

应用物理学专业本科人才培养方案

(2021 级)

一、系部专业介绍

应用物理学是一门将物理学原理和研究成果应用到实际生产、生活中，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，物理学已经被广泛应用到国民经济、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。随着物理学和应用物理学进一步发展，新的研究成果不断涌现，如何把它们转换为实用技术是应用物理学学科面临的主要任务和挑战。

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，对于高水平的科技研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。与物理学专业不同，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，为相关领域产、学、研之间密切、高效的合作提供平台，孕育原创性的技术研发和应用，为社会输送高水平的技术研发人才。

二、专业培养目标及培养要求

(一) 培养目标

本专业培养能在应用物理及相关科学技术领域（如材料科学、半导体产业、电子信息、计算机产业等）从事研究、教学、技术开发及管理工作，或能在相关学科领域进一步深造的复合型创新人才。

(二) 培养要求

毕业生应满足教育部关于大学本科生有关思想政治理论和德育方面的要求，具有一定的人文、美艺素养和社科知识，树立正确的劳动价值观和劳动态度，并达到以下专业培养要求：

- 1、 良好的相关数学基础
- 2、 掌握物理学基本理论和原理
- 3、 掌握物理学实验方法和技能
- 4、 了解工业生产活动

- 5、 具有相关理工科专业知识
- 6、 具有计算机编程、应用和数值计算能力
- 7、 具有良好的英文阅读、写作和交流能力
- 8、 具有良好的口头表达、沟通协调能力和团队合作精神
- 9、 具有一定的独立获取知识能力
- 10、 具有科学精神、创新意识、理论应用和技术开发能力

三、学制、授予学位及毕业学分要求

- 1、学制：4年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限，但不得低于3年或超过6年。
- 2、学位：对完成并符合本科培养方案学位要求的学生，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140学分（不含英语课学分）。课程结构要求如下：

课程模块	课程类别	最低学分要求
通识必修课程（58 学分）	理工基础类	31
	军事体育类	8
	思想政治品德类	16
	写作与交流类	2
	劳育类	1
通识选修课程（10 学分）	人文类	4
	社科类	4
	艺术类	2
专业课程（72 学分）	专业基础课	26
	专业核心课	20
	专业选修课	14
	实践课程(包括毕业论文、实习、科研创新项目)	12
合计（不含英语课学分）		140

四、专业类及专业代码

专业类：物理学类；专业代码 070202。

五、专业主要（干）课程

数学物理方法、分析力学、电动力学、热力学与统计物理、量子力学、原子物理学、固体物理、近代光学、计算物理、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、进入专业前应修读完成课程的要求

进入专业时间	课程编号	课程名称	先修课程
第一学年结束时 申请进入专业	PHY103B	大学物理 B(上) General Physics B (I)	无
	PHY105B	大学物理 B(下) General Physics B (II)	PHY103B
	MA101B	高等数学(上) A Calculus I A	无
	MA102B	高等数学(下) A Calculus II A	MA101B
	MA107A	线性代数 A Linear Algebra A	无
第二学年结束时 申请进入专业	PHY203-15	数学物理方法 Mathematical Methods in Physics	MA102B, PHY105B, MA107A
	PHY205-15	分析力学 Analytical Mechanics	PHY105B
	PHY207-15	电动力学 I Electrodynamics I	PHY203-15
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	PHY105B
	PHY206-15	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	PHY203-15, PHY205-15
	PHY210	原子物理学 Atomic Physics	PHY105B
	PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	PHY103B, PHY104B
	PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	PHY103B, PHY104B
注 1: 大学物理 B 级课程可以由大学物理 A 级课程替代。 注 2: 高等数学 A 级课程可由数学分析替代。 注 3: 线性代数 A 级课程可由高等代数 I 替代。			

八、通识必修课程教学修读要求

1、理工基础类课程

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修读学期	先修课程	开课院系
MA101B	高等数学(上) A Calculus I A	4		4	春秋	1/秋	无	数学
MA102B	高等数学(下) A Calculus II A	4		4	春秋	1/春	MA101B	
MA107A	线性代数 A Linear Algebra A	4		4	春秋	1/秋	无	数学
PHY103B	大学物理 B(上) General Physics B (I)	4		4	春秋	1/秋	无	物理
PHY105B	大学物理 B(下) General Physics B (II)	4		4	春秋	1/春	PHY103B	
CH101B	化学原理 B General Chemistry B	3		3	春秋	1	无	化学
BIO102B	生命科学概论 Introduction to Life Science	3		3	春秋	1	无	生物
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	3	1	4	春秋	1	无	计算机
PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	2	2	4	春秋	1	无	物理
合计		31	3	34				

注 1: 大学物理 B 级课程可以由大学物理 A 级课程替代。
 注 2: 高等数学 A 级课程可由数学分析替代。
 注 3: 线性代数 A 级课程可由高等代数 I 替代。
 注 4: 计算机类、化学类和生物类通修通识课程也可由其高阶课程替换。建议修读计算机程序设计基础 A, 以便更好地完成后续专业选修课程的修读。由于课程替换导致的通修通识课程学分的增加, 不能替代专业必修和专业选修课学分。应用物理学专业学生仍须按照规定完成专业必修和专业选修课程的修读要求。

2、军事体育类课程

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	建议修读学期	授课语言	先修课程	开课院系
GE102	军事理论 Military Theory	2			开学前		C	无	学生工作部
GE104	军事技能 Military Skills	2	2				C	无	
GE131	体育 I Physical Education I	1		2	秋	1/秋	C	无	体育中心
GE132	体育 II Physical Education II	1		2	春	1/春	C	无	
GE231	体育 III Physical Education III	1		2	秋	2/秋	C	无	
GE232	体育 IV Physical Education IV	1		2	春	2/春	C	无	
GE331	体育 V Physical Education V	0		2	秋	3/秋	C	无	
GE332	体育 VI Physical Education VI	0		2	春	3/春	C	无	
合计		8	2	12					

注: 体育 I - 体育 VI 均为体育选项课。根据体育中心《南方科技大学体育课程免修方案》要求, 符合免修条件的学生可申请免修体育 V、体育 VI 两门课程。

3、思想政治品德类课程

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	先修课程	开课院系
IPE105	形势与政策 Situation and Policy	2		2	春秋	1-3/春秋	无	思政中心
IPE103	中国近现代史纲要 The Outline of Modern and Contemporary History of China	2		2	春秋		无	
IPE101	思想道德修养和法律基础 Cultivation of Ethic Thought and Fundamentals of Law	2		2	春秋		无	
IPE104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristic	3		3	春秋		无	
IPE102	马克思主义基本原理概论 The Basic Principles of Marxism	2		2	春秋		无	
IPE107	马克思主义基本原理实践课 Practice Course of the Basic Principles of Marxism	1	1		春秋夏		无	
IPE106	思想道德修养与法律基础实践课 Practice Course of the Basic Principles of Marxism	1	1		春秋夏		无	
IPE109	中国近现代史纲要实践课 Practice Course of Brief History of Modern China	1	1		春秋夏		无	
IPE110	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践课 Practice Course of Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristic	2	2		春秋夏		无	
合计		16	5					

4、劳育课程

32 学时，1 学分。

5、中文写作与交流类课程

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	先修课程	开课院系
HUM032	写作与交流 Writing and Communication Skills	2	0	2	春秋	1/春秋	无	人文中心
合计		2	0					

6、外语类课程

学生在入学后进行语言测试，根据测试结果，确定修读类别分级修读：

A 类：从 SUSTech English III 开始修读；完成后，修读 CLE030 English for Academic Purposes 及一门 2 学分语言中心选修课，合计 8 学分。

B类：修读 SUSTech English II、SUSTech English III 后，修读 CLE030 English for Academic Purposes 及一门 2 学分语言中心选修课，合计 12 学分；

C类：修读 SUSTech English I、SUSTech English II、SUSTech English III 后，修读 CLE030 English for Academic Purposes，合计 14 学分。

外语类通识必修课

课程编号	课程名称 (中英文名)	学分	其中实 验学分	周 学时	开课 学期	开课 院系
CLE021	SUSTech English I	4	0	4	秋	语言中心
CLE022	SUSTech English II	4	0	4	春秋	
CLE023	SUSTech English III	4	0	4	春秋	
CLE030	English for Academic Purposes	2	0	2	春秋	

语言中心开设选修课程情况详见《2021 级本科人才培养方案》通识必修课程教学安排一览表中表 7，课程将随学生发展的需求而不断丰富。

九、通识选修课程修读要求

1、人文类课程最低修读要求 4 学分、社科类课程最低修读要求 4 学分、艺术类课程最低修读要求 2 学分。

2、理工类课程无要求。

十、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）教学安排一览表

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	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 and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春秋	1/春	C		机械
	PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B, PHY104B	物理
	PHY203-15	数学物理方法 ^① Mathematical Methods in Physics ^①	4		4	秋	2/秋	B	MA102B, PHY105B, MA107A	物理
	PHY205-15	分析力学 Analytical Mechanics	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B	物理
	PHY207-15	电动力学 I Electrodynamics I	3		3	秋	2/秋	C	PHY203-15	物理
	PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B, PHY104B	物理
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	3		3	春	2/春	B	PHY105B	物理
	PHY206-15	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	3		3	春	2/春	C	PHY203-15, PHY205-15	物理
	PHY210	原子物理学 Atomic Physics	3		3	春	2/春	E	PHY105B	物理
合计			26	5.5	31.5					
专业核心课	PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B, PHY104B	物理
	PHY321-15	固体物理 Introduction to Solid State Physics	4		4	秋	3/秋	B	PHY206-15	物理
	PHY307	近代光学 Modern Optics	3		3	秋	3/秋	B	PHY105B	物理
	PHY324	激光原理 Laser Fundamentals	3		3	春	3/春	C	PHY307, PHY210	物理
	PHY336	计算物理 ^② Introduction to Computational Physics ^②	3		3	春	3/春	C	CS102B, PHY204, PHY321-15	物理
	PHY326-15	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理
合计			20	3	23					
实践课程	PHY480	科研创新项目 ^③ Scientific Innovation Project ^③	2	2	4					物理

PHY485	工业实习 ^④ Internship ^④	2	2	4					物理
PHY490	毕业论文(设计) Thesis(Graduation project)	8	8	16					物理
合计		12	12	24					
合计		58	20.5	78.5					
<p>注①: 修读过 MA202 复变函数和 ESS203 数理方程可申请免修 PHY203-15 数学物理方法。</p> <p>注②: PHY336 计算物理可由 ESS205 计算方法替代。</p> <p>注③: 学生可以选择在第一学年后开展科研创新项目, 满足该两学分的最低学时要求为 64 学时。</p> <p>注④: 工业实习项目也可参加“电气与电子工程系”、“材料科学与工程系”等院系的相关课程, 按照相关院系要求进行。建议在第三学年夏季学期进行。</p>									

(授课语言: C 中文; B 中英双语; E 英文)

表 2 专业选修课教学安排一览表

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	建议 修课 学期	授课 语言	先修课程	开课 院系
数学类	MA109	线性代数精讲 Advanced Linear Algebra	4		4	春	1/春	B	MA107A	数学
	MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		3	春秋	2/秋	B	MA102B	数学
	MA303	偏微分方程 Partial Differential Equations	3		3	秋	3/秋	C/E/ B	MA201a	数学
	MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	C	MA203a, MA213	数学
计算机类	ME112	MATLAB 工程应用 Introduction to Matlab	2	1	3	春	1/春	B	无	机械
	CS205	C/C++程序设计 C/C++ Program Design	3	1	4	春秋	2/秋	E	无	计算机
	CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structures and Algorithm Analysis B	3	1	4	秋	2/秋	B	CS102A	计算机
	CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded System and Microcomputer Principle	3	1	4	秋	3/秋	B	CS207	计算机
	CS303B	人工智能 B Artificial Intelligence B	3	1	4	秋	3/秋	B	CS102B, CS203B, MA212	计算机
	CS405	机器学习 Machine Learning	3	1	4	秋	4/秋	B	MA107A, MA212	计算机
机械电子类	EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1/春	B	MA102B, MA107A or MA107B	电子
	EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, EE104	电子
	EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17	电子
	EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	C	PHY105B	电子
	EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17	电子
物理实验、应用类	PHY401	前沿物理虚拟仿真实验 Virtual Experiments on Frontiers of Physics	1	1	2	春秋	2/春	B	PHY104B	物理
	PHY330	固体光电子学 Solid Optoelectronics	3		3	春	3/春	E	PHY206-15, PHY307	物理
	PHY5025	表面物理 Surface Physics	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理

	PHY328	低温物理学 Low Temperature Physics	3	1	4	春	3/春	B	PHY204	物理
	PHY5010	薄膜物理 Physics of Thin Films	3		3	秋	4/秋	E	PHY321-15, PHY204	物理
	PHY425	现代材料分析技术 Modern Techniques in Materials Characterization	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理
	PHY5031	微纳结构加工 Introduction to Microelectronic Fabrication	2	1	3	秋	4/秋	E	CH101B, PHY105B	物理
	PHY5013	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	E	PHY321-15	物理
物理理论类	PHY208	电动力学 II Electrodynamics II	3		3	春	2/春	C	PHY207-15	物理
	PHY305	量子力学 II Quantum Mechanics II	3		3	秋	3/秋	C	PHY206-15	物理
	PHY303	统计物理 II Statistical Mechanics II	3		3	秋	3/秋	B	PHY204	物理
	ESS314	等离子体物理基础 Fundamentals of Plasma Physics	4		4	秋	3/秋	E	PHY203-15	地空
	MAE303	流体力学 Fluid Mechanics	4		4	秋	3/秋	E	MA102B, PHY105B	力学
	MAE304	弹性力学 Elasticity	4		4	春	3/春	C	MAE203 MAE202	力学
	PHY5001	高等量子力学 Advanced Quantum Mechanics	4		4	秋	4/秋	E	PHY305	物理
	PHY5011	物理学中的群论 Group Theory for Physicists	4		4	秋	4/秋	C	PHY206-15, MA107A	物理
	PHY439	广义相对论：从黑洞到宇宙学 General Relativity: from Black Holes to Cosmology	3		3	秋	4/秋	E	MA107A, PHY205-15	物理
	PHY5012	量子信息 Quantum Information	3		3	秋	4/秋	E	PHY206-15	物理
	PHY5009	密度泛函方法和固态电子结构 Fundamentals of electronic structures and density functional theory	3		3	秋	4/秋	C	PHY206-15	物理
	PHY5008	量子输运理论 Quantum Transport Theories	3		3	春	4/春	B	PHY321-15, PHY305	物理
	PHY5030	量子场论导论 Introduction to Quantum Field Theory	4		4	春	4/春	E	PHY305, PHY205-15, MA107A	物理

	PHY5032	量子计算 Quantum Computation	3		3	春	4/春	E	PHY206-15	物理
	PHY5020	量子光学 Quantum Optics	3		3	春	4/春	B	PHY305	物理
	PHY5004	高等固体物理 Advanced Solid State Physics	4		4	春	4/春	E	PHY321-15	物理
物理综合拓展类	PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B	PHY104B	物理
	PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B	PHY104B	物理
	GE351	文献检索与科技写作 Scientific Literature and Writing	1		1	秋	3/秋	C		化学
	PHYS002	物理学前沿问题选讲 Lectures on selected Frontiers in Physics	2		8	夏	3/夏	C	PHY105B	物理
	PHY5028	凝聚态物理讲坛 Condensed Matter Physics Forum	3		3	秋	4/秋	B	PHY105B	物理
夏季学期动态类	PHYS003	物理学中的数值算法 Numerical Algorithms in Physics	1		4	夏	3/夏	C	PHY321-15, MA305 or PHY336	物理
	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	C		物理
	PHYS005	晶体结构与对称群 Crystal Structures and Symmetry Groups	1		4	夏	3/夏	C		物理
	PHYS006	科学与社会 Science and Society	1		4	夏	3/夏	C		物理
	PHYS007	微分几何初步 Introduction to differential geometry	1		4	夏	3/夏	C	MA102B, MA107A, PHY208	物理
	PHYS008	量子信息科学前沿 Frontier of Quantum Information Science	1		4	夏	3/夏	B	PHY206-15	物理
	PHYS009	半导体量子科技 Semiconductor Quantum Technologies	1		4	夏	3/夏	B	PHY206-15, PHY321-15	物理
合计			132	15	180					
<p>注 1: 学生须在进入应用物理学专业后, 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 14 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。夏季学期动态课程会根据情况有所变动, 以当年夏季学期开课情况为准。</p> <p>注 3: 部分专业选修课开课学期可能会发生变动, 选修课课程可能会随课程建设的发展而增加。</p> <p>注 4: 学生可以根据学术导师建议, 修读不在上表内的化学、生物、材料、电子类课程, 所得学分经申请批准后, 可认证为应用物理学专业选修课学分。</p> <p>注 5: 课程内容接近的课程或课程组可以选择替代, 但不重复认定学分。学分认定规则由物理系教学指导委员会负责解释。</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	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 and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春秋	1/春	C		机械
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B	PHY104B	物理
PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B, PHY104B	物理
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B	PHY104B	物理
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17	电子
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17	电子
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B, PHY104B	物理
PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B, PHY104B	物理
PHY328	低温物理学实验 Low Temperature Physics Laboratory	3	1	4	春	3/春	B	PHY204	物理
PHY425	现代材料分析技术实验 Modern Techniques in Materials Characterization Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理
PHY5031	微纳结构加工 Introduction to Microelectronic fabrication Laboratory	2	1	3	秋	4/秋	E	CH101B, PHY105B	物理
PHY5013	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	E	PHY321-15	物理
PHY480	科研创新项目 ^① Scientific Innovation Project ^①	2	2	4					物理
PHY485	工业实习 ^② Internship ^②	2	2	4					物理
PHY490	毕业论文(设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					物理
合计		37	28.5	71.5					

注①: 学生可以选择在第一学年后开展科研创新项目, 满足该两学分的最低学时要求为 64 学时。
注②: 工业实习项目也可参加“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 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	占总学分百分比
通识必修课程 (不含英语课学分)	1072	58	58	41.4%
通识选修课程			10	7.1%
专业基础课	504	26	26	18.6%
专业核心课	368	20	20	14.3%
专业选修课	2352	132	14	10.0%
实践课程 (包括毕业论文/设计、科研 创新项目、专业实习)	384	12	12	8.6%
合计 (不含英语课学分)	4680	248	140	100%

应用物理学专业课程结构图

