

高等学校物理学本科指导性专业规范

高等学校应用物理学本科指导性专业规范

(2010年版)

教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会

物理学类专业教学指导分委员会

编制

高等学校物理学本科指导性专业规范

高等学校应用物理学本科指导性专业规范

(2010年版)

教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会

物理学类专业教学指导分委员会

编制



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

高等学校物理学本科指导性专业规范 高等学校应用
物理学本科指导性专业规范: 2010 年版 / 教育部高等
学校物理学与天文学教学指导委员会物理学类专业教
学指导分委员会编制. —北京: 高等教育出版社,
2011. 10

ISBN 978 - 7 - 04 - 033822 - 5

I. ①高… II. ①教… III. ①物理学 - 教学研究 - 高
等学校②应用物理学 - 教学研究 - 高等学校 IV. ①O4
- 4②O59 - 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 207269 号

策划编辑 高 建
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 张海雁
责任印制 韩 刚

封面设计 杨立新

版式设计 杨立新

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 高等教育出版社印刷厂
开 本 787 × 960 1/16
印 张 4.75
字 数 95 000
购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2011 年 10 月第 1 版
印 次 2011 年 10 月第 1 次印刷
定 价 10.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 33822 - 00

2010年教育部公布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》明确指出我国高等教育的发展任务：“全面提高教育质量，提高人才培养质量，提升科学研究水平，增强社会服务能力，优化结构办出特色。”全面提高质量是高等教育发展的核心任务，是建设高等教育强国的基本要求。

为了进一步推动高等教育教学改革，不断提高人才培养质量，教育部高等教育司组织理工科各教学指导委员会以研究课题立项的方式，开展各学科专业发展战略研究，制定学科专业教学规范和编制课程教学基本要求，引导高等学校学科专业的教学改革和建设，指导学科专业评估。

2006年6月成立的2006—2010年教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理学类专业教学指导分委员会（以下简称物理教指委）由来自35所高校的39名委员组成，主任委员是清华大学物理系朱邦芬院士。根据教育部高教司《关于批准高等理工教育教学改革与实践项目立项的通知》（教高司函[2005]246号）的文件精神，本届物理教指委在上届物理教指委（2001—2005年）大量工作的基础上，认真学习，深入调查，充分讨论，广泛征求意见，多次反复修改，历时4年制定出《高等学校物理学本科指导性专业规范》（2010年版）和《高等学校应用物理学本科指导性专业规范》（2010年版），努力使这两个规范成为我国高等学校办本科物理专业和应用物理专业的指导性文件，成为制定培养方案和教学计划的基本依据。

一、两个规范的研制过程

2006年8月14日和2007年6月1日，物理教指委分别在江汉大学和中国矿业大学（徐州）召开部分委员参加的工作会议，决定规范研制由主任委员朱邦芬负责，副主任委员田东平（西安邮电学院）协调、全体委员参加并分工合作的工作方式；确定《高等学校物理学本科指导性专业规范》（以下简称《物理规范》）和《高等学校应用物理学本科指导性专业规范》（以下简称《应用物理规范》）的主要内容和计划进度安排；成立《物理规范》和《应用物理规范》两个起草工作小组，分别由龚敏（四川大学）和唐刚（中国矿业大学）执笔起草初稿。每个小组不仅包括新委员，而且还包括参加过上届规范研制工作的老委员。

2007年8月12日—16日，由河北师范大学承办，物理教指委在承德召开全体委员会。在认真学习教育部高教司理工处于2007年7月17日下发的《高等学校理工科本科指导性专业规范研制要求》的基础上，弄清楚了教育部规定的知识体系、知识领域、知识单元、知识点的含义，确定了制定《物理规范》和《应用物理规范》的基本原则，即规范性与多样化相结合和规范内容最小化的原则，并分别开始研究讨论《物理规范》和《应用物理规范》的具体内容。2008年5月24日—27日和8月27日—31日，物理教指委分别在广西大学和内蒙古大学召开全体会议，集中讨论两个规范。10月份，工作小组完成《物理规范》初稿后，通过电子邮件，马红孺（上海交通大学）、张汉壮（吉林大学）、尹民（中国科学

技术大学)、胡响明(华中师范大学)、高立模(南开大学)和朱邦芬等又对初稿进行了一连串修改,从而形成了《物理规范》的“讨论稿”。

2009年1月,教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会(以下简称物理与天文教指委)审议了《物理规范》和《应用物理规范》,认为《物理规范》基本可行,略作修改即可,而《应用物理规范》尚需作大的修改。11月1日,物理教指委部分委员在北京召开预备会议,朱邦芬、田东平、陈光德(西安交通大学)、班士良(内蒙古大学)、孙秀全(深圳大学)、唐刚、阮东(清华大学)讨论了《应用物理规范》初稿,形成了《应用物理规范》的“讨论稿”,为之后的集中讨论打下了基础。11月18日—21日,物理教指委在浙江大学召开全体委员会议,对《物理规范》和《应用物理规范》逐字逐句讨论。在此基础上,由龚敏、阮东、朱邦芬最后修改和定稿。2010年2月22日,物理与天文教指委基本通过两个规范,并提出了一些小的修改意见。3月20日,经过阮东、朱邦芬修改和定稿,物理教指委完成了提交教育部的“征求意见稿”。

从2007年开始研制规范以来,物理教指委全体委员反复认真学习教育部有关文件,深入调查研究,仔细辨析概念,充分开展讨论以至激烈辩论。每次工作小组写出修改稿后,都会征求各位委员的意见;经常特邀一些国内物理教学专家参加会议,或者通过各种方式征求他们的意见;也经常在全国或地区的教学研讨会上听取同行对规范草稿的意见。这些宝贵意见经过认真讨论后,部分意见在规范中得到了反映。按照教育部高教司的要求,物理教指委于2010年5月23日启动了对《物理规范》和《应用物理规范》的集中征求意见工作。物理教指委首先要求各位委员负责本单位的征求意见工作;在此基础上,为了更广泛地征求各类高校的意见,物理教指委选择了不同区域的15个省(直辖市、自治区)的不同类型和不同层次的高校进行征求意见工作,并由所在省份的教指委委员负责。这15个省及相关负责人分别是:北京(阮东)、河北(杨士平)、四川(龚敏)、江苏(唐刚)、浙江(盛正卯)、湖北(桑建平)、湖南(余洪伟)、甘肃(贺德衍)、陕西(田东平)、山东(张承璐)、东北三省(张汉壮)、内蒙古(班士良)、广西(郭进)。《物理规范》一共收到114所高校(约占全国设置物理学专业高校的43%)的143份《征求意见表》;《应用物理规范》一共收到91所高校(约占全国设置应用物理学专业高校的54%)的107份《征求意见表》。在8月16日—20日的吉林大学会议上,物理教指委对全部反馈意见和建议进行了逐条分析和讨论,根据规范研制的要求,并结合各类学校的实际情况对《物理规范》(征求意见稿)和《应用物理规范》(征求意见稿)作了进一步的修改,形成了这两个规范的2010年版本。

2010年8月30日两个规范呈报教育部高教司理工处。

二、两个规范的一些说明

1. 两个规范是高校办物理学专业和应用物理学专业的最低要求,低于这个要求就不能称之为合格的物理学或应用物理学本科教育。鉴于各高校多层次办专业的实际情况,在两个规范中已留出了一定的自主设计空间,供各高校办专业时根据具体情况来选择,体现各自的办学特色。各高校可以根据自身条件,超越本规范要求,进一步提高教学质量。

2. 《应用物理规范》虽然是以《物理规范》为基础制定的,但有其独立性。两个规范的侧重点不同:《物理规范》强调基础,《应用物理规范》强调方向。由于现在应用物理学专业的应用方向太多,《应用物理规范》不能一一枚举,仅在附录中举例给出“光电子”专业方向的知识体系,各高校可参照此例自主构建特定专业方向的知识体系。

3. 两个规范只给出物理学专业和应用物理学专业的专业基本知识领域的核心知识单元和知识点,各校可以自行组织课程以包括这些知识单元和知识点,规范中所建议的知识单元和知识点所属课程和最少学时仅供参考。这两个规范也没有单独制定其他相关学科(如数学、信息科学与技术、化学、生命科学、材料科学等)的知识领域的知识单元和知识点,只是建议这些课程可参照相关专业教指委所制定的相关课程的教学基本要求和各高校对通识课程的要求,此外还建议数学课程可按非数学类专业“大学数学”的最高标准要求,最少学时数应不低于 224 学时。

4. 两个规范是高校物理学专业和应用物理学专业制定相应培养方案的基本依据。应该强调:规范不等于各学校的培养方案,各学校应该参照规范的精神和要求,制定符合自己特点的培养方案。

5. 物理教指委是教育部领导的专家组织,接受教育部的委托,开展高校物理学专业和应用物理学专业的研究、咨询、指导、评估、服务等工作。物理教指委将在办学实践、专业研究、专业评估中推动两个规范的贯彻执行。希望各高校在试行中提出意见,以便进一步修改和完善两个规范。

三、致谢

在近 4 年的研制过程中,教育部高教司理工处始终给予了关注和指导;一些高校对物理教指委的工作给予了大力支持,特别是委员所在的学校;物理基础课程教学指导分委员会、中国物理学会咨询委员会、不少国内物理教育专家和一线物理教师都非常关心这两个规范的制定,热心参与,并提出了宝贵意见。值两个规范发布之际,我们向所有关心物理教指委工作,并为之做出贡献的人们表示衷心的感谢!

教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会

物理学类专业教学指导分委员会

2010 年 12 月

目 录

高等学校物理学本科指导性专业规范	1
高等学校应用物理学本科指导性专业规范	33
附：2006—2011 年教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会 物理学类专业教学指导分委员会名单（按姓氏笔画排序）	65

高等学校物理学本科指导性专业规范

高等学校物理学本科指导性专业规范目录

一、制定本专业规范的指导思想和基本原则

1. 指导思想
2. 基本原则

二、物理学本科专业的学科基础

1. 物理学科概况及历史沿革
2. 物理学与相关学科的关系

三、物理学本科专业的培养目标

四、物理学本科专业的培养规格

1. 素质要求
2. 能力要求
3. 知识要求

五、物理学本科专业的教学内容

1. 物理学本科专业知识体系
2. 相关基础学科知识体系
3. 专业实践体系
4. 创新训练

六、物理学本科专业的课程体系

1. 必修课程
2. 选修课程
3. 专业实践环节

七、物理学本科专业基本教学条件

1. 师资队伍
2. 教材
3. 图书资料
4. 实验室
5. 实习基地
6. 教学经费

附录 A：基本知识体系

1. 基本理论知识体系
2. 物理实验知识体系

附录 B：部分专业必修课程描述

随着我国高等教育规模的不断扩大和人才需求结构的变化,高等学校物理学本科专业人才的培养模式和方法有了很大的变化。为了进一步加强全国高等学校物理学本科专业建设,规范物理学本科专业教学,教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理学类专业教学指导分委员会根据教育部高等教育司的要求,重新制定物理学本科指导性专业规范,以适应我国高校物理学本科专业人才培养的需要。

一、制定本专业规范的指导思想和基本原则

1. 指导思想

根据物理学发展的现状和社会经济发展对物理学人才的需求,努力把近年来取得的教学和科研重要成果纳入到本科专业教学中,以提高物理学本科专业教学质量,促进创新人才的培养。

本指导性专业规范仅规定本科教学内容和教学质量应当达到的最低要求,主要包括物理学专业本科学生应该学习的基本理论、基本技能和基本应用等方面。不同层次的学校可以在这个最低要求的基础上增加各校的要求,制订相应的教学质量标准,以符合各自的办学定位,体现专业特色。为了有利于各个高校自主办学,在专业方向的设置上,本规范未作具体规定,各校可根据自己的办学定位、专业特色和社会对人才知识结构的需求自行确定。

2. 基本原则

(1) 规范性与多样化相结合。既严格规范基本要求,又留出较大的自主设计空间,以体现风格各异的办学特色,适应培养多种类型人才的需要。

(2) 拓宽专业口径。做到“科学基础深厚,学科支柱坚实,专业特色鲜明,鼓励学科交叉,适应不同领域”。

(3) 规范内容最小化。本规范只规定我国高等学校物理学专业本科学生必须掌握的基本理论、基本技能和基本应用,在此基础上建议相应授课学时或学分的控制范围。

(4) 最低标准。对教学所需的软硬件条件规定最低合格标准,以保证物理学专业本科教学水平整体满足基本的质量要求。

(5) 因材施教。为学生进一步拓宽知识领域、加深理解、提高能力、自主学习和自主研究提供尽可能好的环境和多种选择。

本规范给高校教学改革留出空间,以利于分类指导,使本指导性专业规范具有普遍的指导意义和可操作性。应该特别指出,本规范只是物理学本科教学的最低要求,各校可以根据自身条件,超越本规范要求,进一步提高教学质量。

二、物理学本科专业的学科基础

1. 物理学科概况及历史沿革

物理学是人类在探索大自然现象及其规律过程中形成的以实验为基础的一门科学。物

理学研究宇宙间一切物质的基本形式、性质和运动规律,研究物质之间的相互作用与转化、各种物质形态的内部结构等。人类对自然界的认识来自于实践,随着实践的扩展和深入,物理学的内容也在不断扩展和深入。

物理学的各分支学科是按物质的存在形式或运动规律而划分的。物质的不同存在形式及不同运动规律之间存在着联系,各分支学科之间互相渗透。物理学是各分支学科既相对独立又彼此密切联系的统一整体。

— 物理学中最早系统研究的物质运动规律是物质的机械运动规律。17 世纪,人们已经了解宏观物质机械运动的基本规律。到 19 世纪末,物理学建立了包括力学、热学、电磁学和光学等学科在内的完整的基本理论体系,即经典物理学。20 世纪初,在进一步探索自然奥秘的过程中,人们相继建立了相对论和量子力学,在此基础上发展起来的物理学通常称为近代物理学。按照研究对象的不同尺度和结构层次,当今的物理学也划分为天体物理学、凝聚态物理学、原子分子物理学、核物理学和粒子物理学等。物理学已把人类对自然界的认识推进到了前所未有的深度和广度;然而仍有许多重要的基本问题尚待解决,如强、弱、电磁、引力四种基本相互作用力的统一,暗物质和暗能量之谜等有可能对物理学产生革命性影响的问题,以及复杂体系和极端条件下物质的新效应。当前物理学基础研究的三个重要方向是:物质深层次微观结构和运动的基本规律,宇宙大尺度结构及运动的基本规律,凝聚态物质和复杂系统的内部结构、内部运动的基本规律及宏观量子效应。

物理学和基于物理学原理发展的高新技术是人类社会发展的推动力之一。物理学在探索未知物质结构和运动规律中的每一次重大突破,不仅带来了物理学新领域和新方向的发展,而且也导致了新的技术学科的产生。以物理学为基础发展起来的现代电力技术、微电子和光电子信息技术、核能技术、新材料技术等导致了产业革命,推动了其他学科的发展,并极大地改变了人类的生活方式。这些技术的发展和运用,反过来又大大地推动了物理学自身的发展。在当今社会发展的进程中,人类面临着能源、环境、资源等诸多涉及可持续发展的重大问题。如何在进一步认识自然界微观、宇观、复杂系统规律的同时,为人类的可持续发展做出重大贡献,也是今后物理学研究的重要课题。

2. 物理学与相关学科的关系

物理学的基本原理渗透在自然科学的各个领域,应用于技术科学的各个方面,是技术科学的基础和先导。物理学深刻影响人类的思维方式和对世界的基本认识,所体现的科学的世界观和方法论,是人类文明的一个重要组成部分。

数学是物理学研究的基本工具之一。物理学理论通常以数学形式表达,然而物理学定律的正确性只能由反复的严格的物理实验来检验。物理学的发展也进一步推动了数学的发展。

长期以来,物理学的发展推动了化学、生命科学、地球科学、天文学等基础学科的发展。例如,物理学对原子、分子的量子规律的揭示,为化学奠定了微观理论基础;物理学原理和技术的发展使化学和生命科学等学科的实验研究手段产生了根本的变化。

17 世纪的力学、18—19 世纪的热学、19 世纪的电磁理论以及 20 世纪量子力学和相对

论的建立,都直接地推动了机械、电力、能源、材料、信息等技术学科的建立和发展,并导致了工业革命和信息革命。近十几年来物理学及其研究方法已经逐步渗透到经济学、乃至社会科学诸多学科领域。

工业技术的进步和人类对可持续发展的需求,正在不断地推动物理学的新发展。物理学的许多前沿研究都有其明确的应用前景。例如,核聚变、激光、高温超导、巨磁电阻、介观物理、纳米/功能材料、量子信息等,它们已经或可能继续在能源、信息、计算机、生命和材料等许多领域孕育新的发展。

物理学的进一步发展必将对人类现代文明和社会进步继续做出重大贡献。

三、物理学本科专业的培养目标

物理学本科专业教育主要是为从事物理学及相关学科前沿问题的研究和教学的专业人才打下基础,同时也培养能将物理学应用于技术和社会各个领域的复合型、综合性人才。经过四年的专业学习和训练,学生具备在物理学及相关学科进一步深造的基础,或适应毕业后从事研究、教学、技术应用和管理等方面工作的要求。

物理学本科专业培养的人才应具备良好的数学基础,掌握物理学的基本知识与原理;受到科学思维和物理学研究方法的训练,具有科学精神、科学素养、科学作风和创新意识;具备一定的独立获取知识的能力、实践能力和研究能力。

四、物理学本科专业的培养规格

物理学本科专业学制为4年,学生在完成相关课程学习并满足规定的各项基本要求后可授予理学学士学位。

物理学本科专业培养的人才一般应符合以下几个方面的基本要求:

1. 素质要求

- (1) 思想品德素质:具有良好的公民意识、法制意识、政治素质、思想素质、道德品质、诚信品质;
- (2) 人文素质:具有文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识、团队精神;
- (3) 专业素质:具有科学思维方法、科学精神、创新意识;
- (4) 身心素质:具有良好的身体素质和心理素质。

2. 能力要求

- (1) 获取知识的能力:具有自学能力、获取信息和处理加工信息的能力;
- (2) 应用知识能力:具有综合应用知识解决问题的能力、实验能力、计算机及信息技术应用能力、团队协作能力;
- (3) 创新能力:具有创造性思维能力、独立思考及批判性思维能力、初步的科学研究

能力和一定的科技开发能力；

(4) 表达能力：具有较好的书面和口头表达能力，具备撰写学术论文，参与学术交流的能力，应用外语的交流能力，向社会公众传播科学普及知识的能力。

3. 知识要求

(1) 专业知识：具有科学的世界观，比较系统地、完整地、扎实地掌握物理学的基本理论、基本实验方法，具备本专业所需的数学基础知识；具有较宽的知识面，对近代物理学和物理学的新发展在高技术和生产中的应用，以及与物理学相关学科和技术的新发展有所了解；

(2) 工具知识：掌握外语、计算机及信息技术等方面的知识；

(3) 人文社会科学知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济管理等方面的知识；

(4) 其他自然科学和相关工程技术的初步知识。

五、物理学本科专业的教学内容

物理学本科专业人才培养的教育内容及知识结构的总体框架由通识教育、专业教育和综合教育三大部分构成，如图 1 所示。

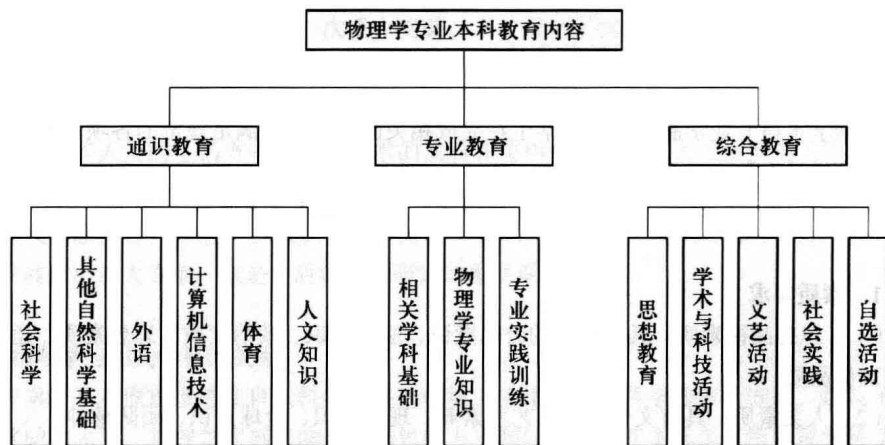


图 1 物理学专业本科人才培养的教育内容

本规范主要涉及物理学本科的专业教育内容。通识教育和综合教育内容按照教育部和学校有关要求实施。

1. 物理学本科专业知识体系

如图 2 所示，物理学本科专业知识体系由物理学专业基本知识体系和物理学特定专业方向知识体系构成。物理学本科人才培养按照物理学一级学科设置，物理学专业基本知识

体系面向所有物理学专业本科生；而物理学特定专业方向知识体系则面向对该专业方向的本科学学生。

物理学专业基本知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。每一知识领域包含若干知识单元；每一个知识单元包含若干知识点；知识单元又分为核心知识单元和选修知识单元。物理学核心知识单元提供的是物理学知识体系的基本要素，是物理学本科教学中学生必须掌握的、具有共性的物理学最基本的知识单元。选修知识单元是指可选的、非核心知识单元，其选择和组合应体现各校的不同需求和特色。

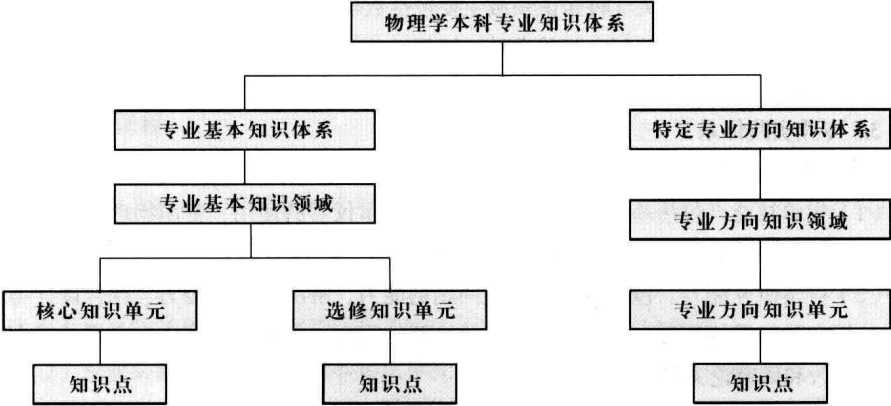


图 2 物理学本科专业知识体系

物理学本科专业的 7 个专业基本知识领域和 23 个核心知识单元如表 1 中所列。由于物理学的基础和应用领域非常广泛，表 1 中也列举了少量的选修知识内容。在本规范附录 A 中详细地列出了各个专业基本知识领域所包含的知识单元、知识点以及各个知识点建议所属的课程和最少学时数等。对核心知识单元所建议的最少学时数是保证教学质量所必需的最低要求。

表 1 物理学本科专业知识基本领域和知识单元

知识领域	核心知识单元	选修部分
机械运动现象与规律	牛顿力学基本规律，分析力学基本原理，力学典型问题	非线性力学，混沌等
热运动现象与规律	分子动理论，物态与相变，热力学定律与应用，平衡态统计	非平衡态统计等
电磁和光现象与规律	几何光学，物理光学，静电场与静磁场，电磁波，交直流电路	激光物理基础，非线性光学基础，信息光学基础，量子光学基础等
物质微观结构和量子现象与规律	原子与亚原子结构，量子力学基本原理，量子力学近似方法与应用	相对论量子力学，量子信息基础，量子力学进一步应用等
凝聚态物质结构及性质	晶体结构，晶格动力学，电子能带理论	半导体电子论，固体磁学性质，超导体，多体理论等
时空结构	狭义相对论，广义相对论和天体物理初步	天体物理基础，宇宙学基础，广义相对论等
物理学中的数学方法	复变函数，数学物理方程，计算物理基础	群论初步等

物理学本科特定专业方向的知识体系同样由专业方向知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。各校应根据各自的特色专业方向,确定相应的知识领域、知识单元和知识点,围绕专业方向知识体系内容开设相关的课程。如对于凝聚态物理专业方向,可开设半导体物理、超导物理、磁学、电介质物理、固体理论、固体物理实验、固体光学性质、量子场论等课程,以及凝聚态物理前沿问题等专题。

2. 相关基础学科知识体系

物理学本科专业的相关学科知识领域主要包括数学、信息科学与技术、化学、生命科学、材料科学等。本规范不单独制定相关学科知识领域的知识单元和知识点。

3. 专业实践体系

为提高学生的实践能力,物理学专业必须加强实践性环节的教学,着重培养以下能力:

(1) 实验技能。包括基本实验方法的掌握、基本仪器的使用、常用物理量的测量、数据处理及误差和不确定度分析、基础性测量实验装置的搭建等。

(2) 科学研究能力。包括观察和发现问题的能力、解决问题的能力、综合设计物理实验和分析实验结果的能力、定性分析和定量计算的能力、将研究结果推广应用的能力、撰写研究报告和研究论文的能力等。

这些能力的培养,除基础物理实验(包括普通物理实验和近代物理实验)、专业物理实验、电工电子技术及计算机技术等实验课程外,还包括课程设计(论文)、金工实习、教学实习(适用于师范专业)、社会实践、科研训练和综合论文训练等多种形式。可以将各种实习的时间集中使用,例如在现场实习。应注意实践课程与理论课程的有机结合,特别是各知识领域及知识单元在实践中的综合运用。

4. 创新训练体系

为加强和突出大学生创新能力的培养,应构建创新训练体系。物理学本科创新训练教学体系应在以下几方面培养学生:

- (1) 敢于和善于提出问题的能力;
- (2) 独立思考和批判性思维能力;
- (3) 创新意识和创新思维;
- (4) 物理学研究方法的领悟和运用。

创新能力培养应该渗透在所有课程的教学和实践环节中,还应体现在课程设计、课程小论文、本科生创新研究计划、创新性实验和毕业论文等多种形式中,还可以在专题讲座的基础上,学生通过阅读国内外有关文献,提出问题,完成某一主题的调研报告。创新训练应作为课程教学中的一项基本内容,纳入课程教学大纲,逐步形成创新训练的导师制,逐步建立和完善对学生参与创新训练的评价和激励机制。