

物理系

物理学专业本科人才培养方案

(2018 级)

一、系部专业介绍

物理学是人类在探索、改造自然的过程中产生的一门传统基础学科，它以实验观测为基础分析物质间的相互作用和转换，研究从基本粒子到宇宙天体等各种不同尺度上的物质基本运动规律。

物理学的发展可分为经典物理和近代物理两个阶段。从十七世纪牛顿力学体系的建立，到十九世纪末期，物理学经历了经典物理的发展阶段，形成了包括力、热、电、光等子学科在内的宏大而严谨的基本理论体系。进入二十世纪后，相对论和量子力学相继诞生，标志着物理学进入近代物理阶段。近代物理学在探究基本粒子构成和宇宙演化等方面取得了重大突破，极大地解放了生产力，拓展了人类认知的新疆界。时至今日，随着实验技术和探测手段的进步，新物理现象不断涌现，随之产生的一系列基本物理问题亟待解决，包括宇观大尺度天体运动规律，微观物质深层次的基本结构，以及众多宏观复杂关联体系的物理性质等等。

物理学与其它理工科专业密切相关，推动了包括数学、化学、生物学、材料科学、信息科学等在内的诸多学科的发展。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、超导体、激光、航空航天等在内的一系列新兴技术学科，引发了人类在信息、材料、能源科学等领域中的新技术革命，成为现代人类社会进步的主要推动力。物理学已经渗透到国民经济、军事国防和日常生活的方方面面，极大地改变了人们的生活方式和对自然界的认知。在可以预见的将来，物理学将可能在诸如量子信息和量子计算、高温超导材料、聚变能源、纳米材料等领域取得突破，孕育着相关科学技术领域的新发展。

作为一门基础学科，物理学专业是理工科院校的核心组成部分。南方科技大学物理学系于 2011 年正式成立，是最早设立的五个院系之一。目前，物理学系的研究领域涵盖了理论物理，凝聚态物理，计算物理，量子信息与量子计算，光学，原子分子物理和生物物理（筹建中）等。

二、专业培养目标

南方科技大学物理学专业为社会培养具有坚实的数学基础，宽广系统的物理学理论知识，掌握基本的物理学实验技能和方法，了解当前物理学发展的前沿和趋势，具有科学思维、创新精神和初步的独立科研

能力，能够进行跨学科交叉合作的优秀人才。本专业毕业学生还要求能够熟练使用英文，具有一定的计算机编程能力。毕业后能够在物理学专业相关领域进行研究、深造，也可以到产业部门，或教育、科研部门从事生产、研发、教学、管理等工作。

三、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：物理学本科专业毕业最低学分要求为 137 学分（细分要求见第七部分）。

四、主干学科

物理学

五、专业主要（干）课程

数学物理方法、分析力学、电动力学（I、II）、热力学与统计物理 I、量子力学（I、II）、统计物理 I、近代光学、原子物理学、现代物理技术实验等。

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

通识必修课 55 学分（不含英语课学分）

通识选修课 10 学分（人文类课程最低修读 4 学分，社科类课程最低修读 4 学分，艺术类课程最低修读 2 学分）

专业基础课 26 学分

专业核心课 12 学分

专业选修课 24 学分

实践课程 10 学分（包括毕业论文以及科技创新项目）

最低毕业学分要求共 137 学分（不含英语课学分）

八、理工通识必修课教学修读要求

通识必修课：理工基础类教学安排一览表

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	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	
MA103A	线性代数 I-A Linear Algebra I-A	4		4	春秋	1 / 秋	无	数学
PHY103B	大学物理 (上) B General Physics B (I)	4		4	春秋	1 / 秋	无	物理
PHY105B	大学物理(下) B 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 / 春秋	无	化学
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	3	1	4	春秋	1 / 春秋	无	计算 机
BIO102B	生命科学概论 Introduction to Life Science	3		3	春秋	1 / 春秋	无	生物
PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	2	2	4	春秋	1 / 春秋	无	物理
总计		31	3	34				

九、专业先修课程（进入专业前应修读完成课程）的要求

课程编号	课程名称	备注
PHY203-15	数学物理方法	
PHY205-15	分析力学	
PHY207-15	电动力学 I	
PHY204	热力学与统计物理 I	
PHY206-15	量子力学 I	
PHY210	原子物理学	
PHY201-15	综合物理实验	
PHY202	现代物理技术实验	

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

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	PHY203-15	数学物理方法 ^① Mathematical Methods in Physics ^①	4		4	秋	2/秋	B	MA102B or MA102a, PHY105A or PHY105B, MA103A	物理系
	PHY205-15	分析力学 Analytical Mechanics	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B	物理系
	PHY207-15	电动力学 I Electrodynamics I	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, MA103A, PHY203-15 (可同时选修)	物理系
	PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B	物理系
	PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B	物理系
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	3		3	春	2/春	B	PHY105B	物理系
	PHY206-15	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	3		3	春	2/春	C	PHY203-15, PHY205-15	物理系
	PHY208	电动力学 II Electrodynamics II	3		3	春	2/春	C	PHY207-15	物理系
	PHY210	原子物理学 Atomic Physics	3		3	春	2/春	E	PHY105B	物理系
	合计		26	4	30					
专业核心课	PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B	物理系
	PHY305	量子力学 II Quantum Mechanics II	3		3	秋	3/秋	C	PHY206-15	物理系
	PHY303	统计物理 II Statistical Mechanics II	3		3	秋	3/秋	B	PHY204	物理系
	PHY307	近代光学 Modern Optics	3		3	秋	3/秋	B	PHY105B	物理系
	合计		12	3	15					
实践课程	PHY480	科技创新项目 ^② Research Projects	2	2	4					
	PHY490	毕业论文 (设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					
	合计		10	10	20					

注^①：未完成数学物理方法(PHY203-15)修读者，可选择由偏微分方程 (MA303) 和复变函数 (MA202) 两门课程(缺一不可)替代，两门课程实际学分按专业必修课计入总学分，不再按专业选修课重复计算。若已完成数学物理方法课程修读，偏微分方程 (MA303) 和复变函数 (MA202) 两门课程仍按专业选修课计算总学

分。
注②：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。

表 2 专业选修课教学安排一览表

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
EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1/春	B	MA101B or MA101a, MA103B	电子系
ME102	CAD 与工程制图 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春秋	1/春	C		机械系
MA104b	线性代数 II Linear Algebra II	4		4	春	1/春	B	MA103A	数学系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B		物理系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B		物理系
EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, EE104	电子系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17 or EE201-15 or MSE205	电子系
MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		3	春秋	2/秋	B	MA102b or MA102C	数学系
MA202	复变函数 Complex Analysis	3		3	春	2/春	B	MA213	数学系
EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	C	PHY105B	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17 or EE202-15	电子系
MA303	偏微分方程 Partial Differential Equations	3		3	秋	3/秋	C/E/ B	MA201a or MA201b	数学系
MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	C	MA213	数学系
GE351	文献检索与科技写作 Scientific Literature and Writing	1		1	秋	3/秋	C		化学系
PHY321-15	固体物理 Introduction to Solid State Physics	4		4	秋	3/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY330	固体光电子学 Solid Optoelectronics	3		3	春	3/春	E	PHY206-15, PHY307	物理系
PHY332-15	表面物理 Surface Physics	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理系
PHY324	激光原理 Laser Fundamentals	3		3	春	3/春	C	PHY307, PHY210	物理系
PHY326-15	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理系
PHY328	低温物理学 Low Temperature Physics	3	1	4	春	3/春	B	PHY204	物理系
PHY336	计算物理 Introduction to Computational Physics	3		3	春	3/春	C	CS102B, PHY204, PHY321-15	物理系
PHYS002	物理学前沿问题选讲 Lectures on selected Frontiers in Physics	2		8	夏	3/夏	C	PHY105B	物理系
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	物理系
PHYS004	光合作用和分子晶体中的能量	1		4	夏	3/夏	C		物理

	传输 Energy transfer in photosynthesis and molecular crystals								系
PHYS005	晶体结构与对称群 Crystal Structures and Symmetry Groups	1		4	夏	3/夏	C		物理系
PHYS006	科学与社会 Science and Society	1		4	夏	3/夏	C		物理系
PHYS007	微分几何初步 Introduction to differential geometry	1		4	夏	3/夏	C	MA102B, MA103A, PHY208	物理系
PHY423-15	薄膜物理 Physics of Thin Films	3		3	秋	4/秋	E	PHY321-15, PHY204	物理系
PHY425	现代材料分析技术 Modern Techniques in Materials Characterization	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY427	微纳结构加工 Introduction to Microelectronic Fabrication	2	1	3	秋	4/秋	B	CH101A or CH101B, PHY105B	物理系
PHY429	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	物理系
PHY435	高等量子力学 Advanced Quantum Mechanics	4		4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY437	物理学中的群论 Group Theory for Physicists	4		4	秋	4/秋	C	PHY206-15, MA103A	物理系
PHY443	量子场论导论 Introduction to Quantum Field Theory	4		4	秋	4/秋	E	PHY305, PHY205-15, MA103A	物理系
PHY441	量子信息 Quantum Information	3		3	秋	4/秋	E	PHY206-15	物理系
PHY433	凝聚态物理讲坛 Condensed Matter Physics Forum	3		3	秋	4/秋	B	PHY105B	物理系
PHY431	量子输运理论 Quantum Transport Theories	3		3	春	4/春	B	PHY321-15, PHY305	物理系
PHY439	广义相对论：从黑洞到宇宙学 General Relativity: from Black Holes to Cosmology	3		3	春	4/春	E	MA103A, PHY205-15	物理系
PHY442	量子计算 Quantum Computation	3		3	春	4/春	E	PHY206-15	物理系
合计		101	9.5	137.5					
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 24 学分。 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。 注③：专业选修课开课学期可能发生变动，选修课可能会随课程建设的发展而增加。									

表 3 实践性教学环节安排表

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 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	秋/春	1/春	C		机械系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B		物理系
PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B	物理系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B		物理系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17 or EE201-15 or MSE205	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17 or EE202-15	电子系
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B	物理系
PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B	物理系
PHY328	低温物理学实验 Low Temperature Physics Laboratory	3	1	4	春	3/春	B	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	B	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	B	CH101A or CH101B or CH101, PHY105B	物理系
PHY429	先进电子显微学实验 Advanced Electron Microscopy Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	物理系
PHY480	科技创新项目 ^① Research Projects ^①	2	2	4					物理系
PHY490	毕业论文(设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					物理系
合计		35	26.5	67.5					
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, 因此未列入具体周学时分配表。满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。									

表 4 学时、学分汇总表

物理学专业

	总学时	总学分	最低学分要求
通识必修课程（不含英语课学分）	912	55	55
通识选修课程			10
专业基础课	480	26	26
专业核心课	240	12	12
专业选修课	1784	99	24
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习	约 320	10	10
合计（不含英语课学分）	3736	202	137

物理学专业课程结构图

