# 物理学专业培养方案 （2015 级)

## 一、系科专业介绍

物理学是一门以实验为基础的古老科学，它研究大到宇宙，小到亚原子层次的物质的基本运动规律，研究物质之间的相互作用和相互转换。物理学在人类探索大自然奥秘的过程中不断成长，到十七世纪牛顿力学建立以后，人类已经充分了解了包括天体星辰在内的宏观物体的基本运动规律。当物理学发展到十九世纪末期时，已经形成一门包括力、热、电、光等在内的宏大而严谨的基本理论体系，现在这部分物理学内容被称为经典物理学。自二十世纪初始，相对论和量子力学相继诞生，以此为基础而发展起来的物理学，现在称为近代物理学。近代物理学在探究宇宙起源和基本粒子构成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。但人类对自然界的探索没有停止，物理学依然存在许多尚未解决的基本问题，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，即使对于我们日常接触的宏观世界也有众多复杂关联体系的物理性质亟待了解。

物理学原理与其它自然科学密切相关，带动并推动了包括数学、化学、生物学、地质科学、材料科学、信息科学等在内的诸多学科的迅猛发展，并直接导致了工业和信息产业的革命，成为人类社会发展的主要推动力。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科学，引发了人类在材料、能源、信息科学等领域中的新技术革命。现代社会中，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，极大地改变了人类的生活方式和对自然界的认识。在可以预见的将来，人们将可能在例如核聚变能源、新型半导体材料、高温超导电性、纳米材料、量子信息等领域取得进展，孕育着诸多科学技术领域的新发展。

作为理工科院校的基础学科，物理学系是南方科技大学成立初期的五个院系之一，于 2011 年正式成立。研究领域涵盖了新能源物理、表面物理、纳米材

料科学、光电子学、新型半导体材料和高温超导体等。

## 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，富有创新精神，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，有相关电子专业技术基础，掌握一到两门计算机编程语言。毕业后能够在物理学专业相关领域进行研究，也可以到微电子器件、新功能材料等科研产业部门，或者到教育部门从事生产、研发、教学、管理等工作。

## 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：**物理学本科专业毕业最低学分要求为 141.5 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

高等数学、线性代数、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、统计物理 II、量子力学 II、电动力学 II、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：

**通识通修课必修 63.5 学分**

**通识通修课选修 6 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**

**毕业论文（设计）及科技创新项目 10 学分**

**毕业最低学分要求共 141.5 学分。**

# 表 1 专业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 | 考试/查 | 总学分 | 其中实验学分 | 各学期周学时分配 | | | | | | | | 备注（开课专业） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 专业基础课 | PHY201 | 综合物理实验<br>Physics Laboratory II | 试 | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | 物理 |
| | PHY203 | 数学物理方法<br>Introduction to Mathematical Methods in Physics | 试 | 4 | | | | 4 | | | | | | 物理 |
| | PHY205 | 分析力学<br>Analytical Mechanics | 试 | 3 | | | | 3 | | | | | | 物理 |
| | PHY207 | 电动力学 I<br>Electrodynamics I | 试 | 3 | | | | 3 | | | | | | 物理 |
| | PHY202 | 现代物理技术实验<br>Physics Laboratory III | 试 | 2 | 2 | | | | 4 | | | | | 物理 |
| | PHY204 | 热力学与统计物理 I<br>Thermodynamics and Statistical Physics I | 试 | 3 | | | | | 3 | | | | | 物理 |
| | PHY206 | 量子力学 I<br>Introduction to Quantum Mechanics | 试 | 3 | | | | | 3 | | | | | 物理 |
| | PHY208 | 电动力学 II<br>Electrodynamics II | 试 | 3 | | | | | 3 | | | | | 物理 |
| | PHY210 | 原子物理学<br>Atomic Physics | 试 | 3 | | | | | 3 | | | | | 物理 |
| | 合　计 | | | 26 | 4 | | | 14 | 16 | | | | | |
| 专业核心课 | PHY301 | 研究型物理实验<br>Physics Laboratory IV | 试 | 3 | 3 | | | | | 6 | | | | 物理 |
| | PHY305 | 量子力学 II<br>Quantum Mechanics II | 试 | 3 | | | | | | 3 | | | | 物理 |
| | PHY303 | 统计物理 II<br>Statistical Mechanics II | 试 | 3 | | | | | | 3 | | | | 物理 |
| | PHY307 | 近代光学<br>Optics | 试 | 3 | | | | | | 3 | | | | 物理 |
| | 合　计 | | | 12 | 3 | | | | | 15 | | | | |
| PHY480 科研创新项目* | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| PHY490 毕业论文（设计） | | | | 8 | 8 | | | | | | | | | |
| 实践教学 | | | | | | | | | | | | | | |
| 总　计 | | | | 48 | 17 | | | 14 | 16 | 15 | | | | |

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 2 专业选修课教学安排一览表

## 物理学专业

| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 | 总学分 | 其中实验学分 | 各学期周学时分配 | | | | | | | | 备注（开课专业） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 专业选修课 | EE102 | 工程制图<br>Engineering Drawing | 2 | | | 2 | | | | | | | |
| | PHY106 | 基础物理开放实验<br>Open<br>Physics Laboratory I | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | 物理 |
| | GE104 | 线性代数 II | 4 | | | 4 | | | | | | | |
| | PHY221 | 综合物理开放实验<br>Open<br>Physics Laboratory II | 1 | 1 | | | 2 | | | | | | 物理 |
| | EE201 | 模拟电路<br>Analog Circuit | 3 | 1 | | | 4 | | | | | | 微电 |
| | MA205 | 复变函数分析<br>Complex Analysis | 3 | | | | 3 | | | | | | 金融数学 |
| | EE202 | 数字电路<br>Digital Circuit | 3 | 1 | | | | 4 | | | | | 微电 |
| | MA324 | 数值分析<br>Numerical Analysis | 3 | 1 | | | | 4 | | | | | 金融数学 |
| | MA204 | 概率论与数理统计<br>Probability and Mathematical Statistics | 3 | | | | | 3 | | | | | 金融数学 |
| | GE351 | 文献检索和科技写作<br>Literature Search and Writing in Science and Technology | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| | PHY321 | 固体物理<br>Introduction to Solid State Physics | 4 | | | | | | 4 | | | | 物理 |
| | PHY322 | 科研软件选讲<br>Lectures on Selected Research Software | 2 | | | | | | | 2 | | | 物理 |
| | PHY324 | 激光原理<br>Laser Fundamentals | 3 | | | | | | | 3 | | | 物理 |
| | PHY326 | 半导体物理与器件<br>Semiconductor Physics and Devices | 4 | | | | | | | 4 | | | 物理 |
| | PHY328 | 低温物理学<br>Low Temperature Physics | 3 | 1 | | | | | | 4 | | | 物理 |
| | PHY330 | 固体光电子学<br>Solid Optoelectronics | 3 | | | | | | | 3 | | | 物理 |
| | PHY332 | 表面物理<br>Surface Physics | 4 | | | | | | | 4 | | | 物理 |
| | PHY334 | 固体理论导论<br>Introduction to Solid State Theory | 4 | | | | | | | 4 | | | 物理 |
| | PHY336 | 计算物理<br>Introduction to Computational Physics | 3 | | | | | | | 3 | | | 物理 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PHY421 | 物理学前沿问题选讲<br>Lectures on Selected Frontiers in Physics | 2 | | | | | | | | 2 | | 物理 |
| | PHY423 | 薄膜物理<br>Physics of Thin Films | 3 | | | | | | | | 3 | | 物理 |
| | PHY425 | 现代材料分析技术<br>Modern Techniques in Materials Characterization | 3 | 1 | | | | | | | 4 | | 物理 |
| | PHY427 | 微纳结构加工<br>Introduction to Microelectronic fabrication | 2 | 1 | | | | | | | 3 | | 物理 |
| | PHY429 | 先进电子显微学<br>Advanced Electron Microscopy | 3 | 1 | | | | | | | 4 | | 物理 |
| | 合计 | | 67 | 9 | | 8 | 9 | 11 | 5 | 27 | 16 | | |

注 1：物理学专业学生须在第五学期第二周前，确定其专业选修课方案，并由其学术指导教师签字确认。

注 2：专业选修课学分不低于 24 学分。

# 表 3 专业实践性教学环节安排表

## 物理学专业

| 课程编号 | 项目 | 周数 | 学分 | 各学期周学时分配 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PHY201 | 综合物理实验<br>Physics Laboratory II | 16 | 2 | | | 4 | | | | | |
| PHY221 | 综合物理开放实验<br>Open Physics Laboratory II | 16 | 1 | | | 2 | | | | | |
| EE201 | 模拟电路实验<br>Analog Circuit | 16 | 1 | | | 2 | | | | | |
| EE202 | 数字电路实验<br>Digital Circuit | 16 | 1 | | | | 2 | | | | |
| PHY202 | 现代物理技术实验<br>Physics Laboratory III | 16 | 2 | | | | 4 | | | | |
| PHY301 | 研究型物理实验<br>Physics Laboratory IV | 16 | 3 | | | | | 6 | | | |
| PHY328 | 低温物理学实验<br>Low Temperature Physics Laboratory | 16 | 1 | | | | | | | 2 | |
| PHY425 | 现代材料分析技术实验<br>Modern Techniques in Materials Characterization Laboratory | 16 | 1 | | | | | | | 2 | |
| PHY427 | 微纳结构加工实验<br>Introduction to Microelectronic Fabrication Laboratory | 16 | 1 | | | | | | | 2 | |
| PHY429 | 先进电子显微学实验<br>Advanced Electron Microscopy Laboratory | 16 | 1 | | | | | | | 2 | |
| PHY480 | 科技创新项目<br>Innovation Projects | 4 | 2 | | | | | | | | |
| PHY490 | 毕业论文<br>Thesis | 16 | 8 | | | | | | | | 18 |
| 合 计 | | 164 | 24 | | | 8 | 6 | 6 | 0 | 8 | 18 |

注：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 |
|---|---|---|---|
| 通修通识必修课程 | 1152 | 63.5 | 63.5 |
| 通识通修选修课程<br>（去除物理专业课） | 696 | 37.5 | 6 |
| 专业基础课 | 480 | 26 | 26 |
| 专业核心课 | 240 | 12 | 12 |
| 专业选修课 | 1216 | 67 | 24 |
| 毕业论文(设计)和创新项目 | 约 360 | 10 | 10 |
| 合计 | 约 4144 | 216 | 141.5 |