	2/秋	中	高等数学上、下 (GE101 和 GE102), 线性代 数 I& (GE103b, MA104b), 大学物理 A 或 B 上、下 (PHY101A、PHY102A 或 PHY101B、 PHY102B), 电路基础 (EE104) Calculus I&II (GE101, GE102), Linear Algebra &II (GE103b, MA104b), Physics A or B (I)& (II) (PHY101A&PHY102A or PHY101B&PHY102B ), Fundamentals of Electric Circuits(EE104)	电子系
EE202-15	数字电路实验 Digital Circuit Laboratory	4	1	5	春	2/春	中	固态电子学 (EE203), 模拟电路 (EE201-15) Solid-state Electronics (EE203), Analog Circuit (EE201-15)	电子系
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B)	物理系

								Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	
PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	中	高等数学上 (GE101), 大学物理 A 上 (PHY101A) 或大学物理 B 上 (PHY101B) Calculus I (GE101), General Physics A (I) (PHY101A) or General Physics B (I) (PHY101B)	物理系
PHY328	低温物理学实验 Low Temperature Physics Laboratory	3	1	4	春	3/春	中英	热力学与统计物理 I (PHY204) Thermodynamics and Statistical Physics I (PHY204)	物理系
PHY425	现代材料分析技术实验 Modern Techniques in Materials Characterization Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	中英	量子力学 I (PHY206-15) Introduction to Quantum Mechanics (PHY206-15)	物理系
PHY427	微纳结构加工实验 Introduction to Microelectronic fabrication Laboratory	2	1	3	秋	4/秋	中英	化学原理 (CH101) 半导体物理与器件 (PHY326-15) General Chemistry (CH101), Semiconductor Physics and Devices (PHY326-15)	物理系
PHY429	先进电子显微学实验 Advanced Electron Microscopy Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	中英	固体物理 (PHY321-15) Introduction to Solid State Physics (PHY321-15)	物理系
PHY480	科技创新项目* Research Projects*	2	2	4					物理系
PHY485	工业实习* Internship*	2	2	4					物理系
PHY490	毕业论文 (设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					物理系
合计		43	28	71					
<p>注 1: 学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目, 满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。</p> <p>注 2: 工业实习项目可参加“电气与电子工程系”或“材料科学与工程系”的相关课程, 按照相关院系要求进行。建议在第三学年夏季学期进行。</p>									

表 4 学时、学分汇总表

应用物理学专业

	总学时	总学分	最低学分要求
通识通修必修课程	1312	68.5	68.5
通识通修选修课程	3144	182.5	10
专业基础课	656	34	34
专业核心课	320	17	17
专业选修课	1040	59	9
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习	约 384	12	12
合计	6856	373	150.5
注 1: 上述专业课总学时以 16 周计算。			