目　录

上　册

哲学类教学质量国家标准…… 1
经济学类教学质量国家标准…… 6
财政学类教学质量国家标准 …… 15
金融学类教学质量国家标准 …… 20
经济与贸易类教学质量国家标准 …… 28
法学类教学质量国家标准 …… 33
政治学类教学质量国家标准 …… 39
社会学类教学质量国家标准 …… 44
民族学类教学质量国家标准 …… 51
马克思主义理论类教学质量国家标准 …… 56
公安学类教学质量国家标准 …… 61
教育学类教学质量国家标准 …… 69
体育学类教学质量国家标准 …… 76
中国语言文学类教学质量国家标准 …… 85
外国语言文学类教学质量国家标准 …… 90
新闻传播学类教学质量国家标准 …… 96
历史学类教学质量国家标准…… 102
数学类教学质量国家标准…… 107
物理学类教学质量国家标准…… 113
化学类教学质量国家标准…… 130
天文学类教学质量国家标准…… 138
地理科学类教学质量国家标准…… 144
大气科学类教学质量国家标准（大气科学专业） …… 151
大气科学类教学质量国家标准（应用气象学专业） …… 157
海洋科学类教学质量国家标准…… 163
地球物理学类教学质量国家标准…… 176
地质学类教学质量国家标准（地质学专业） …… 183
地质学类教学质量国家标准（地球化学专业） …… 193

地质学类教学质量国家标准（地球信息科学与技术专业） …… 204
地质学类教学质量国家标准（古生物学专业） …… 212
生物科学类教学质量国家标准（生物科学专业） …… 222
生物科学类教学质量国家标准（生物技术专业） …… 230
生物科学类教学质量国家标准（生物信息学专业） …… 238
心理学类教学质量国家标准 …… 246
统计学类教学质量国家标准 …… 255
力学类教学质量国家标准 …… 264
机械类教学质量国家标准 …… 271
仪器类教学质量国家标准 …… 277
材料类教学质量国家标准 …… 284
能源动力类教学质量国家标准 …… 293
电气类教学质量国家标准 …… 298
电子信息类教学质量国家标准 …… 304
自动化类教学质量国家标准 …… 315
计算机类教学质量国家标准 …… 321
土木类教学质量国家标准（土木工程专业） …… 330
土木类教学质量国家标准（建筑环境与能源应用工程专业） …… 336
土木类教学质量国家标准（给排水科学与工程专业） …… 342
土木类教学质量国家标准（建筑电气与智能化专业） …… 348
土木类教学质量国家标准（城市地下空间工程专业） …… 354
土木类教学质量国家标准（道路桥梁与渡河工程专业） …… 360
水利类教学质量国家标准 …… 366
测绘类教学质量国家标准 …… 373
化工与制药类教学质量国家标准（化工类专业） …… 379
化工与制药类教学质量国家标准（制药工程专业） …… 388
地质类教学质量国家标准 …… 394
矿业类教学质量国家标准 …… 409
纺织类教学质量国家标准 …… 418
轻工类教学质量国家标准 …… 426
交通运输类教学质量国家标准 …… 436
海洋工程类教学质量国家标准 …… 446
航空航天类教学质量国家标准 …… 453
兵器类教学质量国家标准 …… 460
核工程类教学质量国家标准 …… 468

下　册

农业工程类教学质量国家标准…… 475
林业工程类教学质量国家标准…… 480
环境科学与工程类教学质量国家标准…… 488
生物医学工程类教学质量国家标准…… 495
食品科学与工程类教学质量国家标准（食品科学与工程专业）…… 503
食品科学与工程类教学质量国家标准（食品质量与安全专业）…… 511
食品科学与工程类教学质量国家标准（粮食工程专业）…… 518
食品科学与工程类教学质量国家标准（乳品工程专业）…… 525
食品科学与工程类教学质量国家标准（酿酒工程专业）…… 533
食品科学与工程类教学质量国家标准（葡萄与葡萄酒工程专业）…… 541
建筑类教学质量国家标准…… 548
安全科学与工程类教学质量国家标准…… 559
生物工程类教学质量国家标准…… 567
公安技术类教学质量国家标准…… 575
植物生产类教学质量国家标准…… 583
自然保护与环境生态类教学质量国家标准…… 589
动物生产类教学质量国家标准…… 598
动物医学类教学质量国家标准（动物医学专业）…… 604
动物医学类教学质量国家标准（动物药学专业）…… 611
林学类教学质量国家标准…… 617
水产类教学质量国家标准…… 627
草学类教学质量国家标准…… 633
基础医学类教学质量国家标准…… 639
临床医学类教学质量国家标准…… 648
口腔医学类教学质量国家标准…… 657
公共卫生与预防医学类教学质量国家标准…… 664
中医学类教学质量国家标准…… 673
中西医结合类教学质量国家标准…… 690
药学类教学质量国家标准…… 701
药学类教学质量国家标准（临床药学专业）…… 708
中药学类教学质量国家标准…… 716
法医学类教学质量国家标准…… 728
医学技术类教学质量国家标准（医学检验技术专业）…… 735

医学技术类教学质量国家标准（医学实验技术专业） …… 744
医学技术类教学质量国家标准（医学影像技术专业） …… 753
医学技术类教学质量国家标准（眼视光学专业） …… 763
医学技术类教学质量国家标准（康复治疗学专业） …… 772
医学技术类教学质量国家标准（口腔医学技术专业） …… 782
医学技术类教学质量国家标准（卫生检验与检疫专业） …… 790
医学技术类教学质量国家标准（听力与言语康复学专业） …… 799
护理学类教学质量国家标准 …… 811
管理科学与工程类教学质量国家标准 …… 824
管理科学与工程类教学质量国家标准（保密管理专业） …… 831
工商管理类教学质量国家标准 …… 844
工商管理类教学质量国家标准（会计学专业） …… 849
农业经济管理类教学质量国家标准 …… 854
公共管理类教学质量国家标准 …… 860
图书情报与档案管理类教学质量国家标准（图书馆学专业） …… 867
图书情报与档案管理类教学质量国家标准（档案学专业） …… 873
物流管理与工程类教学质量国家标准 …… 880
工业工程类教学质量国家标准 …… 884
电子商务类教学质量国家标准 …… 889
旅游管理类教学质量国家标准 …… 896
艺术学理论类教学质量国家标准 …… 901
音乐与舞蹈学类教学质量国家标准（音乐类专业） …… 906
音乐与舞蹈学类教学质量国家标准（舞蹈类专业） …… 915
戏剧与影视学类教学质量国家标准（电影与电视艺术类专业） …… 921
戏剧与影视学类教学质量国家标准（戏剧类专业） …… 927
戏剧与影视学类教学质量国家标准（广播电视类专业） …… 934
美术学类教学质量国家标准 …… 939
设计学类教学质量国家标准 …… 943
动画、数字媒体艺术、数字媒体技术专业教学质量国家标准 …… 952

哲学类教学质量国家标准

1 概述

哲学是人类认识史上最古老的学问之一，它随着时代的发展而不断变化。哲学是关于自然界、人类社会和人类自身的普遍认识与一般方法的理论学说，是理论化、系统化的世界观、人生观和价值观，也是时代精神的理论结晶。哲学立足于人类的生活实践，注重理论思维，强调对人类思想与行为的反思和批判。

哲学类专业属于人文学科，又与社会科学和自然科学密切相关。作为基础性学科，哲学对公民素质培育、民族精神塑造和文化传统的传承与创新，都起着极其重要的作用。

根据国务院学位委员会与教育部颁布的《学位授予和人才培养学科目录（2011 年）》和教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》，哲学类专业属于哲学学科门类，下设 4 个本科专业，其中哲学与逻辑学为基本专业，宗教学为国家控制布点专业，伦理学为特设专业。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

哲学类（0101）

2.2 本标准适用的专业

哲学（010101）

逻辑学（010102）

宗教学（010103K）

伦理学（010104T）

3 培养目标

哲学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，培养具有坚定正确的政治方向、扎实的哲学专业基础知识、较强的理论思维能力和能够运用哲学思维认识、分析理论及现实问题的能力，良好的人文基础和自然科学素养，强烈的社会责任感和宽广的国际视野，良好的人际沟通和社会交往能力，善于合作的团队意识和一定的创新、创业能力的专门型或复合型人才。各高校可根据自身办学特色，对本培养目标加以具体化。

4 培养规格

4.1 学制与学位

哲学类本科专业基本学制为 4 年。各高校可根据学生实际情况实行弹性学制，允许学生因自主创新创业而延迟毕业，采取的方式包括保留学籍、休学等。

哲学类专业理论课程学分原则上不低于 60 学分。总学分应根据各高校规定执行。

哲学类专业学生完成专业培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件者，可授予哲学学士学位。

4.2 知识要求

哲学类专业学生应系统掌握马克思主义哲学、中国哲学、外国哲学的历史与理论，以及逻辑学、宗教学、伦理学、美学、科学技术哲学等领域的专业知识。

哲学、逻辑学、宗教学、伦理学专业的学生应掌握本专业的基础知识，了解国内外本专业的相关理论前沿和发展动态，具有相关的人文学科、社会科学和自然科学知识。

4.3 能力要求

哲学类专业学生应基本具备创造性地学习哲学专业知识的能力；具备将所学哲学理论和思维方法用于处理具体问题的实践能力；具备能够以哲学思维方式进行理论研究的创新能力；具备较强的专业文献阅读能力和表达能力；具备较强的外语听说读写能力。

5 课程体系

5.1 总体框架

哲学类专业课程体系包括公共基础类课程、通识类课程、专业理论课程、实践教学环节、毕业论文。

课程应重视课堂教学和课余讨论环节，鼓励学生积极参与讨论。讨论环节应当视课程内容占有一定比例。

课程体系中应当包含创新创业类课程，鼓励学生创造性学习和自主学习，创新创业类课程可以纳入学分体系，具体学分比例由各高校自行规定。

5.2 公共基础类课程

公共基础类课程包括思想政治理论课程、信息技术课程、大学外语课程、公共体育课程、军事理论与实践课程等。

公共基础类课程内容应按照教育部有关规定执行。

5.3 通识类课程

通识类课程包括相关的人文学科、社会科学、自然科学等领域课程以及创新创业类课程，其中应包括至少1门自然科学领域课程和1门创新创业类课程。

通识类课程内容由各高校根据自身定位和办学特色自行设置。

5.4 专业理论课程

专业理论课程分为专业基础主干类课程和专业方向类课程。

5.4.1 专业基础主干类课程

专业基础主干类课程均为必修课程，采取“3+X”模式，即马克思主义哲学、中国哲学、外国哲学三个领域的课程以及其他相关专业基础主干类课程。各高校根据自身定位和办学特色开设相关专业（哲学、逻辑学、宗教学、伦理学）基础主干类课程。

5.4.2 专业方向类课程

专业方向类课程均为选修课程。课程设置应注重经典阅读、问题导向和跨学科研究。鼓励开设跨专业的交叉课程。课程应注重培养学生运用知识分析、解决问题的能力，探索灵活多样的考试形式。

5.5 实践教学环节

实践教学环节包括专业类实习和专业科研活动。各高校可根据具体情况设置一定的创新创业学分。

各院系必须为学生指定专门的指导教师。实践教学环节中的所有活动必须在指定教师的指导下进行。

5.5.1 专业类实习

专业类实习包括各类社会实践类活动、哲学类专业暑期学校或夏令营、冬令营等活动。实习时间原则上累计不少于2个月。

5.5.2 专业科研活动

专业科研活动包括参加指导教师的科研项目或哲学类学术会议，或学生自主科研、发表哲学专业论文以及其他相关学术活动。创新创业活动也可并入专业科研活动中计算学分。

5.6 毕业论文

毕业论文必须在指导教师的指导下完成。院系应当为每位学生指定指导教师，或由学生自行选择指导教师。指导教师必须全程参与对学生毕业论文的指导。

5.6.1 选题要求

选题应立足于哲学类专业的理论或现实问题，对相关学术文献（基本文献、已有研究成果、相关理论与方法）有较为系统的掌握。

5.6.2 内容要求

毕业论文必须以哲学理论问题或社会现实问题为导向，以相关学术文献为基础，以哲学反思为特征，主题明确，论证清晰。

5.6.3 规范要求

毕业论文在章节划分、引文注释、文献索引等方面必须符合通行的学术规范。

6 师资队伍

6.1 师资规模与结构

6.1.1 师资规模

各高校应根据本校哲学类专业的培养目标、课程设置和教学时数等具体情况确定师资规模。根据教育部对本科专业的生师比要求，哲学类专业的生师比原则上不高于16：1。

专任教师一般应不少于12人。根据专业教学需要，可聘请一定数量的兼任教师。兼任教师资格必须具备专任教师的水平并符合教学要求。

6.1.2 师资结构

50岁及以下的专任教师一般应具有博士学位。

应有具有海外研修经历或海外学位的专任教师，具体比例由各高校根据自身具体情况确定。

专任教师学缘结构合理，具有非本校最高学历背景的教师不少于50%，具有高级职称的教师不少于20%，55岁及以下的专任教师不少于30%。

6.2 教师水平与教学要求

6.2.1 教师水平要求

教师的专业背景应覆盖本专业知识体系所含领域。

教师应能独立讲授专业基础主干类课程或专业方向类课程1~2门；在国内核心期刊或境外相关期刊发表哲学类专业论文，或主持省部级及以上的研究课题等。

6.2.2 教师教学要求

专业课教师应当注重引导学生阅读专业经典和相关文献，培养学生的哲学问题意识和研究能力；应当积极开展启发式、讨论式、参与式教学；应当努力将国际前沿学术发展、最新研究成果和科研经验融入课堂教学；应当注重培养学生的批判性和创造性思维，激发学生创新创业灵感。

6.2.3 教师发展规划

教师应制定个人发展规划，参加相关培训及研修，追踪学科前沿，更新知识结构，拓展学术视野，提高教学技能、教学水平和科学研究能力。

各高校和院系应重视与鼓励教师进一步深造，制定相应发展规划，在时间、经费等方面予以支持。

7 教学条件

7.1 信息资源

各高校应当为哲学类专业学生和教师提供能够满足教学科研需要的信息资源，配备哲学类专业图书资料，订购一定数量的中外文哲学类专业期刊，购买一定数量的哲学类专业数字资源库。

7.2 教学设施

各高校和院系应当为教学提供必要的设施和设备，包括必要的教学场所、教学设备以及安排一定数量的专业教学辅助人员等。

7.3 教学经费

各高校应保证为哲学类专业本科教学提供每年不少于学校其他文科专业经费平均数的经费投入，且能逐年有所增加。

8 质量管理

8.1 质量管理体系

各高校应根据教育部有关规定和自身实际，制定专业教学质量保障、监控与评估办法及实施细则。对专业定位、办学思路、人才培养目标、课程设置、教学评估、公众监督以及教学质量监控机构、责任人和职责等予以明确规定，建立起对教务运行、教学过程、教学经费、设施建设、教学改革与研究、教学计划修订、实践教学环节等全方位、分层次的质量管理体系。

各高校应定期进行全面的教学质量检查与评估。

8.2 质量管理措施

充分发挥院系教学指导委员会或学术委员会的作用。建立日常管理、定期管理、过程管理和质量评估相结合的管理机制。

（1）日常管理

由院系本科教学负责人对本科教学质量保证项目实施情况进行日常管理，指定专人对教学运行与质量进行管理。

（2）定期管理

由学校和院系组织定期的管理评审、教学工作水平评估、专业评估或专项评估。

（3）过程管理

建立和实施院系负责人听课制度、专家督导制度、同行评议制度、学生评教制度。

（4）质量评估

注重对本专业毕业生的追踪调查，特别注重毕业生创新创业成就，积极收集意见反馈，以此作为人才培养质量评价的重要依据。

9 名词释义

（1）学分

每门课程需要完成的课时计量单位，通常为完成学期内（16 周）每周 1 课时（45~50 分钟）的课堂学习并达到规定的质量要求计算，即 1 学分 = 16 课时。

（2）培养目标

哲学类本科专业应达到的人才培养目标，此目标为基本目标。各高校可根据自己的具体情况制定相应的培养目标。

（3）培养规格

关于哲学类专业的学制、学分、学位以及人才培养的基本要求，如思想道德素养要求、专业素养要求和身心素养要求等的基本规定。

（4）课程讨论环节

主要是指围绕课程内容，在教师指导下学生之间开展的课上和课下讨论环节，这是课程教学的重要组成部分，体现哲学类专业本科教学的主要特点。

（5）创造性学习和自主学习

创造性学习主要是指学生根据课程要求发挥自主创造性，敢于对现有的知识和理论提出挑战，形成自己的观点和学习方法。自主学习主要是指学生在教师指导下独立自主地完成课程内容的学习。

（6）创新创业类课程

主要是指教导学生学会如何运用哲学思维开展创新活动（包括理论创新和实践创新）、设计未来事业

发展规划等内容的课程。

（7）3+X 模式

这是哲学类本科专业基础主干类课程体系，其中的 3 是指 3 门哲学类专业必修基础课程，即马克思主义哲学、中国哲学、外国哲学，X 是指哲学类各本科专业（即哲学、逻辑学、宗教学、伦理学本科专业）的必修基础课程。

（8）专任教师

是指本校在编的，专门从事教育、教学与管理工作的教师。

（9）兼任教师

是指为教学需要哲学类专业聘任的非本校在编教师，兼任教师资格必须符合专任教师的水平要求和教学要求。

（10）学缘结构

是指专任教师中最高学历为本校毕业与非本校毕业的比例。

（11）海外研修经历

是指教师在海外（包括港澳台）从事与本专业相关的学习、研究、讲学、开展合作等的经历，不包括赴海外参加学术会议的经历。

（12）信息资源

是指为满足哲学类专业本科教学和科研需要而提供的一切资源，主要包括图书资料、专业期刊、数字资源库等。

（13）质量管理

是指为保障哲学类专业本科教学和科研的正常进行而开展的全程管理，包括教学质量的检查与评估以及日常管理、定期管理、过程管理和质量评估相结合的管理机制。

经济学类教学质量国家标准

1 概述

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件精神，进一步深化经济学类本科专业教育教学综合改革，提高人才培养质量，根据《中华人民共和国高等教育法》，制定本标准。

本标准是全国范围内各高校设置经济学类本科专业的基本要求和准入标准，是指导经济学类专业发展的基本规范和建设标准，是衡量经济学类专业人才培养质量的基本依据和评价标准。各高校可根据自身定位和办学特色，在本标准的基础上，制定细化的实施方案，但方案不得低于本标准的相关要求。高水平大学应该高于本标准办学。鼓励各高校积极推进教育教学改革，创新人才培养模式，不断提高我国经济学类专业建设与发展的整体水平。

经济学作为一门独立的学科产生于17世纪中叶，形成于18世纪，以英国古典经济学的代表人物亚当·斯密的《国民财富的性质和原因的研究》出版为标志。在其后的100年间，经济学在古典框架内有了很大发展，其代表人物有大卫·李嘉图、约翰·穆勒、西斯蒙第、萨伊等。19世纪中叶，马克思将辩证唯物主义和历史唯物主义的分析方法应用于经济学，在批判吸收古典经济学基础上创立了马克思主义经济学，以1867年《资本论》第一卷出版为标志。一百多年来，经济学在世界范围内的发展主要沿着两条路径来进行，以此形成了当今世界的两大经济学体系：一是在社会主义国家占主流地位的经济学，即马克思主义经济学；二是在西方主要资本主义国家占主流地位的经济学，即西方经济学。两种体系的经济学在研究对象、研究方法、理论框架、研究结论等方面有很大不同。马克思主义经济学在研究经济现象和经济运行的同时，重点研究人类社会的生产方式以及与之相适应的生产关系，分析经济运行表层现象背后的本质，揭示经济发展的内在规律。西方经济学把市场经济中的资源有效配置作为主要研究对象，侧重于对经济现象的解释、经济数据的分析、经济发展的预测、市场机制的完善等。我国现阶段的经济学是将马克思主义经济学与我国经济建设和改革开放的伟大实践结合在一起，充分吸收、借鉴西方经济学的研究成果和研究方法，立足中国实际、凝练实践经验、创新理论发展而形成的具有中国特色的社会主义经济学。

根据研究重点不同，经济学有理论经济学和应用经济学之分。目前我国在本科阶段设置的经济学类专业以理论经济学为主，兼有应用经济学的属性，在所有与经济学科门类相关的专业体系中居于基础地位。经济学类专业的基础性决定了本类专业的课程具有鲜明的理论色彩，在人才培养上特别注重理论素质的培养，同时经济学类专业也具有很强的应用性和实践性。因此，培养大批具有中国特色的经济学理论人才和具有宽厚扎实经济学理论基础且富有创新精神的应用性人才，对我国进一步深化改革和经济发展具有至关重要的作用。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

经济学类（0201）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业（2个）：

经济学（020101）

经济统计学（020102）

（2）特设专业（4个）：

国民经济管理（020103T）

资源与环境经济学（020104T）

商务经济学（020105T）

能源经济学（020106T）

3 培养目标

经济学类本科专业人才培养的基本目标为：培养具有良好的思想品德和道德修养、自觉践行社会主义核心价值观，具有扎实的经济学类专业基础知识和基本理论，掌握现代经济学的基本方法，熟悉中国经济运行与改革实践，具有国际视野和创新创业能力的高素质经济学专门人才。

在满足基本培养目标的同时，各高校应根据社会需求、自身办学条件和学校特色，在培养研究型、应用型、复合型人才上各有侧重，对开设的相关专业制定具体的培养目标和培养方案，并根据国内外经济社会发展需要，定期对培养目标和培养方案进行修订与完善。培养目标和培养方案应保持相对稳定性。

4 培养规格

4.1 学制与学位

经济学类本科专业基本学制为4年，可实行弹性学制。学生在修满学分且完成全部培养方案的情况下，可以提前毕业，但修业年限不得少于3年；未修满学分和未完成培养方案的，可以延后毕业。允许学生保留学籍休学，创新创业。

学生完成培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，符合毕业条件，准予毕业。符合学位授予条件的，授予经济学学士学位。

4.2 知识要求

4.2.1 工具性知识

熟练掌握1门外语，具备较强的外语听、说、读、写、译能力。第一外语非英语的，如开设第二外语，应尽量开设英语。

具有比较完善的数学知识和良好的数学基础，能够运用数学方法理解和分析经济问题。

熟练掌握计算机和现代信息技术，能够运用现代信息技术和数据库进行文献检索、数据处理、模型设计、研究分析和论文写作。

4.2.2 专业知识

牢固掌握经济学基础知识、基本理论和基本应用技能；掌握经济运行规律和经济指标的内在联系；理解经济学理论的内涵、发展演进、学派差异及争论重点；熟悉经济学理论运用的市场环境、政策依据和政策效果；了解经济学理论发展前沿和实践发展现状。

4.2.3 其他相关领域知识

经济学类专业人才所从事的理论研究与实际业务工作具有很强的社会性和综合性，需要具有宽广的知识面，因此，根据具体专业属性还须熟悉其他相关领域的知识，如人文学科、管理学、法学、自然科学和工程科学等方面的相关知识。

4.3 能力要求

具有较强的写作和语言表达能力；具有自主学习、独立思考，不断接受新知识、新理论、新技术的能力；具有将专业理论与知识融会贯通，综合运用专业知识分析和解决问题的能力；具有利用创造性思维开展科学研究和创业就业的能力；具有较强的沟通能力和团队合作能力。

4.4 素质要求

具有正确的人生观、价值观和世界观；具有良好的道德修养、职业素养、法治意识和社会责任感；具有持续的创新精神、创业意识；具有完整的知识结构和良好的科学素养、人文素养；具有较高的文化品位和审美情趣；具有良好的身体素质和健康的心理素质。

5 课程体系

5.1 总体框架

课程体系包括理论教学和实践教学两部分。理论教学包括思想政治理论课程、通识课程、专业基础课程、专业课程、任意选修课程；实践教学包括专业实验和实训（含就业指导）、专业实习、社会实践（含创新创业实践）和毕业论文。

课程体系在注重知识性的同时应强化创新教育。应将研究方法、学科前沿、创业基础、就业创业指导等方面的内容或课程融入课程体系。

实行学分制的学校，培养方案总学分应控制在150学分左右，其中理论教学课程为125学分左右，实践教学课程为25学分左右。在理论教学课程中，思想政治理论课程16学分左右，通识课程30学分左右，专业基础课程25学分左右，专业课程39学分左右（其中专业必修课程21学分左右，专业选修课程18学分左右），任意选修课程15学分左右。在实践教学课程中，原则上专业实验和实训（含就业指导）12学分左右，专业实习4学分左右，社会实践（含创新创业实践）5学分左右，毕业论文4学分左右。各高校可根据自己的实际情况对实践教学中的学分安排做适当调整，但实践教学各项学分之和应保持在25学分左右，约为总学分的15%。

思想政治理论课程、通识课程、专业基础课程的指定课程和专业必修课程均为必修；学校根据培养目标增开的其他各类课程可以为必修，也可以为选修。

未实行学分制的学校，应在折算后满足上述学分要求。课堂教学按照16~18学时（每学时50分钟）折算1学分，专业实习和社会实践按照1周折算1学分，毕业论文折算4学分。

鼓励有条件的高校与国内外高水平大学实施学生互换、学分互换的培养方法。

5.2 理论教学（具体课程设置见附表1）

5.2.1 思想政治理论课程

思想政治理论课程应全面贯彻教育部有关规定，推动中国特色社会主义理论体系进教材、进课堂、进头脑。思想政治理论课程为16学分，应至少开设以下课程：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策。

5.2.2 通识课程

通识课程包括大学语文与写作、外语、数学、计算机操作与数据库应用、创新创业教育、体育，以及学校根据培养目标开设的人文学科、管理、法律、自然科学和工程技术等方面的课程。通识课程为30学分左右，其中外语类课程8学分左右，数学类课程9学分左右。通识课程应至少开设以下课程：大学语文与写作、外语、数学分析（或微积分）、高等代数（或线性代数）、概率论与数理统计、计算机操作与数据库应用、创新创业教育、体育、国防教育（军事训练）。

5.2.3 专业课程

5.2.3.1 专业基础课程

专业基础课程25学分左右。专业基础课程应至少开设以下课程：政治经济学、微观经济学、宏观经济学、计量经济学、金融学、财政学、统计学和会计学。学校根据培养目标可增开其他专业基础课程。

5.2.3.2 专业必修和选修课程

专业必修课程21学分左右。专业必修课程采取“4+4+X”模式（见附表2），第一个“4”是指既是专业基础课又是专业必修课的4门课程；第二个“4”是指必须开设的4门专业必修课，“X”是指学校根据培养目标选开的进入专业必修课的课程。既是专业基础课又是专业必修课的课程，可适当增加学时、学

分，学分统计在专业基础课程或专业必修课程中，但不重复统计。

专业选修课程18学分左右，且应当与专业必修课程形成逻辑上的拓展和延续关系。学校可根据培养目标提供备选课程供学生选择。鼓励将内容相关或相近的课程组成课程模块供学生选择，但学生不能只在一个模块中选课，应在多个模块中选够选修课程。

5.2.4 任意选修课程

任意选修课程15学分左右。任意选修课程旨在拓宽学生知识面，培养学生兴趣爱好，发展学生特长。学校应根据培养目标为学生提供备选课程。

鼓励开设跨学科、跨专业的交叉课程供学生选择。提倡高校间课程资源共享，充分利用网络资源为学生自主学习提供优质课程资源。探索建立在线开放课程学习认定和学分认定制度。

5.3 实践教学

实践教学是理论教学的延伸。实践教学包括专业实验性质的课堂教学，如专业实训（含就业指导）、专业实习和社会实践（含创新创业实践）等。高校应多渠道统筹资金，加强实践教学，构建包括专业实验室、模拟仿真实验室、创业实验室和训练中心等在内的实验教学平台，包括大学科技园、大学生创业园、创业孵化基地和小微企业创业基地等在内的创业教育实践平台，包括联合政府部门、企事业单位等在内的校外实习实践基地。探索建立校校、校地、校所以及国际合作的协同育人新机制。着重培养学生实践能力、调查研究能力、科研能力和创业能力等。

5.3.1 专业实验和实训（含就业指导）

应根据实际教学需要，充分利用专业实验室、专业实训基地，开设独立的实验、实训课程或环节。教师应全程跟踪和指导学生的实验、实训活动。同时，在课堂实践教学中，学校应加强对学生的就业指导，提升学生的就业能力。

5.3.2 专业实习

应根据专业特点和就业需要，充分利用专业实习基地、实践教学基地，开展有组织的专业实习。允许学生自行联系适合单位进行专业实习，但应加强管理和监督，确保实习质量。专业实习建议安排在第三学年及以后，可一次或多次进行，累计4周左右。实习过程应有完整的记录，实习后学生应完成一份不少于2 000字的实习报告。

5.3.3 社会实践（含创新创业实践）

社会实践包括社会调查、创新创业实践、勤工助学、公益活动和生产劳动等，累计5周左右。社会实践应根据培养目标进行组织，鼓励高校积极开展创新创业实践，丰富学生的创业体验，培养创新精神。

5.3.4 毕业论文

毕业论文应体现经济学类专业鲜明的理论色彩，并兼有应用性和实践性，可采取学术论文、案例分析、调研报告等多种形式，以学术论文为主。案例分析、调研报告等形式的毕业论文在准确性的基础上，应有一定深度的理论分析。学生应在本专业的范围内，根据自身知识储备、兴趣和特长，在指导教师的指导下选题并撰写。毕业论文在内容上应体现学生综合运用专业知识的能力、熟练运用现代经济学研究方法的能力、对问题进行逻辑分析和归纳总结的能力。毕业论文应遵守学术道德和学术规范。毕业论文指导教师应由本专业具有讲师及以上职称的专业教师担任，必要时可聘请专业实务部门经验丰富人员共同指导。指导教师应加强毕业论文在选题、开题、撰写等各个环节的指导和检查。毕业论文一般不少于6 000字。

6 教学规范

6.1 教学计划

教学计划是学校保证教学质量和人才培养规格的重要文件，是组织教学过程、安排教学任务的基本依据，应保持相对稳定，并适时修订。执行过程中如需变动，应有学校教学管理部门的规范论证和审批手续。

6.2 教学大纲

教学大纲是实施教学和考核教学效果的依据。列入教学计划的各门课程或实践教学环节，应在开课前制定科学合理的教学大纲。教学大纲一般应包括课程性质与简介、先修课程、教学时数、各章节知识要点、教材、参考书、教学方法、教学手段、教学进度安排和考核方式等。教学大纲一经确定必须严格执行。

6.3 教材选用

高度重视教材建设，建立完善的教材选用制度。专业基础课程、专业必修课程要优先选用优秀教材。鼓励选用“马克思主义理论研究和建设工程”重点教材；鼓励选用国家级精品教材、国家级规划立项教材、省部级优秀教材。

6.4 课堂教学

课堂教学是教学工作的最重要形式。教师在课前须按照教学大纲认真备课，编制教学进度表，明确辅导与答疑时间。学校应制定政策和创造条件，鼓励教师开展教学法研究，运用启发式、讨论式、参与式等多种教学方法进行教学。教师应把国际前沿学术发展、最新研究成果和实践经验融入课堂教学，注重培养学生的批判性和创造性思维，激发创新创业灵感，提高教学效果；积极使用计算机辅助教学、多媒体教学、案例教学、模拟仿真教学等现代教育技术；教师应适量布置课后作业，并认真批改和反馈；教师应坚持立德树人，为人师表，语言文字规范，仪表端庄。学校应制定教师教学行为规范，并进行考核。

6.5 课外实践教学

课外实践教学是课堂教学的延伸，是教学活动的重要组成部分。各专业须制订课外实践教学计划，明确教学目的、主要内容与基本要求。教师应直接参与指导学生课外实践活动。

6.6 成绩考核

成绩考核是教学的一个重要环节，应根据课程特点选择恰当的考核方式，考查学生对知识的掌握和运用知识分析、解决问题的能力。成绩考核应包括过程考核，根据过程考核和期末考核综合评定学生的成绩。过程考核包括出勤、课堂讨论、作业和测验等。积极探索非标准答案成绩考核方式，使成绩比较准确地反映学生的水平和能力。

7 教师队伍

7.1 教师规模与结构

专业教师数量应能满足教学需要。各专业应配备不少于 10 名的专任教师。每门专业课程应至少配备 2 名专任教师。

专业教师队伍职称结构和年龄结构应合理。具有教授职称的教师占专任教师总数的比例不低于 10%，具有副教授及以上专业技术职务的教师占专任教师总数的比例不低于 30%。生师比不高于 18∶1，鼓励降低生师比。

7.2 教师专业背景与水平要求

7.2.1 教师专业背景

专任教师应具有本专业教育或研究背景，一般应具有硕士及以上学位，逐步提高具有博士学位的专任教师比例。专任教师应进行岗前培训，应将提高创新创业教育的意识和能力纳入教师岗前培训内容。实践性强的课程的专任教师应具有实务工作背景或实务经验，学校应采取多种方式鼓励和支持专任教师到创业企业挂职锻炼。鼓励聘请创业优秀人才担任相关专业课程、创新创业课程授课或指导教师。

专任教师选聘应注意学缘结构。鼓励教师来源多元化，特别是应当优先聘用相关高水平大学和高水平学科的优秀博士毕业生。同时，应采取积极措施鼓励本校教师到他校攻读更高级学位或进修学习。

7.2.2 教师水平要求

教师应具备高尚的师德和职业操守；了解教育心理学的基本知识和规律，掌握教育教学基本理论、基

本方法；具有扎实的专业基础知识和宽广的国际视野，了解学科前沿动态及发展趋势；具有较强的教学、科研与知识更新能力，并能将科研成果和更新的知识转化为教学内容；具有较强的指导学生创新创业的能力；注重参加教学团队建设。

8 教学条件

8.1 信息资源

具备数量充足、种类齐全的经济学类专业纸质和电子图书、期刊等资源，配备满足教学需要的中外文电子资源数据库和网络视频课程，每年定期更新教学信息资源，以满足不同层次和不同阶段学生的学习需要。原则上要求专业图书（包括纸质、电子）生均拥有量不少于100册，每年生均增加不少于4册。有条件的学校可建设专门的教学信息资源平台或若干门在线国内外高校开放课程等资源。

8.2 教学设施

配备足够数量和功能齐全的教学设施。教学设施包括教室、阅览室、专业实验室、实习基地和教师工作室等。

教室数量能满足教学和学生自习的需要，阅览室应保证足够座位和空间。

专业实验室应功能齐全、设备先进。计算机台数至少可满足1个自然班实验教学需求，教学软件和数据库资源充足。实验室要建立系统、完善的管理制度和规范，确保正常运行。

学校应与相关实务部门建立相对稳定的校外实习基地，并使之成为学校与有关实务部门长期合作和交流的有效平台。实习基地的数量和规模能够保证每届学生集体实习比例不低于10%。

鼓励有条件的学校为学生设置专门的课外讨论室。

为保障教学效果，学校应为专任教师提供固定的办公地点和配套设施。

8.3 教学经费

切实保障专业教学经费投入。专业教学经费是指专业教学各环节所需的资源建设费用、教学运行费用与教学评估费用。教学经费的使用应向教学一线倾斜，不得用于非教学用途。教学经费最低保障标准应符合国家相关规定，教学经费的增长应与学费收入增长保持同步。

9 教学效果

9.1 课堂教学效果

建立定量评价与定性评价相结合，学生评价、同行评价等多主体参与的课堂教学效果评价指标体系。教学效果评价结果应当作为教学工作考核、年终考核、教学奖励、职称评定、岗位聘任的重要依据。

9.2 教学成果转化和应用

重视包括培养模式改革与创新、课程建设、教材建设、教学方法改革与创新等方面的教学成果转化和应用，并将教学成果及时向经济学类专业教学指导委员会报备。成效显著的教学成果应及时加以推广。

9.3 生源与创业就业

以社会需求为导向，按照学科特点、师资规模、教学条件确定招生政策，以好的教学效果吸引优质生源。高度重视学生创业就业工作，建立学生创业指导服务机构，做到“机构、人员、场地、经费”四到位，对自主创业学生实行持续帮扶，加强创业就业指导，提高就业率。招生计划完成率、第一志愿录取比例、就业率应作为各专业扩大、缩小或停止招生的重要依据。

10 质量保障体系

10.1 组织保障

学校应高度重视专业建设，在专业建设中应充分重视创新创业教育工作，保证人才培养质量。各教学单位应加强教学组织和管理，切实发挥教师在教学中的主体作用。完善教研室（课程组）、系等基层教学组织建设，坚持集体教学研讨，健全老中青教师传帮带机制。学校应加强专业建设指导和教学

质量督查，积极开展教学观摩和教学研究工作。鼓励小班（50人以下）教学，严格控制大班（100人以上）教学。

10.2 制度保障

建立和完善教学计划、教学大纲、教学进度表、排课与调课、教材选用、成绩考核、试卷与论文等教学管理及文档管理的各项制度。

建立和完善教师及教学管理人员岗位责任制度与奖惩制度，明确教师创新创业教育责任，并将其作为教师专业技术职务评聘和绩效考核的内容之一；为教师水平提高提供必要的经费条件保障；建立和完善课程教学质量评价制度，鼓励有条件的学校探索学生评教、同行互评和社会评学等多元评价体系。

建立和完善学生守则、课堂规范、课外实践等学生管理制度。

10.3 质量监控

学校应建立教学质量状态数据平台，鼓励有条件的学校按专业建设实时的教学质量状态信息库，定期发布本科教学质量报告，开展经常化和制度化的质量评估。建立健全毕业论文质量保证体系，确保人才培养质量。应将创新创业教育质量纳入衡量办学水平的教学评估指标体系。鼓励引入第三方评估，确保对教学质量形成全过程有效监控。

11 名词释义

（1）通识课程

在高等教育阶段，大学生均应学习的共同课程，一般包括大学语文与写作、外语、数学、计算机操作与数据库应用、创新创业教育、体育，以及学校根据培养目标开设的人文学科、管理、法律、自然科学和工程技术等方面的课程。

（2）专业基础课

为专业课学习奠定必要的理论基础和方法论基础，一般为专业课程的先修课程。

（3）专业必修课

旨在传授所学专业的核心知识、基本理论和基本技能，是所学专业的核心课程。

（4）专业选修课

旨在厚实学生专业基础、培养学生专业兴趣、引导学生专业方向、提高学生专业能力的课程。

（5）任意选修课

为培养学生兴趣爱好、拓展学生知识面、提高学生文化品位和审美情趣等方面的综合素质而在专业课程之外设立的课程。

（6）实践教学

与所学专业有直接联系的实践教学环节，包括专业实验、专业实训和专业实习等。专业实验是指在专业课程教学过程中，需借助实验手段完成的部分教学环节；专业实训是指依托实务部门开展的实践教学活动，是校内实验课程教学的延伸；专业实习是指学生在与所学专业相关的实务部门从事的短期或长期工作，以增进对课堂讲授的专业知识的认识。

（7）专任教师

学校在编在岗、具有教师专业技术职务，并承担本专业的专业课程教学任务的教师。

（8）生师比

本科学生总数/专任教师总数。

（9）资源建设费

包括课程建设费、教材建设费、教学大纲编写费、专业实习基地建设费、专业实验室建设与仪器设备购置费等。

（10）教学运行费

包括课时费、命题费、阅卷费、监考费、课堂教学资料复印费、毕业论文指导与答辩费、实习指导

费、学生实习补助、教学仪器设备维修费等。

附录　经济学类专业课程设置建议

附表 1　经济学类本科专业理论教学课程设置

课程性质	学分要求	指定课程（必修课程）	备注
思想政治理论课程	16 学分左右	马克思主义基本原理概论	学校根据培养目标可增开其他课程（可必修或选修）
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	
		中国近现代史纲要	
		思想道德修养与法律基础	
		形势与政策	
通识课程	30 学分左右（其中外语类 8，数学类 9）	大学语文与写作	学校根据培养目标可增开其他课程（可必修或选修）
		外语	
		数学分析（或微积分）	
		高等代数（或线性代数）	
		概率论与数理统计	
		计算机操作与数据库应用	
		创新创业教育	
		体育	
		国防教育（军事训练）	
专业基础课程	25 学分左右	政治经济学	其中，政治经济学不低于 4 学分。 学校根据培养目标可增开其他课程（可必修或选修）
		微观经济学	
		宏观经济学	
		计量经济学	
		金融学	
		财政学	
		统计学	
		会计学	
专业必修课程	21 学分左右	“4+4+X”模式（详见附表 2）	21 学分不含附表 2 所列既是专业基础课又是专业必修课的学分数
专业选修课程	18 学分左右	学校根据培养目标自行安排备选课程	
任意选修课程	15 学分左右	学校根据培养目标自行安排备选课程，鼓励学生跨学科选修课程	

附表 2　专业必修课“4+4+X”模式

	“4”（既是专业基础课程又是专业必修课程）	专业必修课程（21 学分左右）	
		“4”（指定专业必修课程）	“X”（学校选开专业必修课程）
经济学	政治经济学 微观经济学 宏观经济学 计量经济学	当代中国经济（或社会主义市场经济理论） 经济思想史 经济史 《资本论》选读	（1）参考选开课程（排序不分先后）：产业经济学、区域经济学、发展经济学、劳动经济学、国际经济学、西方马克思主义经济学、国民经济核算、经济学方法论、管理学原理等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程
经济统计学	统计学 微观经济学 宏观经济学 计量经济学	国民经济统计学 企业经营统计学 时间序列分析 市场调查与预测	（1）参考选开课程（排序不分先后）：应用多元统计、应用随机过程、经济统计分析、指数理论与方法、统计综合评价、非参数统计、人口统计、金融统计、国际经济统计等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程
国民经济管理	政治经济学 宏观经济学 金融学 财政学	国民经济管理 国民经济核算 产业经济学 区域经济学	（1）参考选开课程（排序不分先后）：当代中国经济（或社会主义市场经济理论）、经济思想史、劳动经济学、发展经济学、国际经济学、时间序列分析、经济学方法论、管理学原理等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程
资源与环境经济学	微观经济学 宏观经济学 计量经济学 财政学	资源经济学 环境经济学 环境经济与政策 人类资源环境问题	（1）参考选开课程（排序不分先后）：人口经济学、产业经济学、技术经济学、区域经济学、农业经济学、城市经济学、公共经济学、生态经济学、规制经济学等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程
商务经济学	微观经济学 宏观经济学 计量经济学 金融学	流通经济学 国际经济学 国际商务 消费经济学	（1）参考选开课程（排序不分先后）：商务统计学、国际贸易实务、国际商务谈判、电子商务、金融与贸易统计、物流与供应链管理、产业经济学、商业伦理学等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程
能源经济学	微观经济学 宏观经济学 计量经济学 金融学	能源经济学 环境经济学 时间序列分析 能源市场与价格	（1）参考选开课程（排序不分先后）：能源投资项目、新能源、能源战略与安全、能源企业管理、能源金融、能源技术概论、公共经济学、产业经济学、技术经济学、规制经济学等 （2）学校根据培养目标自主确定的专业必修课程

特别说明：既是专业基础课程又是专业必修课程的课程，可适当增加学时、学分，学分统计在专业基础课程或专业必修课程中，但不重复统计。

财政学类教学质量国家标准

1 概述

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件精神，进一步深化财政学类本科专业教学改革，提高人才培养质量，根据《中华人民共和国高等教育法》，制定本标准。

财政学类专业隶属于经济学学科门类，以经济学、管理学、政治学、社会学和法学等学科知识为基础，以关注政府分配行为及其经济社会影响为视角，以传授公共资金筹集、使用和管理的基本理论、知识与方法为重点，具有很强的综合性和应用性。

本标准是全国财政学类本科专业设置、专业建设指导和教学质量评估的基本遵循标准。各高校可根据自身定位和办学特色，依据本标准制定财政学类本科专业教学质量标准，对本标准中的条目进行细化规定，但不得低于本标准相关要求。鼓励各高校高于本标准办学。

本标准行文中黑体字的内容为专业准入标准，凡举办财政学类专业者必须达到。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

财政学类（0202）

2.2 本标准适用的专业

财政学（020201K）

税收学（020202）

教育部认定的其他专业

3 培养目标

财政学类本科专业培养践行社会主义核心价值观，具有社会责任感、公共意识和创新精神，掌握经济学和财政税收基本理论与方法，熟悉我国财税政策法规，了解我国财经运行状况，具备综合运用专业知识分析和解决公共经济问题能力的应用型、复合型、创新创业型人才。本专业类毕业生适合在财政、税务、公共投资、国有资产管理、社会保障等公共经济管理部门和各类企事业单位、非营利组织从事相关工作，以及在市场上自主创业。

各高校应根据自身办学条件和目标定位选定人才培养类型。

4 培养规格

4.1 学制与学位

财政学类本科专业基本学制为4年。可实行弹性学制，但修业年限不少于3年。允许保留学籍休学创新创业。

学生完成专业培养方案规定的课程，成绩合格，准予毕业。达到规定条件的，授予经济学学士学位。

4.2 知识要求

财政学类本科专业学生应具备基础性知识、专业性知识和工具性知识。基础性知识包括经济学、管理

学、政治学、社会学和法学等社会科学知识，以及有利于促进学生全面发展的人文、艺术和自然科学知识。专业性知识包括财政与税收的理论、制度和管理等相关知识。工具性知识包括数学、外语、计算机及信息技术应用、文献检索、社会调查与研究方法、论文写作等知识。

4.3 能力要求

具备独立自主地获取和更新知识的学习能力；具备将专业理论知识融会贯通、综合运用专业知识和方法分析解决问题的能力；具备较强的沟通协调能力、团队合作能力和开拓创新能力。

4.4 素质要求

具有良好的道德修养、社会责任感、公共意识、敬业精神和创业意识；具有较高的审美情趣、文化品位和人文素养；具备健康的心理和体魄。

5 课程体系

5.1 总体框架

财政学类本科专业课程体系包括理论教学和实践教学。理论教学包括思想政治理论课程、通识课程和专业课程；实践教学包括实验（实训）、专业实习、社会实践和毕业论文。**专业培养方案总学分控制在160学分左右，其中实践教学累计学分不少于总学分的15%。**鼓励精简课程、压缩学分、提高质量。各高校应该根据学校人才培养目标和规格要求将创新创业教育纳入专业培养方案。

鼓励有条件的高校制定并实施国内（外）学生交换、学分互换的办法。

5.2 理论教学

5.2.1 思想政治理论课程

思想政治理论课程至少应开设以下课程：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策。

5.2.2 通识课程

通识课程包括数学、外语、计算机及信息技术应用、体育等必修课程，以及根据学校特色和条件设置的人文艺术、社会科学和自然科学类选修课程。社会科学类选修课程应包括政治学、社会学、法学相关课程。

思想政治理论课程和通识课程学分应占总学分的40%左右。

5.2.3 专业课程

（1）专业基础课程

专业基础课程应包括政治经济学、微观经济学、宏观经济学、财政学、会计学、统计学、金融学和国际经济学等相关课程。有条件的高校可开设管理学、计量经济学、经济法等课程。

（2）专业必修与选修课程

不同专业根据专业特点和条件设定专业必修与选修课程，所设课程应符合专业培养目标要求。**财政学专业必修的核心课程包括中国税制（税收学）、政府预算、财政管理等。税收学专业必修的核心课程包括税收学（中国税制）、国际税收、税务管理等。各专业核心课程应不少于5门。**专业选修课程应当与专业必修课形成逻辑上的拓展和延续关系，并形成课程模块（课程组）供学生选择性修读。各专业可以自主设置专业选修课程体系。鼓励有条件的高校开设双语或全英文专业课程、财税史学类课程。

提倡高校间课程资源共享，充分利用网络资源为学生自主学习提供优质课程与便利条件，探索建立在线开放课程学习认证和学分认证制度。鼓励开发跨学科、跨专业的新兴交叉课程。积极吸取社会资源和国外优质教育资源投入创新创业人才培养。

5.3 实践教学

5.3.1 实验（实训）

各专业应根据专业教学的实际需要，独立设置实验（实训）课程或环节，利用实验室和实训基地开展教学活动。

5.3.2 专业实习

各专业的培养方案应至少包含1次专业实习，专业实习时间累计不少于8周。

5.3.3 社会实践

各专业应根据培养目标组织社会实践。社会实践包括社会调查、勤工助学、公益活动和创业实践等。**社会实践累计时间应不少于4周。**高校应该积极开展创业实践，丰富学生的创新创业知识和体验，提升学生的创新精神和创业能力。

5.3.4 毕业论文

学生应根据自身兴趣，结合专业特点，在教师指导下撰写毕业论文。毕业论文写作应综合运用所学专业知识，并遵守学术道德和学术规范。**毕业论文指导教师应由讲师及以上职称的专业教师担任，**必要时可聘请实务部门有关人员共同指导。毕业论文可采取学术论文、案例分析、调研报告、创业方案设计等多种形式。

6 教学规范

6.1 教学计划

教学计划是学校保证教学质量和人才培养规格的重要文件，是组织教学过程、安排教学任务的基本依据，应保持相对稳定，并适时修订。执行过程中如需变动，应有规范的论证和审批手续。

6.2 教学大纲

教学大纲是实施教学和考核的依据。列入教学计划的各门课程或实践教学环节，应在开课前制定科学合理的教学大纲。教学大纲内容视课程性质而定，一般应包括课程性质、先修课程、课时数、各章节知识要点、教材及参考书、教学方法、教学手段和考核方式等。

6.3 课堂教学

课堂教学是教授基本理论、基本知识和基本方法的主要途径。提倡教学方法多样化，鼓励启发式、互动式、讨论式和案例式教学，激发学生学习兴趣，增强学生自主学习能力，注重培养学生的批判性和创造性思维。鼓励使用计算机辅助教学、多媒体教学等现代教育技术手段，提高课堂教学效果。

教师在课前须认真备课，编制教学进度表，明确并公布课外辅导和答疑时间。教师应布置适量课后作业，并认真批改。

6.4 课外实践

课外实践是课堂教学的延伸，是教学活动的重要组成部分。各专业应利用专业实习基地，有组织地开展实践教学活动，巩固课堂教学效果，强化学生创新创业社会实践及相关课题调研。

各专业应制订课外实践计划，建立课外实践教学档案。教师须参与并指导学生课外实践活动。

6.5 成绩考核

成绩考核是教学的一个重要环节，应根据课程特点选择恰当方式考查学生对知识点的掌握和运用能力。**成绩考核由平时考核和期末考核组成，**平时考核形式包括出勤、课堂讨论、作业、测验和期中考试等。

7 师资队伍

7.1 教师规模与结构

专业教师队伍应满足教学需要。**各专业应至少配备8名及以上专任教师。**原则上，每门专业核心课程应至少配备1~2名专任教师，每名专任教师每年指导本科毕业论文一般不超过10篇。

专业教师队伍应保持合理结构。具有讲师及以上专业技术职务或具有硕士及以上学位教师占专业教师总数的比例不低于90%，具有副教授及以上职称的教师占专业教师总数的比例不低于30%；专业教师队伍年龄结构和学缘结构应均衡合理。

7.2 专业背景与水平

专业教师一般应具有4年以上本学科专业教育或研究背景，实践性强的课程的专业教师应具有实务工作背景或实务经验。鼓励聘请具有实务工作经验的专家授课。有条件的高校，教师队伍中应有一定数量具有海外留学或进修经历的专业教师。

专业教师应具备高尚的职业道德，坚持教书育人，为人师表；了解教育心理学基本知识，掌握教学基本方法；具有较强的教学、科研与知识更新能力，并能将科研成果和更新的知识转化为教学内容。

8 教学条件

8.1 教学设施

学校应为专业教学和创新创业教育提供必要的设施与设备，包括教室、讨论室、实验室和实践基地等。**各专业实践基地应不少于3个。**

8.2 图书资料

学校应提供与专业有关的图书、刊物、音像资料和数字化资源，以满足理论教学和实践教学的需要。

8.3 教学经费

学校应切实保障专业教学经费投入。专业教学经费是指在专业教学各环节所需的资源建设费用、教学运行费用与教学评估费用。教学经费的使用应向教学一线倾斜和支持创新创业教育，不得用于非教学教育用途。教学经费最低保障标准及增长应符合国家相关规定。

9 质量保障

9.1 组织保障

完善课程组、教研室、系等基层教学组织，健全老中青教师传帮带机制，鼓励集体备课。学校应成立教学指导委员会和教学督导组，指导专业建设和督查教学质量。鼓励有条件的学校建立教师教学发展中心，有计划地开展教师培训和教学咨询等活动。建立相关专业教师到实务部门挂职锻炼制度。

9.2 制度保障

建立和完善教学计划、教学大纲与教学进度表等基本教学文档管理制度；建立和完善排课与调（停）课、教材选用、成绩考核、试卷与论文等教学档案管理制度。建立健全毕业论文质量保障体系，确保毕业论文质量。

建立和完善教师及教学管理人员岗位责任制度与奖惩制度，鼓励有条件的学校建立助教制度；建立和完善课程教学质量评价制度，鼓励有条件的学校探索学生评教、同行互评和社会评学等多元评价体系。

建立和完善学生守则、课堂规范、课外活动规则等学生管理制度。

9.3 质量监控

学校应建立教学质量状态数据平台，鼓励有条件的学校按专业建设实时的教学质量状态数据库。各高校应围绕质量保障目标要求，开展经常化和制度化的质量评估，确保对教学质量形成全过程有效监控，保证教学质量的持续提高和专业人才培养目标的充分实现。学校应定期发布本科教学质量报告，鼓励发布专业教学质量报告。

10 培养效果

各专业应做到培养效果与培养目标相吻合，与培养规格中对知识、能力和素质的要求相一致，社会评价良好。毕业生就业率和就业质量较高。

11 名词释义

（1）专业基础课程

也称为学科平台课程，是指财政学类专业学生的共同必修课程。

（2）专业课程

各专业独立设置的、反映本专业核心知识点的课程。考虑到专业课程的具体名称在高校间存在差异，本标准列示的课程主要是指该课程应该涉及的知识领域，不完全是课程的具体名称，各高校可自定课程名称。

（3）专任教师

学校在编的、具有教师专业技术职务的、承担专业课程教学任务的教师。

（4）资源建设费用

包括课程建设费、教材建设费、教学大纲编写费、专业实习基地建设费、专业实验室建设与仪器设备购置费等。

（5）教学运行费用

包括课时费、命题费、阅卷费、监考费、课堂教学资料复印费、论文指导与答辩费、实习指导费、学生实习补助、教学仪器设备维修费等。

（6）教学评估费用

包括教学质量评价、督导专家费用等。

金融学类教学质量国家标准

1 概述

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强和改进新形势下高校宣传思想工作的意见》，国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件精神，进一步深化金融学类本科专业教育教学综合改革，不断提高人才培养质量，促使金融学类专业高等教育适应社会主义现代化建设对人才培养的要求，制定本标准。

金融学类专业属于经济学学科门类，以市场经济中的各类金融活动为研究对象，这些金融活动主要包括货币流通和信用活动、金融市场运行与投融资决策、金融产品定价及风险管理、金融机构经营管理、金融宏观调控等，专业知识涉及数学、心理学、法学、管理学、信息技术等领域。

本标准是金融学类专业本科人才培养的基本要求，在全国范围内作为设置本科专业、指导专业建设、规范专业发展、评价教学质量的重要依据。在满足国家标准的基本要求之外，各高校应根据自身定位和办学特色，制定不低于本标准的教学质量标准，并积极推进教学改革与创新，不断提高我国金融学科建设与发展的整体水平。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

金融学类（0203）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

金融学（020301K）

金融工程（020302）

保险学（020303）

投资学（020304）

（2）特设专业

金融数学（020305T）

信用管理（020306T）

经济与金融（020307T）

3 培养目标

金融学类专业本科人才培养的基本目标为：热爱祖国，维护社会主义制度；遵纪守法，具备健全的人格、良好的心理素质与合作精神；具备创新精神、创业意识和创新创业能力；系统掌握金融专业知识和相关技能；能够满足金融机构、政府部门和企事业单位用人的一般要求，或者具备在国内外教育科研机构继续攻读更高等级学位（或从事学术研究）的资格条件。

在满足基本培养目标的同时，各高校还应结合学校特色和社会需求，在培养研究型、应用型或技能型人才上各有侧重，对实际开设专业制定相应的培养目标和培养方案，并根据国内外经济金融发展需要，定期对培养目标和培养方案进行修订和完善。培养目标和培养方案应保持相对稳定。

4 培养规格

4.1 学制与学位

金融学类本科专业的基本学制为4年，可实行弹性学制，但修业年限不少于3年。允许保留学籍休学创新创业。

学生完成专业培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定学位条件的，授予经济学学士学位（或相应专业所要求的学士学位）。

4.2 知识要求

4.2.1 工具性知识

熟练掌握1门外语，具备较强的外语阅读、听、说、写、译的能力；熟练使用计算机；熟练运用现代信息管理技术进行专业文献检索、数据处理、模型设计等；熟练使用专业数据库进行专业论文以及研究报告撰写等。

4.2.2 专业知识

牢固掌握本专业基础知识、基本理论与基本技能。既应掌握经济学、管理学的基本原理，也应充分了解金融理论前沿和实践发展现状，熟悉金融活动的基本流程。

4.2.3 其他相关领域知识

金融学类本科专业人才应当了解其他相关领域知识，形成兼具人文社会科学、自然科学、工程与技术科学的均衡知识结构。

4.3 素质要求

4.3.1 思想道德素质

努力学习马克思主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系，确立在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路、实现国家繁荣昌盛的共同理想和坚定信念。

遵守宪法、法律和法规，遵守公民道德规范。遵守《高等学校学生行为准则》，遵守学校管理制度。具有良好的道德品质和文明习惯。

倡导社会主义核心价值观，树立诚信意识，履约践诺，知行合一。培养良好的职业操守和职业道德，具备社会责任感和人文关怀意识。

4.3.2 专业素质

具有良好的专业素养，熟悉国家有关金融的方针、政策和法律法规，了解国内外金融发展动态。

4.3.3 科学文化素质

具有一定的科学知识与科学素养。具备一定的文学、艺术素养和鉴赏能力。对中国传统文化与历史有一定了解。

4.3.4 身心素质

具有健康的体魄，体育达标。具有良好的心理素质、较强的自我控制和自我调节能力。

4.4 能力要求

4.4.1 获取知识的能力

能够掌握有效的学习方法，主动接受终身教育。能够应用现代科技手段进行自主学习。适应金融理论和实践快速发展的客观情况，与时俱进。

4.4.2 实践应用能力

能够在金融实践活动中灵活运用所掌握的专业知识。能够对各种国内外的金融信息加以甄别、整理和加工，从而为政府、企业、金融机构等部门解决实际问题提供对策建议。能够运用专业理论知识和现代经济学研究方法分析解决实际问题，具备一定的科学研究能力。

4.4.3 创新创业能力

具备创新精神、创业意识和创新创业能力。能够把握金融发展的趋势，学以致用，创造性地解决实际

金融问题。具有专业敏感性，在激烈的市场竞争和国际竞争中敢于创新，善于创新。

4.4.4 其他能力

具有良好的中文写作能力。具有一定的口语和书面表达能力、沟通交流能力、组织协调能力、团队合作能力，以及适应金融市场变化所必需的其他能力。

5 课程体系

5.1 总体框架

金融学类本科专业课程体系包括理论课程、实践教学和毕业论文三个部分。其中，理论课程包括思想政治理论课程、通识课程、专业基础课程和专业课程（见附表 1）。专业课程包括专业必修课程和专业选修课程。实践教学包括社会调查、社会实践和专业实践。鼓励学生利用课余时间开展社会调查活动，参加大学生创新创业训练项目，提高学生认识社会和服务社会的能力。专业实践包括专业类实验、专业类实训和专业类实习。

实行学分制的学校，学生毕业时应取得 160 学分左右。与此同时，鼓励控制课程，压缩学分，提高课程质量。学分具体构成为：课堂教学 140 学分左右，非课堂教学（包括专业类实训、专业类实习、社会实践、创新创业教育课程、毕业论文等）20 学分左右；课堂教学中的必修课程 100 学分左右，选修课程 40 学分左右；选修课程中，专业选修课程 20 学分左右，跨学科选修课程 20 学分左右。

未实行学分制的学校，应在折算后满足上述学分要求。课堂教学可按照 16~18 学时折算 1 学分，专业类实训、专业类实习和社会实践可按照 1~2 周折算 1 学分，毕业论文等环节可参照实行学分制学校的相关规定。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）思想政治理论课程

思想政治理论课程包括思想政治、品德修养和身心素质三个方面，总学分 24 学分左右。金融学类本科专业学生必须完成的思想政治理论课程包括：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、体育、国防教育（军事训练）、心理健康教育。各高校可根据实际情况在此基础上另行安排其他课程。

（2）通识课程

通识课程涉及人文社会科学领域和自然科学领域的知识。人文社会科学知识主要包括哲学、历史、文学、外语、法学等。自然科学知识主要包括数学、心理学、计算机与信息科学等。通识课程总学分 30 学分左右。其中，外语类课程合计 10 学分左右，数学类课程合计 12 学分左右。

金融学类本科专业学生应至少完成以下通识课程：逻辑学、大学语文、大学外语、数学分析（或高等数学、微积分）、高等代数（或线性代数）、概率论与数理统计、计算机基础与应用。各高校可根据实际情况在此基础上另行安排其他课程。

（3）专业基础课程

金融学类本科专业学生应完成以下 8 门专业基础课程：政治经济学、宏观经济学、微观经济学、计量经济学、统计学、会计学、财政学、金融学，总学分合计 24 学分左右。

各高校可根据实际情况在此基础上另行安排其他课程。建议开设的其他专业基础课程包括但不限于：发展经济学、制度经济学、数理经济学、国际经济学、经济学说史、产业经济学、信息经济学、管理学原理、财务报表分析、管理会计、审计学、系统工程、管理心理学、组织行为学、项目管理、市场营销、民商法等。

（4）专业课程

专业课程分为专业必修课程和专业选修课程，总学分合计 42 学分左右。

金融学类本科专业学生应当完成 22 学分左右的专业必修课程。专业必修课程采取“5+X”模式（见

附表2)。“5”是指金融学类本科专业学生必须完成的5门专业必修课程，“X”是指各高校根据办学特色为学生另行安排的其他专业必修课程。

金融学类本科专业学生还应完成20学分左右的专业选修课程。各高校可以根据特色培养目标为学生提供备选课程菜单。

(5) 跨学科选修课程

金融学类本科专业学生应完成20学分左右的跨学科选修课程。各高校可根据特色培养目标自行安排备选课程，鼓励学生跨学科选修兴趣课程。

5.2.2 实践教学

金融学类本科专业的教学过程应注重培养学生的实验技能、实践能力、调研能力、创业能力等。教学方案中应设置实验教学内容，建立相应的实践教学环节。注重培养学生的批判性和创造性思维，激发创新灵感。实践教学包括社会调查、社会实践和专业实践。其中，专业实践包括专业类实验、专业类实训和专业类实习等多种形式。专业必修课程的课堂教学应加强专业类实验教学内容的教学。各高校应与相关实务部门建立常态联系机制，确立实践教学的准入标准和管理制度，保证实践教学质量。

(1) 专业类实验

专业类实验是指在部分专业课程教学过程中，将能够和需要通过实验教学讲授的内容在实验室中完成。专业必修课程中涉及技能性教学内容的，应当在实际教学过程中逐渐融入实验教学，通过统计软件应用、外汇交易模拟、金融数据挖掘与处理、证券投资分析、保险精算、征信管理、信用评级等多种实验内容，强化学生对专业技能的学习与掌握。条件允许的高校应适当增加专业类实验课程的课时。

(2) 专业类实训

专业类实训是依托实务部门开展的实践教学活动，是校内实验课程教学的延伸。各高校应鼓励金融学类本科专业学生开展科研创新活动，通过在实务部门的调研考察，开展专业问题研究。学生可以申报校级、省市和教育部设立的大学生科研创新基金，开展创新项目研究。学生在校级及以上各种科研大赛中获奖的，可以获得相应学分，或折抵相关选修课程、非课堂教学课程的学分。

(3) 专业类实习

金融学类本科专业培养方案应至少包含1次专业类实习，实习时间累计应不少于4周。专业类实习可与专业类实训相结合，既可由学校统一安排，也可由学生自主选择。实习过程要求有完整的实习记录，学生在实习后须完成一份不少于3 000字的实习报告。

5.2.3 毕业论文

金融学类本科专业部分课程在教学过程中应训练学生的论文写作能力，并将论文写作纳入课程成绩考核当中。学生在修完所有规定课程后，必须完成一篇不少于8 000字的毕业论文。论文合格，方可申请学位。

毕业论文选题须符合金融学类本科专业培养要求，结合专业特点和研究兴趣，紧密联系现实金融问题，具有一定的理论意义和实用价值。

毕业论文应由具有讲师及以上职称的教师指导，必要时可聘请金融实务部门有关人员共同指导。指导教师应引导和督促学生遵守学术道德和学术规范，培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

6 教学规范

6.1 教学计划

教学计划是保证教学质量和人才培养规格的重要文件，是组织教学过程和安排教学任务的基本依据，应保持相对稳定，并适时修订。执行过程中如需变动，应有规范的论证和审批手续。

6.2 教学大纲

教学大纲是实施教学和组织考核的依据。列入教学计划的各门课程或实践教学环节，应在开课前制定科学合理的教学大纲。教学大纲内容视课程性质而定，一般应包括课程性质、先修课程、课时数、各章节

知识要点、教材及参考书、教学方法、教学手段和考核方式等。其中，核心课程（如“5+X”模式中的5门专业必修课）的知识要点须基本统一。教学大纲一经确定，教师须在教学过程中严格执行，考试内容不得超出教学大纲范围。

6.3 课堂教学

课堂教学是教授基本理论、基本知识和基本方法的主要途径。各高校应制定政策和创造条件，鼓励教师运用多种教学方法进行课堂教学，以保证最佳教学效果。鼓励开展启发式、讨论式、参与式教学，扩大小班化教学覆盖面，将国际前沿学术发展、最新研究成果和实践经验融入课堂教学。

教师在课前须按照教学大纲认真备课，编制教学进度表。根据课程内容需要，教师可通过开设习题课和讨论课等形式进行课程辅导。课程辅导过程应合理兼顾个别答疑和集体辅导。

6.4 课外实践

课外实践是课堂教学的延伸，是教学活动的重要组成部分。金融学类专业须制订课外实践教学计划，有组织地开展实践教学活动，巩固课堂教学效果，强化学生创新创业能力。教师应积极参与指导学生课外实践活动。

6.5 成绩考核

成绩考核是教学过程的重要环节，金融学类本科专业应根据课程的性质和具体情况，制定相应的成绩考核要求。成绩考核由平时考核和期末考核组成。鼓励采用灵活多样的考核方式，注重考察学生运用知识分析、解决问题的能力。除期末考试外，可采用作业、设计、调研报告、课堂讨论等多种考核形式，探索非标准答案考试，破除“高分低能”积弊。

6.6 教材选用

思想政治理论课程、通识课程以及部分专业课程鼓励选用“马克思主义理论研究和建设工程”重点教材等优秀教材。

专业基础课程和专业必修课程应优先选用曾获得省部级优秀教材奖的教材，或获得国家规划教材立项、省部级精品教材立项的教材；选用教材应在近4年内修订过。

部分专业课程也可以选用从国外引进的优秀教材，或由国际知名专家学者编写的、经过多次修订的教材；选用教材应符合国家相关规定。

部分专业选修课程可以选用教师自编教材；没有成型教材的，要求教师编写书面讲义。

7 师资队伍

7.1 规模与结构

开设金融学类本科专业的高校，教师数量应能满足教学需要。每个专业应至少配备10名专任教师，每门专业必修课程应至少配备2名专任教师。对于应用性较强的专业必修课程，鼓励聘请金融业界专家参与教学过程，形成创新创业教学指导团队。

专任教师队伍应保持合理结构。讲授专业基础课程和专业必修课程的教师，具有硕士、博士学位的比例不低于80%，具有高级专业技术职务的教师比例不低于30%。采取积极措施优化专任教师队伍的年龄结构和学缘结构，将最后学历为本校的教师比例保持在合理水平。

7.2 背景与水平

专任教师应具有良好的金融学专业教育背景，知识结构合理，能够满足金融业和金融教育发展的要求。通过岗前培训、课程轮训、骨干研修等方式提高教师创新创业教育的意识和能力，建立专任教师到对口实务部门挂职锻炼制度。鼓励各高校吸收有金融业从业经历的人才从事教学工作。

教师应具有高尚的师德；掌握金融学类专业教育教学基本原理和基本方法，了解教育心理学的基本知识；通过学习、研究与实践，提高教学创新能力；具有科研创新能力，善于将科研成果转化为教学内容。

7.3 教师发展规划

开设金融学类本科专业的高校应按照“培养与引进并重”的原则积极引进高水平教师，有条件的学

校应积极推进师资队伍的国际化。在充分发挥学科带头人骨干作用的同时，各高校应着力培养年轻教师，有效整合师资力量，稳定教师队伍，发挥教师潜力，形成科学合理的教师发展与激励机制，全面推进教师队伍建设，建立起一支职称结构、学历结构和年龄结构均衡合理的专任教师队伍。

7.4 教师行为规范

从事金融学类本科专业教学的教师应符合《中华人民共和国教育法》《中华人民共和国教师法》和《中华人民共和国高等教育法》对教师行为规范的基本要求。

8 教学条件

8.1 信息资源

开设金融学本科专业类时，学校图书馆应有大致覆盖金融学类专业各领域数量充足的图书、刊物和资料。学校图书馆应拥有金融学类专业教学和科研所需的数字化资源，并且能够提供简便畅通的检索和获取服务。

8.2 教学设施与实习基地

加强专业实验室、虚拟仿真实验室、创业实验室和训练中心建设，促进实验教学平台共享。

学校基础实验室座位数量充足。单个专业实验室的座位数不得少于金融学本科专业类 1 个自然班的学生人数。专业实验室的生均固定资产净值不少于本专业学生学费标准的 50%。

金融学类本科专业的学生实习需要有稳定的实习基地。每开办一个专业，原则上须至少配设 1 个实习基地。实习基地以金融机构为主，以政府部门、企事业单位为辅。

8.3 教学经费

金融学类本科专业的教学四项经费，包括业务费、教学差旅费、体育维持费、教学仪器设备维修费，占学费收入的比例应不低于 25%。教学经费增长至少要与学费收入增长同步。

9 质量保障

9.1 组织保障

完善系、教研室和课程小组等基层教学组织，健全老中青教师传帮带机制，加强教学研讨，理顺教学流程。学校应加强教学管理与督导，积极开展教学观摩和教学咨询，鼓励小班教学，切实保障教学质量。

9.2 制度保障

制定和完善教学计划、教学大纲、教学进度表等基本教学管理制度；建立和完善排课调课、教材选用、成绩考核、试卷与论文等教学档案管理制度。

建立和完善教师、教学管理人员岗位责任制度与奖惩制度；建立和完善课程教学质量评价制度，鼓励有条件的学校探索学生评教、同行互评和社会评学等多元评价体系。

制定和完善学生守则、课堂规范、课外实践等学生管理制度。

建立健全毕业论文质量保证体系，确保毕业论文质量。

9.3 质量监控

学校应建立教学质量状态数据平台，鼓励有条件的学校按专业建设实时教学质量状态信息库。制定质量保障实施规范，建立信息反馈机制和调控改进机制，开展经常化和制度化的质量评估，确保教学质量的全程有效监控。应将创新创业教育纳入教学评估指标体系。应定期发布本科教学质量报告，鼓励引入第三方评估，保证教学质量的持续提高。

10 培养效果

10.1 课堂教学效果

建立定量评价与定性评价相结合、学生评价与同行评价相结合的课堂教学效果评价指标体系。教学效果评价结果应当作为教学工作考核、年终考核、教学奖励以及职称评聘的重要依据。

10.2 教学成果推广与应用

学校应重视培养模式的改革与创新、课程建设、教材建设、教学方法改革与创新，并将教学成果定期向金融学类专业教学指导委员会报备。成效显著的教学成果，应及时推广应用。

10.3 生源与创业就业

学校应根据自身学科优势制定相应的生源战略与招生政策，以优良的培养效果吸引优质生源，确保可持续发展。按照师资规模、教学条件等合理确定招生规模。高度重视学生创业就业工作，建立健全学生创业就业指导服务体系。以社会需求为导向，保证培养质量，提高就业率。

11 名词释义

（1）思想政治理论课程

各专业学生共同学习的政治思想、品德修养和身心素质方面的课程。

（2）通识课程

在高等教育阶段，大学生均应学习的课程，一般包含哲学、历史、文学、艺术、外语、法学、数学、物理、计算机等方面的人文社会科学知识和自然科学知识。

（3）专业基础课程

为专业课程学习奠定必要的理论基础和方法论基础的课程。

（4）专业课程

旨在传授所学专业核心知识和基本技能的课程，包括专业必修课程和专业选修课程。

（5）专业实践

与所学专业有直接联系的实践教学环节，包括专业类实验、专业类实训和专业类实习。

（6）专业类实验

在部分专业课程教学过程中，借助实验手段完成的部分教学环节。

（7）专业类实训

依托实务部门开展实践教学活动，是校内实验课程教学的延伸。

（8）专业类实习

学生在与所学专业相关的实务部门从事短期或长期工作，以增进对课堂讲授的专业知识的认识。

（9）专任教师

学校在编在岗、具有教师专业技术职务、承担专业课程教学任务的教师，是专业教师的主体部分。

附录 金融学类专业课程设置建议

附表 1 金融学类本科专业理论课程设置

课程性质	学分要求	知识领域	指定课程	建议选开课程
思想政治理论课程	24 学分左右	思想政治品德修养身心素质	马克思主义基本原理概论	根据实际情况在此基础上另行安排伦理学、拓展训练等其他课程
			毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	
			中国近现代史纲要	
			思想道德修养与法律基础	
			形势与政策	
			体育	
			国防教育（军事训练）	
			心理健康教育	

续表

课程性质	学分要求	知识领域	指定课程	建议选开课程
通识课程	30学分左右 其中： 外语类10学分左右 数学类12学分左右	人文社会科学 自然科学	逻辑学 大学语文（或中文写作） 大学外语 数学分析（或高等数学、微积分） 高等代数（或线性代数） 概率论与数理统计 计算机基础与应用	根据实际情况在此基础上另行安排哲学、艺术、心理学等其他课程
专业基础课程	24学分左右	经济学 管理学	政治经济学 宏观经济学 微观经济学 计量经济学 统计学 会计学 财政学 金融学	发展经济学、制度经济学、数理经济学、国际经济学、经济学说史、产业经济学、信息经济学、管理学原理、财务报表分析、管理会计、审计学、系统工程、管理心理学、组织行为学、项目管理、市场营销、民商法等
专业课程	专业必修 22学分左右	“5+X”模式（详见附表2）		
	专业选修 20学分左右	根据特色培养目标自行安排备选课程		
跨学科选修课程	20学分左右	根据特色培养目标自行安排备选课程，鼓励学生跨学科选修兴趣课程		

附表2　金融学类本科专业必修课程“5+X”模式

专业名称	专业必修课程22学分左右	
	5	X（备选课程菜单）
金融学	证券投资学、公司金融、商业银行业务与经营、国际金融、金融风险管理	金融机构与金融市场、商业银行业务与经营、国际金融、中央银行学、金融中介学、金融市场学、货币金融史、信托与租赁、国际贸易、国际结算、国际投资、金融经济学、公司金融、固定收益证券、金融工程学、金融衍生工具、金融计量学、常微分方程、应用随机过程、实变函数、数理金融、金融时间序列分析、金融统计分析、投资银行学、投资组合管理、项目评估与管理、资产评估、投资价值分析与评估、房地产金融与投资、证券投资技术分析、金融产品设计、期货与期权、金融伦理学、金融心理学、银行会计、保险学原理、保险精算学、人身保险、财产保险、保险经济学、保险法、再保险、保险会计、社会保障学、保险经营管理学、保险营销学、利息理论、信用经济学、信用管理学、信用评级、征信理论与实务、信用风险度量方法、企业信用管理、消费者信用管理、金融机构信用管理等
金融工程	证券投资学、公司金融、金融工程学、金融计量学、金融风险管理	
保险学	保险学原理、风险管理、保险精算学、人身保险、财产保险	
投资学	证券投资学、公司金融、投资银行学、项目评估与管理、金融风险管理	
金融数学	常微分方程、应用随机过程、证券投资学、金融风险管理、金融经济学	
信用管理	信用经济学、信用管理学、金融风险管理、信用评级、征信理论与实务	
经济与金融	证券投资学、公司金融、金融经济学、金融机构与金融市场、国际金融	

经济与贸易类教学质量国家标准

1 概述

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件精神，进一步深化经济与贸易类本科专业教学改革，提高人才培养质量，根据《中华人民共和国高等教育法》，制定本标准。

1998年，教育部在对高等学校本科专业目录进行第四次调整时，将世界经济、国际贸易、工业外贸等本科专业合并，统称为国际经济与贸易专业；同年，贸易经济专业被教育部批准，设置为目录外保留的特色专业，2012年正式设置为目录内专业。新形势下，我国内外贸呈现全球化的发展趋势，国际经济与贸易、贸易经济专业人才培养的共性要求日益显现。因此，经济与贸易类专业成为国际经济与贸易、贸易经济这两个具有共同理论基础和应用领域相对一致的专业集合。

本标准是全国经济与贸易类本科专业设置、专业建设指导和教学质量评估的基本遵循标准。各高校根据自身定位和办学特色，在制定本校经济与贸易类本科专业教学质量标准过程中，可对本标准的条目进行细化，但不得低于本标准的相关要求。鼓励有条件的高校高于本标准办学。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

经济与贸易类（0204）

2.2 本标准适用的专业

国际经济与贸易（020401）

贸易经济（020402）

3 培养目标

经济与贸易类本科专业培养践行社会主义核心价值观，具有良好思想品质和道德修养，掌握经济学以及经济与贸易类专业基础知识、基本理论和方法，熟悉国际通行的经贸规则，认识与把握国内外经济、贸易的运行机制和发展规律，熟练使用1门外语，熟练运用现代信息技术，具有良好的沟通、协调能力和创新创业精神，成为适应我国现代化建设需要的、具有全球视野和较为完备知识体系的应用型、复合型、创新型人才。

4 培养规格与基本要求

4.1 学制与学位

经济与贸易类本科专业基本学制为4年。可实行弹性学制，但修业年限不得少于3年。允许保留学籍休学创新创业。鼓励学生到海外学习和交流。

学生完成专业培养方案规定的课程和学分，考核合格，准予毕业。符合学位授予条件的，授予经济学学士学位。

4.2 知识要求

经济与贸易类专业培养的学生应具备较为完备的知识结构，包括基础性知识、专业性知识、工具性知

识和通识性知识等。

第一，基础性知识。接受经济学理论和研究方法的系统训练，扎实掌握经济与贸易类专业基础理论、基本知识和基本技能。

第二，专业性知识。了解从事国内外经济与贸易活动的法律法规和惯例，掌握国内外经济与贸易活动专门知识的基本原理，熟悉商务活动的业务内容、业务流程以及商务文书的中外文写作规范。

第三，工具性知识。具备从事本专业学术研究和实务操作所必需的数学、外语、计算机、互联网等相关知识。

第四，通识性知识。具备一定的文学、历史、哲学、艺术、管理、法律等方面的知识，了解人类文明发展和世界优秀思想文化，掌握科学常识和现代科技发展趋势。

4.3 能力要求

经济与贸易类专业培养的学生应具备较为系统的能力结构，包括获取知识的能力、运用知识的能力、创新思维的能力和跨文化交流的能力等。

第一，获取知识的能力。养成良好的自学习惯，学会利用现代科技与信息等高效的渠道和途径获取新知识，具备自我学习知识、自我消化知识、自我更新知识的能力。

第二，运用知识的能力。具备洞察问题、提炼问题、综合运用本专业的基础理论和专业知识研究与解决问题的能力。

第三，创新思维的能力。养成独立思考、创新思维的习惯，具备进取意识和探索精神，拥有良好的创新能力、创业能力和科学研究能力。

第四，跨文化交流的能力。培养跨文化交流的兴趣，养成尊重世界不同国家和地区文化及风俗等的良好素养，在读、说、听、写、译等各个方面熟练掌握1门外语。

4.4 素质要求

经济与贸易类专业培养的学生应具备较为全面的素质结构，包括思想道德素质、科学文化素质、专业素质和身心素质等。

第一，思想道德素质。坚定正确的政治方向，树立正确的世界观、人生观、价值观，遵纪守法，诚信为人，富于进取，具有团队意识。

第二，科学文化素质。具有良好的人文和艺术修养、审美情趣及文字、语言表达能力，具有全球化视野，掌握自然科学常识，跟踪科技发展动态，对中外优秀传统文化与思想有一定的了解。

第三，专业素质。具有扎实的经济学理论基础和专业知识，掌握经济学、国际经济学等学科门类的基本理论、分析方法和发展动态，了解主要国家和地区的经济发展状况、经贸政策法规和世界贸易组织相关知识，掌握商务经营活动中的操作技巧，具备从事经济贸易理论研究或商务活动的基本技能。

第四，身心素质。具有良好的生活习惯、健康的体魄和良好的心理品质。

5 课程体系

5.1 总体框架

经济与贸易类本科专业课程体系包括理论教学和实践教学两大部分。理论教学包括思想政治理论课程、通识课程、专业基础课程和专业课程；实践教学包括实验（实训）、专业实习、社会实践和毕业论文。

经济与贸易类本科专业培养方案总学分应控制在160学分左右，其中，实践教学累计学分不少于总学分的20%。鼓励精简课程，压缩学分，提高质量。

5.2 理论教学

第一，思想政治理论课程。经济与贸易类专业应全面实施思想政治理论课程方案，推动中国特色社会主义理论体系进教材、进课堂、进头脑。

第二，通识课程。经济与贸易类专业应根据专业的特点和社会实际需要，设置一定数量的通识课程。

通识课程包括大学语文与写作、外语、数学、计算机操作与数据库应用、创新创业教育、体育、国防教育等必修课程，以及根据学校特色和条件设置的人文艺术、社会科学、自然科学等方面的选修课程。

第三，专业基础课程。经济与贸易类专业基础课程包括政治经济学、微观经济学、宏观经济学、会计学、统计学、财政学、金融学、计量经济学、国际经济学、管理学等相关课程。各高校可根据自身专业建设定位与特色，合理安排上述课程的结构与课时。

第四，专业课程。各高校可根据自己的专业特点和条件设定专业必修与选修课程，所设课程应符合专业培养目标要求，体现专业特色。经济与贸易类专业必修课程包括国际贸易学、国际贸易实务、国际结算、跨国公司经营与管理、世界经济、国际政治经济学、中国对外贸易、经济法、国际商法、市场营销、消费经济学、产业经济学、贸易经济学、物流学、服务贸易、期货市场学、电子商务、国际商务、商务谈判等，各高校根据专业要求应至少从中选择开设 6 门课程。各高校可以自主设置专业选修课程，专业选修课程应当与专业必修课程形成逻辑上的拓展和延续关系，并形成课程模块供学生选择性修读。

各高校应创造条件开设创新创业课程，鼓励有条件的高校开设全英文专业课程，鼓励有条件的高校开发跨学科、跨专业的新兴交叉课程，鼓励有条件的高校制定并实施国内（外）学生交换、学分互认，鼓励有条件的高校建立在线开放课程学习认证和学分认定制度，提倡高校间课程资源共享，充分利用网络资源为学生自主学习提供优质课程与便利条件。

5.3 实践教学

第一，实验（实训）。各高校应根据专业教学的实际需要，独立设置实验（实训）课程或环节，利用实验室或实训基地开展教学活动。

第二，专业实习。各高校的培养方案应至少包含 1 次专业实习，时间累计不少于 8 周。实习过程应有完整的实习记录，实习后学生应提交实习报告。

第三，社会实践。各高校应根据培养目标组织社会实践。社会实践包括社会调查、生产劳动、志愿服务、公益活动、勤工助学和创新创业大赛等。社会实践时间累计应不少于 4 周。各高校应积极开展创业实践，丰富学生的创新创业体验，提升学生的创新精神和创业能力。

第四，毕业论文。经济与贸易类专业毕业论文应体现学术性和实践性。遵守学术道德和学术规范，综合运用所学专业知识，在教师的指导下撰写毕业论文。毕业论文指导教师应由讲师及以上职称的专业教师担任，提倡聘请实务部门有关人员共同指导。毕业论文可采取学术论文、案例分析、调研报告和创业方案设计等形式。建立健全毕业论文质量保证体系，确保论文质量。

6 教学规范

6.1 教学计划

教学计划是学校保证教学质量和人才培养规格的重要文件，是组织教学过程、安排教学任务的基本依据，应保持相对稳定，并适时修订。执行过程中如需变动，应有规范的论证和审批手续。

6.2 教学大纲

教学大纲是实施教学和考核的基本依据，列入教学计划的各门课程或实践教学环节，应在开课前制定科学合理的教学大纲。教学大纲内容视课程性质而定，一般应包括课程性质与简介、先修课程、课时数、各章节知识要点、教材、参考书、教学方法、教学手段和考核方式等。

6.3 教材选用

建立完善的教材选用制度，专业基础课程和专业必修课程应优先选用“马克思主义理论研究和建设工程”重点教材、国家级精品教材和国家级规划立项教材等优秀教材。

6.4 课堂教学

课堂教学是教学工作的主要形式。教师在课前须认真备课，编制教学进度表，明确并公布课外辅导与答疑时间。教师在教学中应注重改进教学方法，提倡启发式、互动式、讨论式、案例式和参与式教学等，调动学生参与的积极性；鼓励使用互联网辅助教学、多媒体教学、模拟仿真教学等现代教育技术；坚持教

书育人，为人师表，教学规范。教师应适量布置课后作业，并认真反馈意见。

6.5 课外实践

课外实践是课堂教学的延伸，是教学活动的重要组成部分。各专业须制订课外实践教学计划，教师应直接参与指导学生课外实践活动。

6.6 成绩考核

成绩考核是教学的一个重要环节，应根据课程特点选择恰当的考核方式，考查学生对知识点的掌握和运用能力。成绩考核由平时考核和期末考核组成。

7 师资队伍

7.1 师资规模与结构

第一，教师数量。经济与贸易类专业人才培养具有应用型、复合型、创新型的鲜明特点，为合理控制班级授课规模，确保教学质量，须保证有充足的教师资源，专业的专任教师一般不少于 10 人，生师比 18∶1 仅为基本要求，提倡降低生师比。

第二，职称结构。教师队伍中具有教授职称的数量占专任教师总量的比重不低于 10%；具有副教授及以上职称的数量占专任教师总量的比重不低于 30%。

第三，学历、学缘结构。专任教师须经历研究生学历的系统教育，且具有硕士及以上学位，鼓励提高具有博士学位的专任教师比重。专任教师选聘时应注意学缘结构，鼓励教师来源多元化。

7.2 教师专业背景与水平要求

第一，教师专业背景。专任教师一般应具有 5 年以上本学科专业教育和研究背景，须通过岗前培训上岗。实务性和实践性较强的课程，其主讲教师应具有实务工作背景或实践经验，提倡定期去实务部门挂职锻炼。教师队伍中应有一定数量的教师具有海外学习经历，提倡定期选派专任教师去国内外名校进行访学或交流。

第二，教师水平要求。教师应具备高尚的师德，具有严谨的治学态度和科学创新精神，爱岗敬业；应掌握教育教学的基本原理和基本方法，熟悉教育心理学的基本知识和规律，并通过学习、研究与实践，不断提高教学能力和教学水平；应具备独立开展科学研究的能力，坚持教学与科研互动，将科研成果转化为教学内容；应积极开展并不断加强教学团队建设。

8 教学条件

8.1 信息资源要求

各高校应提供数量充足、种类齐全的经济与贸易类专业纸质和电子图书资源，配备满足理论教学和实践教学需要的中外文电子资源数据库。

8.2 教学设施要求

第一，教室和阅览室。教室数量应能满足教学和学生自习的需要，阅览室应保证学生拥有座位和足够的空间。

第二，实验室。实验室功能齐全，设备先进，充分满足教学要求。实验室应建立系统、完善的管理规范，安排专人进行管理，切实保证实验室设备正常运行。

第三，实习基地。各高校应拥有一定数量相对稳定的校外实习基地。实习基地应成为学校与有关方面长期合作和交流的有效平台，通过实习基地充分发挥本专业服务社会的功能，并通过实习基地对学生进行德、智、体、能等全方位的训练。

8.3 教学经费要求

各高校应切实保障经济与贸易类专业的教学经费投入。教学经费专指在专业教学各个环节发生的资源建设费用、教学运行费用与教学评估费用等。教学经费的使用应向教学一线倾斜，不得用于非教学用途。各高校须合理确定教学经费的最低保障标准，并保障教学经费稳定增长。

9 培养效果

各高校应做到培养效果与培养目标相吻合，与培养规格中对知识、能力和素质的要求相一致，社会评价良好。毕业生就业率和就业质量较高。

10 质量保障

10.1 目标要求

质量保障的目标应符合我国经济社会发展对经济与贸易类专业应用型、复合型、创新型人才的需求，应满足学生专业发展与个性发展的有机兼容，应有利于各高校的经济与贸易类专业合理定位、突出特色、办出水平。

10.2 组织运行

各高校应围绕质量保障目标要求，建立并完善有多元主体参与的质量管理运行体系。明确学校作为专业建设的责任主体地位，负责专业建设的总体规划、宏观指导和提供经费保障等；强化教学单位作为组织教学和管理教学的实施主体地位，贯彻落实学校制定的关于专业建设的基本要求，负责动态修订和完善师资保障、教学计划、教材建设等具体事宜，确保日常教学工作有序高效运行；切实发挥教师在教学中的主体作用，加强教学管理人员的岗位责任制度，做到有章可循、奖惩分明。

10.3 监督机制

通过多元听课、教学督导、学生评教等途径，完善常态化的内部质量管理自我评价机制；主动加强与用人单位以及社会相关评估机构的联系，积极构建质量监督的外部评估制度化机制；建立顺畅的教学信息收集网络，完善教学质量反馈机制。

11 名词释义

（1）专任教师

高校在编的、具有教师专业技术职务的，并承担本专业课程教学任务的教师。

（2）资源建设费用

包括课程建设费、教材建设费、教学大纲编写费、专业实习基地建设费、专业实验室建设与仪器设备购置费等。

（3）教学运行费用

包括课时费、命题费、阅卷费、监考费、课堂教学资料复印费、毕业论文指导与答辩费、实习指导费、学生实习补助、教学仪器设备维修费等。

（4）教学评估费用

包括教学质量评价、督导专家费用等。

法学类教学质量国家标准

1 概述

为创新法治人才培养机制，深化法学专业类教学改革，提高法治人才培养质量，本着坚持、改革、调整、创新的法治人才培养思路，遵循《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》与教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》的要求，制定本标准。

法学类专业是具有共同理论基础或研究领域相对一致的专业集合。法学类专业教育具有很强的应用性和实践性，在国家民主法治建设中发挥着重要的基础性作用。法学类专业教育是素质教育和专业教育基础上的职业教育。

本标准是全国法学类本科专业教学质量的基本标准，各高校应根据自身的定位和办学特色，根据本标准制定法学类专业的教学质量标准，并对本标准中的条目进行细化规定，但不得低于本标准相关要求。鼓励各高校高于本标准办学。

2 适用专业范围

2.1 专业代码

法学类（0301）

2.2 本标准适用的专业

法学（030101K）

知识产权（030102T）

监狱学（030103T）

3 培养目标

法学类专业人才培养应坚持立德树人、德法兼修，适应建设中国特色社会主义法治体系，建设社会主义法治国家的实际需要。培养德才兼备，具有扎实的专业理论基础和熟练的职业技能、合理的知识结构，具备依法执政、科学立法、依法行政、公正司法、高效高质量法律服务能力与创新创业能力，熟悉和坚持中国特色社会主义法治体系的复合型、职业型、创新型法治人才及后备力量。

为适应国内外政治、经济和社会发展的实际需要，法学类本科专业教学的培养目标可以定期进行评估与修订。

4 培养规格

4.1 学制与学位

法学类本科专业基本学制为4年。各高校可在四年制模式基础上，实行弹性学制，但修业年限不得低于3年。学生完成各专业培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件的，授予法学学士学位。

4.2 知识要求

了解人文社会科学和自然科学的基础知识，牢固掌握本专业的基本知识和基本理论，并形成合理的整体性知识结构。

4.3 能力要求

具备独立自主地获取和更新本专业相关知识的学习能力；具备将所学的专业理论与知识融会贯通，灵活地综合应用于专业实务之中的基本技能；具备利用创造性思维方法开展科学研究工作和创新创业实践的能力；具备较高的计算机操作能力和外语能力。

4.4 素质要求

热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，掌握中国特色社会主义理论体系，牢固树立正确的世界观、人生观、价值观。

掌握法学类专业的思维方法和研究方法，具备良好的人文素养和科学素养。养成良好的道德品格、健全的职业人格、强烈的法律职业认同感，具有服务于建设社会主义法治国家的责任感和使命感。具备健康的心理和体魄。

5 课程体系

5.1 课程体系总体框架

法学类专业课程总体上包括理论教学课程和实践教学课程。理论教学课程体系包括思想政治理论课程、通识课程、专业课程；实践教学课程体系包括实验和实训课、专业实习、社会实践与毕业论文（设计）。

法学类专业培养方案总学分应控制在 160 学分左右，其中实践教学课程累计学分不少于总学分的 15%。

5.2 课程设置

5.2.1 理论教学课程

（1）思想政治理论课程

各专业应按照相关规定，全面实施思想政治理论课程方案。

（2）通识课程

各专业应根据自身特点和社会实际需要，设置一定数量的通识课程学分。通识课程应当涵盖外语、体育、计算机课程以及逻辑学等课程，人文社会科学、自然科学课程的设置应当保持均衡。

（3）专业课程

法学专业核心课程采取“10+X”分类设置模式。“10”指法学专业学生必须完成的 10 门专业必修课程，包括：法理学、宪法学、中国法律史、刑法、民法、刑事诉讼法、民事诉讼法、行政法与行政诉讼法、国际法、法律职业伦理。“X”指各高校根据办学特色开设的其他专业必修课程，包括：经济法、知识产权法、商法、国际私法、国际经济法、环境资源法、劳动与社会保障法、证据法、财税法，“X”选择设置门数原则上不少于 5 门。

知识产权专业核心课程包括：法理学、宪法学、刑法、民法、刑事诉讼法、民事诉讼法、行政法与行政诉讼法、知识产权总论、著作权法、专利法、商标法、竞争法、知识产权管理、知识产权文献检索与应用。

监狱学专业核心课程包括：法理学、宪法学、刑法、民法、刑事诉讼法、民事诉讼法、行政法与行政诉讼法、犯罪学、社会学、监狱学、矫正教育学、矫治心理学、狱政管理学、国外矫正制度。

各专业可根据自身培养目标与特色，设置专业必修课程学分。

专业选修课程应当与专业必修课程形成逻辑上的拓展和延续关系，并形成课程模块（课程组）供学生选择性修读。各专业可以自主设置专业选修课程体系。鼓励开发跨学科、跨专业的新兴交叉课程与创新创业类课程。

5.2.2 实践教学课程

各专业应注重强化实践教学。在理论教学课程中应设置实践教学环节，改革教学方法，强化案例教学，增加理论教学中模拟训练和法律方法训练环节，挖掘充实各类专业课程的创新创业教育资源。

（1）实验、实训和专业实习

各专业应根据专业教学的实际需要，利用模拟法庭、法律诊所、专业实验室、实训基地和校外实习基地，独立设置实验、实训课程，组织专业实习，开展创新创业教育。实验、实训和专业实习课程应当制定教学大纲，明确教学目的与基本要求，明确专业实习的主要内容以及学时分配。专业实习时长不得少于10周。

（2）社会实践

各专业应根据本专业实际需要，组织各种形式的法制宣传教育活动，让学生了解社会生活，培养其社会责任感，增强其社会活动能力。社会实践时长不得少于4周。

（3）毕业论文（设计）

法学类专业可采取学术论文、案例分析、毕业设计、调研报告等多种体裁形式完成毕业论文（设计）。毕业论文（设计）选题应加强问题导向。鼓励学生根据自身兴趣，结合社会实践以及经济、社会现实的热点和难点问题，在指导教师的指导下进行毕业论文（设计）的撰写。毕业论文（设计）内容应综合运用所学的理论与专业知识。毕业论文（设计）的撰写应遵守学术道德和学术规范。

各专业应为学生确定毕业论文（设计）指导教师。毕业论文（设计）指导教师由本专业具有讲师以上职称的教师担任，可聘请专业实务部门有关人员共同指导。指导教师应加强毕业论文（设计）在选题、开题、撰写等各个环节的指导和检查，强化学术规范。

6 教学规范

6.1 教学过程规范

各专业应根据理论教学课程和实践教学课程的实际需要，制定和实施教学过程规范，其内容应包括但不限于教学大纲与教案的编写、教学方法运用、教材选用、课程辅导、课程考核等内容。

6.2 教学行为规范

各专业应制定和实施教学行为规范，其内容应包括但不限于教师在教学过程中的教学纪律、教学态度、精神风貌等要求。

7 教师队伍

7.1 教师队伍规模与结构

专业教师队伍应满足专业教学需要。

新设法学类专业专任教师人数至少应为该专业核心课程数的1.5倍以上。

原则上，法学类专业每门专业必修课程应当配备1~2名专任教师任主讲教师。专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于90%。专任教师中具有高级职称的比例不低于1/3。专任教师队伍应具有合理的年龄结构。教师队伍中应当包括一定比例的实务部门专家。各专业生师比不得高于17∶1。

7.2 教师专业背景与水平要求

7.2.1 教师专业背景

专任教师应具有5年以上本学科专业教育背景，实践性强的课程的主讲教师应具有实务工作背景或实务经验。教师队伍中应有一定数量的教师具有海外留学经历或跨学科教育背景。

7.2.2 教师水平要求

专任教师应坚定正确的政治方向，坚定理想信念，具有高尚的道德情操，成为马克思主义法学思想和中国特色社会主义法治理论的坚定信仰者、积极传播者、模范践行者；应具备广博的专业知识，精通专业理论和方法，具有完成本专业教学任务的知识储备；应具备基本的人文社会科学知识、实事求是的工作作风、勇于创新的科学精神；应具有较强的教学能力和科研能力，并能够将科研成果转化为教学内容。

8 教学条件

8.1 信息资源

各高校应提供数量充足、种类齐全的法学类专业纸质和电子图书资源，配备满足教学需要的中文和外文数字资源库（含新设专业）。信息资源应能满足不同层次和阶段学生的学习需求，满足理论教学和实践教学的需要。

8.2 教学设施

各高校应为法学类专业教学提供数量足够和功能齐全的教学设施，包括模拟法庭、法律诊所、专业实验室等。专业教学设施应完全开放。特定专业课程应配备该专业所需要的特定教学设施和仪器设备。

各高校应与相关实务部门紧密合作开展专业实习，建设一定数量不同类型的实习基地，满足实践教学的需求，并保障学生集体实习比例不低于50%。

新设专业应建设有能基本满足实践教学需要的模拟教学场所和实习基地。

8.3 教学经费

应切实保障法学专业类的教学经费投入。教学经费专指在专业教学各个环节发生的资源建设费用、教学运行费用与教学评估费用。在保证生均年日常教学经费不少于1 400元的基础上，教学经费应随着教育事业经费的增长而稳定增长。教学经费不得用于其他用途。

9 教学效果

9.1 课堂教学效果

各专业课堂教学应教学目的明确，教学内容安排合理，教学纪律严格，教学资源丰富，注重知识更新；教师的课堂讲授富有启发性，注重培养学生的批判性与创造性思维，激发创新创业灵感；尊重教学过程中学生的主体性地位，与学生沟通良好。

各专业应建立定量与定性评价相结合的课堂教学效果评价指标体系。教学效果评价结果应当作为教学工作考核、年终考核、教学奖励以及评优、职称评聘的依据。

9.2 教学成果

各专业应在人才培养过程中，在培养模式、课程建设、教材建设、教学方法改革与创新等方面，形成一批特色鲜明、水平较高、具有示范作用的教学成果。

9.3 生源与就业

各专业应把生源质量与招生规模、创新创业教育相关情况、毕业生就业率等作为教学效果考核的指标，保证较高的专业声誉和较好的生源质量。

10 质量保障体系

10.1 质量保障目标

各高校应以本标准为基础建立覆盖上述培养目标、培养规格、课程体系、教学规范、教师队伍、教学条件、教学效果等指标的质量保障目标系统。

10.2 质量保障规范与监控

各高校应围绕各质量保障目标要求，制定质量保障实施规范，建立信息反馈机制和调控改进机制，开展经常化和制度化的质量评估，确保对教学质量形成全过程实施有效监控，保证教学质量的持续提高和专业人才培养目标的充分实现。

附　录

1　名词释义

（1）专任教师

学校在编的、具有教师专业技术职务的，并承担专业课程教学任务的人员，包括教学、科研等岗位上的教师。非教师专业技术职务的人员和外聘人员、承担专业课程以外其他课程的教师不计入在内。

（2）资源建设费用

包括课程建设费、教材建设费、教学大纲编写费等。

（3）教学运行费用

包括课时费、命题费、阅卷费、监考费、课堂教学资料复印费、毕业论文（设计）指导与答辩费、实习指导费、学生实习补助、教学仪器设备维修费等。

（4）教学评估费用

包括教学质量评价、督导专家费用等。

2　图书资料附表及说明

公共图书馆中与专业有关的图书、期刊、资料、数字化资源和具有检索这些信息资源的工具要求如下表所示。

类别	图书资料		数量
法学图书	综合性法学图书		20 种以上
	法学专业核心课程相关图书（按最少 15 门计，平均每门）	重要中文学术著作	50 种以上
		重要教材	5 种以上
		其他教学参考书	30 种以上
	非核心专业课程相关图书（按最少 10 门计，平均每门）	重要中文学术著作	25 种以上
		重要教材	3 种以上
		其他教学参考书	10 种以上
法学期刊	法学学术期刊		20 种以上
	法律法规及实践类期刊		4 种以上
	文摘期刊、复印报刊资料		3 种以上
	社科类综合期刊		50 种以上
	大学社会科学学报		50 种以上
电子资源数据库	中文数据库		5 种以上
	外文数据库		1 种以上
图书资料利用	图书资料可供教师和学生利用的条件		充分

附表中有关术语说明如下：

（1）法学图书

综合性法学图书指综合性法学辞书、法律法规汇编等。

重要中文学术著作指法学二级、三级学科的基本经典著作、有重大理论创见的著作、有重大方法论创

新的著作、具有学科专业创新理论体系的著作等。

重要教材指国家级出版社出版的教材、重点大学法学院系及政法院校编写出版的教材。

其他教学参考书指案例分析及国家执法、司法机关的有关文件资料等。

由于法律制度和法律研究发展迅速，法学图书应注重更新。

（2）法学期刊

法学期刊既包括法学、法律类期刊，也包括具有法学类栏目的社科类综合期刊。期刊应持续订购、保存。包括：

① 法学学术期刊，主要是被权威机构认可的重要教学或研究机构主办的法学研究类期刊，刊目可参考北京大学图书馆和北京高校图书馆期刊工作研究会编订的《中文核心期刊要目总览》和南京大学中国社会科学研究评价中心确定的中文社会科学引文索引（CSSCI）来源期刊。

② 法律法规及实践类期刊，即专门刊载法律、法规的国家机关公报，国家机关专门研究机构主办的实践性较强的期刊。

③ 文摘期刊、复印报刊资料，即在国内具有影响的、有固定法学栏目的文摘期刊及有固定法学类资料的复印报刊资料。其中《中国人民大学复印报刊资料》各学科门类应视为一种，不分别计算。

④ 社科类综合期刊，即具有固定法学栏目的且有影响的国家级、省级综合性社科期刊，刊目可参考北京大学图书馆和北京高校图书馆期刊工作研究会编订的《中文核心期刊要目总览》和南京大学中国社会科学研究评价中心确定的中文社会科学引文索引（CSSCI）来源期刊。

⑤ 大学社会科学学报，主要是指具有固定法学栏目的重点大学人文社会科学学报，以及邻近学科的专业刊物，刊目可参考北京大学图书馆和北京高校图书馆期刊工作研究会编订的《中文核心期刊要目总览》和南京大学中国社会科学研究评价中心确定的中文社会科学引文索引（CSSCI）来源期刊。

各种期刊，应收藏有3年以上的文本，除非该种刊物创刊不足3年。

如果有关法学专业的教学单位与中国知网（CNKI）有购买协议，网站上所收的有关刊物可不拥有纸质版本。但数据库应能够及时更新，且有充分条件供师生利用、阅读。

（3）电子资源数据库

法学专业的教学单位应拥有电子资源数据库，保证教师和学生使用。

（4）图书资料利用

图书资料应当满足教师和学生的日常研究、学习需要。重要图书资料应有足够的藏书副本量。

政治学类教学质量国家标准

1 概述

政治学类专业是学习和研究政治现象及其发展规律的专业。政治学类专业对于人们认识政治现象、推进我国的国家治理体系和治理能力现代化具有重要作用。政治学类专业教育具有鲜明的政治性、理论性、应用性和实践性，是具有多种属性的专业教育。

根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》的要求和精神，制定本标准，以指导本专业类本科教育的运行和发展。

本标准包括对政治学类本科人才的培养目标与规格、课程体系、师资队伍、办学条件等内容的基本规定和要求，是各高校开办政治学类专业本科教学、制定专业培养方案的基准。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

政治学类（0302）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

政治学与行政学（030201）

国际政治（030202）

外交学（030203）

（2）特设专业

国际事务与国际关系（030204T）

政治学、经济学与哲学（030205T）

3 培养目标

本专业类培养坚持正确的政治方向，具备优良的道德品质、良好的心理素质；具备政治学类专业理论和知识，实现德、智、体、美全面发展，热爱祖国，爱岗敬业；具备政治和法治思维、管理能力和素质、创新创业意识、团队合作精神；掌握理论思考、调查研究、政策分析、组织协调和创新创业等方法；胜任党政机关、企事业单位等的实际管理、理论宣传、教学科研等工作的专业人才。

4 培养规格

4.1 知识要求

切实掌握马克思主义基本立场、观点和方法，系统掌握政治学类专业知识和方法，了解自然科学、人文社会科学基础知识；通晓国家和政府管理有关法律、制度、方针和政策，知晓国内外政治经济形势和相关信息；熟悉创新创业的基本知识和途径；掌握高等数学、社会统计、计算机和网络应用技术；掌握1门外语。

4.2 能力要求

获取专业和相关理论知识和方法的学习能力；专业性思维和专业知识方法的运用能力；创造性思维和开拓创新创业的能力；流畅的汉语表达、人际沟通和写作能力；熟练运用计算机、网络技术和外语的

能力。

4.3 素质要求

具备优良的政治素养和品质，忠于祖国和人民，立志投身于新时代中国特色社会主义建设和中华民族伟大复兴事业；具备集体意识、法治意识、社会责任意识、政治敏锐性和国际视野；具有良好的人文和科学素养、优良的职业道德、诚信品格和集体合作精神；具有开拓精神；具备健康的体魄和心理。

4.4 学制与学位

基本学制为4年。各高校可以根据实际情况制定要求，但不得少于4年。学生完成专业培养方案规定的要求，考试考核合格，准予毕业。符合学位授予标准者，授予法学学士学位。

5 课程体系

5.1 课程体系总体框架

课程体系包含理论课程和实践课程。

理论课程包括：公共基础课程、专业类基础课程、专业必修课程和专业选修课程。

公共基础课程主要包括通识课程和公共必修课程，旨在使学生树立正确的世界观、人生观和价值观，养成综合素养和能力，积累和拓展知识，形成健康体魄和心理。同时，了解自然科学、人文社会科学基本知识，确立科学、人文和创新精神，实现德、智、体、美全面发展。

专业类基础课程主要涉及政治学类专业基础知识，旨在使学生掌握政治学类基础理论、知识和方法，为各专业学习奠定基础。

专业必修课程主要是政治学类各专业课程。课程设置基于政治学类不同专业的内容和要求，具有专业基础性、逻辑进阶性和系统整体性。

专业选修课程是政治学类各专业特定领域和问题的专题课程，具有鲜明的专业研究深度和特色，旨在使学生养成专业思维，拓展专业广度和发掘专业深度，提高学习兴趣和研究能力，掌握专业专题知识和方法。

政治学类各专业课程总学分为120~160学分，其中实践课程学分不得少于总学分的10%。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）公共基础课程

通识课程。主要包括人文知识和修养课程，如中国史、中国思想经典导读、世界史、西方思想经典导读以及艺术审美等；自然科学基础和方法课程，如自然科学技术史、科学哲学；社会科学基础和方法课程，如经济学原理、法理学、社会学原理、管理学原理、社会心理学；创新创业入门课程等。

公共必修课程。主要包括：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、大学语文、逻辑学、大学外语、高等数学、计算机基础、心理健康、体育、职业发展与创业指导、国防教育及军事训练。

（2）专业类基础课程

主要包括：政治学原理、中国政治思想史、西方政治思想史、国际政治学概论、当代中国政府与政治、公共行政学概论、比较政治学、外交学导论、国际关系史、当代国际关系、公共政策分析、政治学研究方法等。其中，政治学原理、国际政治学概论、外交学导论为指定必修课程，各高校可在其余课程中另选3~5门作为必修课程。

（3）专业必修课程

政治学与行政学专业：中国政治制度史、西方政治制度史、宪法与行政法、当代西方政治思潮、地方政府与政治、社会调查统计与方法。

国际政治专业：国际组织概论、国际法概论、中国对外关系史、对外政策分析、国际政治经济学、世界经济概论。

外交学专业：国际法概论、国际组织概论、对外政策分析、对外关系史、中国外交思想、外交决策、当代中国外交、美国政治经济与外交、欧盟政治经济与外交、俄罗斯政治经济与外交等。

各高校可在专业类基础课程的未选课程中，另选2~3门作为专业必修课程。

（4）专业选修课程

各高校可以根据社会需求和自身特点在下列选修课程中选定若干门选修课程。

政治学与行政学专业：政治哲学、政治心理学、政治社会学、发展政治学、民族政治学、公共财政学、国家治理理论、政党学、立法学、行政诉讼法、比较政治经济学、选举理论与制度、公务员制度、社会组织、计算机编程、大数据与网络治理、人工智能概论。

国际政治专业：国家安全概论、亚太政治与经济、国际战略学、地缘政治学、区域政治与治理、国际公法、国际私法、全球问题与全球治理、国际冲突与合作、发展中国家政治经济与外交。

外交学专业：外交战略、外交史、周边外交、公共外交、经济外交、环境外交、能源外交、大众传媒与国际关系、国际谈判、外事礼仪、网络外交。

5.2.2 实践教学

实践教学从第三学年开始，实践教学成绩作为学生的必修课程计算学分。

实践教学采用学院（系）组织和学生自行联系单位相结合的方式开展。

实践教学时间不得少于12周，并应保持连续性。其中至少有1周应该参加创新或者创业实践活动。

实践教学成绩以通过（P）、不通过（NP）形式记分。其中的创新创业活动可以加权计算。

实践教学包括专业类实验、专业类设计、专业类实训和专业类实习。

（1）专业类实验

① 根据社会和学科专业发展的需要，建立和完善专业实验室，其规模和固定资产总额应与人才培养的需要相匹配。

② 设计专业训练实验项目，包括应急管理情景模拟、决策过程及决策角色模拟、双边谈判模拟、外交交涉过程模拟、国际会议及其辩论模拟、演讲和口才、实地调查和验证等。

③ 各高校根据自身情况选择设置实验项目，要求师生共同参与。

（2）专业类设计

① 根据专业教学和社会实际问题进行专业设计。

② 专业设计可以分为不同类型，包括：

第一，研究设计。根据专业问题确定课题，拟制方案，选择方法，设计路径。

第二，对策设计。紧密结合实际，针对国家治理和发展的现实问题，进行战略、制度、机制与政策创新专项设计、决策咨询。

第三，技术设计。根据信息科学和计算机技术，针对电子治理要求，进行计算机局域网组网与管理、网站建设与网页设计、电子治理问题数据采集和解决方案等设计。

第四，创新设计。联系实际展开专业性创新创业设计。

（3）专业类实训

① 结合专业学习，围绕实际问题进行社会调查和实证研究，形成调查分析报告。

② 鼓励学生参加社会政治、政府决策、公共治理与外交外事活动，尤其鼓励学生开展创新创业活动。

③ 要求学生参与军训，鼓励学生积极组织和参与社会公益以及志愿者活动。

（4）专业类实习

① 积极创造条件，与实际工作单位合作，组织学生实习。

② 制定相关管理制度，允许学生自行联系实际工作单位，开展实习。

③ 鼓励学生利用各种机会到实际工作单位挂职锻炼。

④ 有条件的高校可以建立经常性或者永久性实习基地，形成稳定的实习机制。

5.2.3 毕业论文

（1）选题要求

具有专业理论或现实发展价值；立足专业领域，具有问题导向性和创新性；重视国家和社会发展的热点、难点和焦点问题，鼓励理论与实践、改革与创新、创业与发展的有机结合；选题难度适当并且贯彻多样性要求，毕业论文可以是规范性学术研究成果，也可以是实证性研究或经验对策性研究成果。

（2）形式要求

毕业论文可以采取多种形式，包括学术论文、案例分析、毕业设计、调研报告等。

（3）内容要求

毕业论文应包含中英文题目、作者姓名、院系、专业、指导教师、中英文摘要、关键词、引言、正文、注释、参考文献、后记等基本要素；毕业论文撰写必须遵守学术道德和规范，不得抄袭、复制、剽窃他人的研究成果，引用他人学术观点须明确注释；毕业论文须对既有相关研究进行文献评析，明确显示作者研究的原创性；毕业论文所引数据应真实可靠，注明来源；毕业论文必须坚持正确的政治方向，确定科学的学术导向，实施规范合理的研究方法，内容充实、论点鲜明、论据可靠、表述准确、逻辑清晰和结构合理，并有一定的创新性。

（4）指导要求

教师指导学生论文写作的人数比例一般在1∶5左右。

指导教师的职责如下：

① 指导学生树立正确的政治和价值取向，运用科学研究方法，养成严谨治学精神，培育创新思维，坚持理论联系实际的原则。

② 对学生撰写毕业论文的各环节（选题定题，收集资料，确定思路，制定开题报告、毕业论文大纲，开展论文撰写以及提交答辩等）进行监督指导。

③ 对毕业论文进行审查并撰写和签署独立评审意见。

6 教学规范

6.1 教学过程规范

各高校应根据不同课程的属性和特点，制定和实施教学过程规范，其内容主要包括：教学大纲与教案撰写、教学方法运用、教材和教辅资料编写、案例采用、实验设置与软件选用、课程辅导、课程考试考核等方面的规范。

6.2 教学行为规范

各高校应制定和实施教学行为规范，内容包括教师在教学过程中的行为准则、纪律要求、教学态度、精神风貌要求等。

7 师资队伍

7.1 师资队伍结构

政治学类专业的师资队伍分为专任教师与非专任教师。学生与专任教师的生师比应为16∶1左右。高级职称教师占专任教师的比例不低于1/3。教师队伍中35~45岁年龄段的高级职称者应占有一定比例。同时，应具有师资人才成长的激励和良性竞争机制。

7.2 教师背景和学历要求

7.2.1 教师背景

师资队伍建设应实施国内培养为主、积极引进海外学成优秀人才的战略，实现教师学缘结构和背景的合理平衡。专任教师中90%以上应具有相关专业硕士及以上学位。聘任实际工作单位的专家担任课程教师，其聘任标准由各高校自行制定。鼓励年轻教师赴海外交流访学和进修，在坚持标准和条件许可的情况下，可按照国家相关规定，合理引入外籍教师。

7.2.2 教师水平要求

坚持正确的政治方向，具备良好的道德情操，精通专业理论和方法，具有完成本专业教学及其相关任务的知识储备。具备人文社会科学基础知识、实事求是的学风、积极进取和科学创新的精神，掌握教育和教学的基本原理和方法，具有较强的授课、科研和指导学生的能力。具备在国内外核心或重要期刊上发表学术论文的能力。

7.2.3 教师发展规划

教师发展规划和要求，由各高校自行制定。

8 教学条件

8.1 信息资源

各高校应提供数量充足、种类齐全的专业教材、图书期刊和教学参考资料资源。有条件的学校可在院系设置专业图书资料室。建设专业数据库和案例库，购买相关专业中外文数据库和案例库，为师生提供电子数字资源。

8.2 教学设施

教学设施齐全，根据专业教学和学科发展的需要，配置满足教学需要的设施。教学设备精良，包括设备良好的教室、专业实验室、多媒体教学系统、图书馆、数据库、案例库和网络系统等。有条件的学校，可设置创新创业模拟设施，鼓励师生开展创新创业模拟训练。

8.3 教学经费

日常教学经费投入，生均年经费不得低于教育部规定的本科合格评估标准。各高校应另设专项经费，用于维护教学设备和仪器。各高校应设立创新创业专项经费。

9 质量评估和保障体系

9.1 质量评估指标

各高校应以本标准为基础，制定涵盖国家质量标准内容的科学合理的质量评估指标体系，作为本专业类教育质量评估的基本依据。

9.2 质量保障规范与监控

各高校应围绕本标准，依据质量评估指标，确定系统完整的质量评估流程、规章制度和实施规范，建立质量评估、评估信息反馈、质量究责和调控改进机制。按照教育部和相关主管部门的要求，开展经常化和制度化的质量评估，形成教学质量全过程监控和绩效管理。

10 名词释义

（1）专任教师

具有教师专业技术职务和高校教师任职资格，专职承担专业课程教学任务的人员。

（2）日常教学经费

包括课程建设、教材建设、教学大纲编写费，教学课时费，命题、阅卷、监考、课堂教学资料复印、毕业论文指导与答辩、实习指导、学生实习补助及教学质量评价、督导专家费等方面的费用。

社会学类教学质量国家标准

1 概述

依据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》、教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件的基本要求和精神，制定本标准，以规范和指导全国社会学类本科专业人才培养。本标准内容主要包括专业概述、适用范围、培养目标、培养要求、课程体系、师资队伍、教学条件和教学质量保障等方面。

（1）社会学类专业概述

社会学类专业一般包括：社会学、人口学、社会工作、人类学、民俗学、犯罪学、老年学、女性学、家政学等。目前我国高校设置的本科专业有：社会学、社会工作、人类学、女性学、家政学。

社会学学科最早产生于19世纪30年代由传统农业社会向现代工业社会转型时期的欧洲。19世纪末，社会学、人类学传入中国，随后社会工作、家政学等也陆续传入。到1949年，我国设立社会学、人类学、社会工作、社会行政、家政学等专业的院校有数十所，社会学成为许多人文社会科学专业学生共同的必修科目。1952年，我国开展高等学校院系和专业调整，社会学学科和专业被取消。

1978年改革开放后，我国社会学学科开始了恢复、重建的历程，社会学类专业逐步发展。在过去40年中，社会学类专业在学科建设、人才培养、科学研究、文化传承及社会服务等方面都取得了突出成绩。进入21世纪以来，构建社会主义和谐社会、推进国家治理体系和治理能力现代化成为国家的重要战略目标，对社会学类专业人才的需求增长迅速，社会学类专业获得了新的、更大的发展机遇。

社会学类专业是人文社会科学的主干专业之一，致力于阐释人类行为与文明进程，社会结构与社会过程，人口、经济、社会的变迁及规律，是社会治理、社会建设、社会服务的理论核心和知识基础。社会学类专业培养的人才在推动社会建设、创新社会治理、促进社会进步、增进人类福祉等方面具有不可替代的作用。

（2）社会学类专业的主干学科及相关学科与专业

社会学类专业的主干学科是社会学、人口学、人类学、社会工作、女性学、家政学。

社会学类专业的相关学科专业有心理学、民族学、法学、政治学、管理学、哲学、历史学、经济学、伦理学、统计学等。

（3）社会学类专业的特点

社会学类专业倡导人文关怀和科学精神，注重培育和践行公平正义理念与社会责任感。

社会学类专业主要传授人类行为与社会环境、社会结构与社会秩序、文化传承与社会进步、社会政策与社会福祉、社会建设与社会服务、社会治理与社会工作、社会调查与社会分析等方面的专业知识，注重实证主义方法与人文主义方法相结合、理论学习与社会实践相结合。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

社会学类（0303）

2.2 本标准适用的专业

社会学（030301）

社会工作（030302）

人类学（030303T）
女性学（030304T）
家政学（030305T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

社会学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，培养学生具有坚定正确的政治方向，了解、拥护党和国家的方针政策，具有人文素养、科学精神、社会责任和创新创业意识，具备社会主义核心价值观，身心健康，德、智、体、美全面发展。

培养学生熟练掌握社会学类专业的基础知识、基础理论和基本方法，具备国际视野和国情意识，具备联系中国社会实际分析和解决社会问题的能力，具备跨文化沟通和自我调适的能力，具备服务社会与管理社会的能力。能够在党政机关，教育、科研、文化、民族、宗教、新闻传播等领域，以及社会团体、福利机构、企业等组织从事专业性工作，或者运用社会学类专业知识独立创业、组织提供社会服务。

培养具备较高理论素养、较强实践与创新能力的复合型人才。

3.2 学校制定培养目标和方案的要求

制定社会学类专业的培养目标，必须开展科学规范的人才需求调研，由相关专业的专任教师充分讨论，经专业所在院系和学校的教学指导机构讨论通过。培养目标应适应国家和地方经济社会发展对社会学类专业人才的需要；符合社会学类专业培养目标的要求及教学质量国家标准；定位明确，体现学校办学目标、学科优势和人才培养特色。

依据培养目标制定培养方案，对课程设置、社会实践、社会服务、专业实习、毕业论文及教师指导等培养环节做出科学合理的规定。

社会学类专业基本学制为全日制4年本科，实行学分制的学校可以适当缩短或延长学制年限，总学分为150学分左右。根据实际情况，可以实行弹性学制，允许学生调整学业进程，休学或保留学籍开展创新创业活动。学生毕业所授学位为法学学士。

培养目标与方案建议每4年评估和修订一次。新增设的专业，其培养目标和方案必须按教育部有关要求进行论证和评估。

4 培养要求

4.1 素质要求

4.1.1 思想道德素质

热爱祖国，热爱人民，拥护党和国家的方针、政策，品行端正，遵纪守法，忠于职守，乐于奉献。具有团队合作意识，遵守专业伦理和职业道德。

4.1.2 文化素质

具备良好的文学、历史、哲学、艺术及科学素养，传承中华民族优秀文化，了解并尊重文化的多样性。

4.1.3 身心素质

身体健康，达到国家体质测试标准。心理健康，乐观向上，具备良好的自我调适能力。

4.1.4 专业素质

关心社会、认识社会和服务社会。具有从综合性、整体性视角分析社会现象的知识与能力；具有对多元文化的认知、理解与沟通的知识与能力；开展社会服务，具有促进社会政策完善与社会进步的价值取向、专业知识和能力。

4.2 能力要求

4.2.1 基础技能

具有良好的中文表达能力；能够运用外语进行研究和交流；熟练掌握计算机及信息技术。

4.2.2 专业能力

熟练掌握社会学类专业的基础理论、基础知识和基本方法。能够运用社会学类专业的视角，发现问题、分析问题和提出解决问题的路径，具备从事社会调查与研究、市场研究与咨询、社会咨询与规划、政策研究与评估、行政管理与人力资源开发、社会管理与社会服务等方面的职业能力，以及运用社会学类专业知识开展创新创业活动、组织提供社会服务的能力。

4.2.3 学习与创新知识的能力

较强的自主学习能力；良好的创造性、反思性和批判性思维能力；设计工作和研究的项目、内容与方案的能力。

4.2.4 知识应用与职业工作的能力

对现实社会的了解、认知和适应，理论联系实际，良好的沟通、组织、协调、管理和团队合作，创新创业意识和能力。

4.3 知识要求

4.3.1 基础知识

扎实的中文；良好的外文；文献和信息检索。

4.3.2 人文社会科学知识

具备一定的心理学、民族学、法学、政治学、管理学、哲学、历史学、经济学、伦理学、统计学等学科的知识。

4.3.3 自然科学知识

具备一定的高等数学、信息科学、环境科学、物理科学、化学、生命科学、地理科学等知识。

4.3.4 国情与国际知识

熟悉政治、经济、文化、社会、环境、民族、宗教等方面国情，了解世界人口、民族、文化、国家和社会状况。

4.3.5 专业知识

掌握社会学类专业的基础理论、研究方法及学科发展，分支学科与主要研究领域的相关知识。

5 课程体系

5.1 课程体系总体框架

5.1.1 课程体系的分类及结构

依知识的性质分为两类：① 理论类课程，包括通识类课程、公共基础类课程、专业基础类课程、专业类课程；② 实践类课程和环节，包括公共实践类课程和环节、专业实践类课程和环节。

依知识的结构分为两类：① 基础类知识课程和环节，包括通识类课程、公共基础类课程、公共实践类课程和环节；② 专业类知识课程和环节，包括专业基础类课程、专业类课程、专业实践类课程和环节。

依在专业教育培养中的作用分为两类：① 专业核心类课程和实践环节，包括专业核心课程和专业核心实践环节；② 非专业核心类课程和实践环节，包括非专业核心课程和非专业核心实践环节。其中，非专业核心课程包括通识类课程、公共基础类课程等，以及未被（培养方案）选定为专业核心课程的所有课程；非专业核心实践环节包括国防教育（军事训练）、劳动实践、社会服务、志愿者活动或义工等，以及未被（培养方案）选定为专业核心实践环节的所有实践环节。

5.1.2 对社会学类基本课程体系的要求

社会学类所有专业培养方案中的课程体系必须达到如下要求：

依据社会学类专业基本培养目标、专业所在学校的基本定位及专业培养特色，制定与基本培养目标、学校基本定位、专业培养特色相吻合的培养方案和课程体系。

培养方案和课程体系须涵盖理论类课程和实践类教学课程（环节）、基础类知识课程（环节）和专业类知识课程（环节）、专业核心类课程（环节）和专业非核心类课程（环节）。

各专业的课程体系中专业核心类课程应不少于10门，其中专业核心基础课程不少于4门，专业核心特色课程不少于6门。

社会工作专业实习必须有计划、有方案（或项目），有督导或导师指导，是在机构、社会组织、社区、政府机关等进行的社会工作实务实习，时间不少于800小时。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

分为通识类课程、公共基础类课程、专业基础类课程、专业类课程。

（1）通识类课程

马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、大学语文、大学外语、大学体育、心理健康、军事理论、计算机基础、高等数学、生命科学（或环境科学、地理科学、信息科学）等。

（2）公共基础类课程

世界（近代）历史、中国（近代）历史、宏观经济学、微观经济学、法学概论、政治学概论、管理学概论、心理学概论、伦理学概论、逻辑学概论、民族学概论、统计学等。各专业可选择其中部分课程。

（3）专业基础类课程

各专业必须从社会学概论、社会工作概论、文化（社会）人类学概论、女性学概论中至少选择3门作为专业核心基础课程，必须从社会研究方法、社会统计学中至少选择1门作为专业核心基础课程。

（4）专业类课程

各专业选择相应课程模块，并从中选择至少6门作为专业核心特色课程。各高校可根据实际情况增开其他专业课程。

社会学专业课程模块：国外社会学理论、中国社会学史、中国社会（史）、中国社会思想史、西方社会（史）、西方社会思想史、社会分层与社会流动、社区研究（概论）、社会问题、社会心理学、发展社会学、知识社会学、宗教社会学、教育社会学、政治社会学、经济社会学、文化社会学、法律社会学、组织社会学、家庭社会学、消费社会学、人口社会学、环境社会学、城市社会学、农村社会学、人口学、民俗学概论、犯罪学、人类行为与社会环境、社会保障概论、社会政策、社会管理/社会治理、质性研究方法、量化研究方法、数据分析与统计软件应用。

社会工作专业课程模块：社会工作理论、社会工作研究方法、社会工作伦理、人类行为与社会环境、社会心理学、社会福利思想、社会保障概论、社会政策、社会工作法规与政策、社会行政、创新管理、社会管理/社会治理、社会组织管理、社会服务、个案工作、小组工作、社区工作、社区发展、社会工作评估、质性研究方法。

人类学专业课程模块：人类学概论、民族学概论、文化人类学理论、民族志研究方法、中国民族学、中国民族史、语言人类学、考古学导论、政治人类学、体质人类学、经济人类学、宗教人类学、质性研究方法。

女性学专业课程模块：女性学理论、中国妇女史、中外妇女运动史、妇女工作、性别与公共政策、妇女人权、人类行为与社会环境、社会心理学、性别社会学、性别与发展、女性学研究方法。

家政学专业课程模块：家政学概论、家政学实务、家政管理学、社会心理学、家庭关系学、家庭护理学、家庭经济学、家庭教育学、家庭营养学、家庭社会学、家庭心理学。

5.2.2 实践教学环节

包括公共实践类课程和环节、专业实践类课程和环节。

（1）公共实践类课程和环节

包括思想政治理论课程、社会实践、军事训练、公益劳动、志愿服务与社会服务、课外社会实践/创业实践活动、各种学科竞赛等。各专业可选择其中部分课程和环节。

（2）专业实践类课程和环节

包括课程实验、独立设置的实验课程、专业实习、毕业创业实习、课程论文、学年（期）论文、毕业论文（设计），以及与专业相关的学术讲座、学术交流、创新创业讲座/策划等。课程实验、独立设置的实验课程包括社会统计软件应用实验课、电话访问调查实验课、行为科学实验课、社会个案工作实验课、小组工作实验课、创新创业实践课等。

专业实习包括社会调查实习、田野调查实习、社会工作实务实习、创新创业实践等多种形式。

5.2.3 毕业论文（设计）

（1）选题要求

聚焦社会生活、社会实践、社会发展、社会历史中的实际现象和问题；具有特定的理论价值或实践意义；体现社会学类专业的理论视角或理论基础。

（2）内容要求

中文和英文题目。

中文和英文摘要。

问题的提出。确立所要研究的问题，并阐述其理论价值或实践意义。

相关文献综述。围绕所要研究的问题，比较系统地回顾以往的研究成果，深入分析其优势和局限。

研究设计和研究内容。须包括关键词及界定，研究思路或研究设计，理论视角或理论基础，研究方法、操作化方案，翔实的定性或定量资料及来源说明，分析研究过程，具有可操作性、可行性、可评估性的项目设计与方案，具有评估对象、资料、方法的分析等。各专业可根据本专业的特点对有关内容适当取舍，并有具体的要求和规范。

基本结论和讨论。总结全文的观点，进一步展开讨论，指出存在的不足或可进一步拓展的方向。

主要参考文献。列明在研究过程中参考的或文中引用的文献。文献的标注格式必须符合通行的学术规范。

字数。正文一般在 7 000 字左右，其他部分根据需要决定。

总体要求。遵守学术规范，结构安排合理，逻辑严谨，行文流畅。

（3）指导要求

指导教师应在选题、文献阅读、理论构思、概念化和操作化、田野调查、数据（资料）分析、写作规范等各个环节加强对学生的指导；通过面谈、电子邮件、网上沟通等多种方式与学生讨论交流，并须认真通读学生的毕业论文（设计）。

教师应加强对学生的学风教育，杜绝学术不端行为。

每名教师同时指导学生人数一般不能超过 5 人。

6 师资队伍

6.1 师资队伍结构

各专业应建立年龄结构、学缘结构和职称结构合理的专任教师队伍。

专任教师队伍应按生师比不高于 18∶1 的标准配备。为保证专业类课程的教学，每个专业的专任教师（社会工作专业可包括专职实习督导）原则上不少于 10 名。其中，具有硕士及以上学位的专任教师比例不低于 90%，至少 50%的专任教师应当具有博士学位。具有高级职称的专任教师比例不低于 40%。

实验室应配备专职的管理员或实验员。社会工作专业应配备专职的实习督导教师，其生师比为 60∶1 左右。

6.2 教师背景与水平要求

6.2.1 教师专业背景

各专业的专任教师，其专业背景为所任教专业的比例不低于 40%，或专业背景为社会学类专业、心理学专业、社会保障专业的比例不低于 80%。

6.2.2 教师水平要求

各专业教师所担任的教学课程或环节应相对稳定，并具备与所承担教学任务相关的理论知识、实践知识，较丰富的教学经验、实务经验；具备应用信息技术创新教学方式与方法的能力，以及独立进行科学研究的能力；具备一定的指导学生开展创新创业活动的意识和能力。

6.2.3 教师教学规范

各专业教师应遵守宪法、法律和职业道德，有理想信念、道德情操、扎实学识和仁爱之心，为人师表；贯彻国家的教育方针，遵守规章制度，不断提高思想政治觉悟和教育教学业务水平；执行学校的教学计划，履行教师聘约，认真对待教学工作，秉承立德树人的培养理念，将培育和践行社会主义核心价值观融入教育教学全过程，高质量完成教育教学工作任务。

各专业教师承担教学任务须严格遵守基本教学规范和环节，切实加强教学互动和学生学习过程考核，保证教学质量。教师授课须有课程设计、课程大纲、教学课件、参考教材或阅读资料、学生学习评估办法等方面的准备，授课期间须重视学生课外学习的指导。

6.2.4 教师发展规划

各专业所在院系应有专任教师队伍培养、建设、发展的具体计划，逐步提高专任教师的教学水平和科研水平。逐步提高专任教师中具有博士学位的比例、具有高级职称的比例，以及具有海外访学、研修或留学经历的比例。

各专业所在院系应有专任教师培养的具体制度安排，包括教师学习、进修、培训、实务、社会实践等方面的措施和方法；应定期举行教学研讨活动；每年应有至少30%以上的专任教师参与各类专业学习、培训、访学、研修或社会服务活动。

各专业所在院系应在教师申请职称和职级晋升时充分考虑其教学工作业绩。

7 教学条件

7.1 为学生和教师提供充足的信息资源

7.1.1 教材建设

各专业教材建设应坚持马克思主义立场、观点和方法，坚持理论联系实际，实事求是，贯彻党的路线方针和政策，增强中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，充分体现社会主义核心价值观，充分反映中华优秀传统文化和社会主义建设的伟大实践。

各专业基础类课程、专业类课程等的教材选用应遵守国家相关政策要求，以国家规划、指定教材或相关部门认定的优秀教材为主，严把政治关、质量关，确保选用教材的科学性、前沿性和权威性。

对专业核心课程和专业选修课程，任课教师均应指定必要的参考阅读文献，课外阅读时间不低于课堂教学时间的1.5倍。

各专业所在院系应有教材选用和使用效果评价方面的制度，将国家政策要求、教师的教学体会以及学生的学习体会和评价作为选定教材的重要依据。

7.1.2 图书资料

按照《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》，综合性本科高校的生均图书量应不少于100册，生均年图书进书量应不少于4册；纸质专业期刊不少于20种。学校公共图书馆和院系专业图书资料室，应有一定数量与社会学类专业有关的图书、刊物、资料、数字资源和具有检索这些信息资源的工具。

图书资料室或教务部门应保存各类教学文件、学生论文、科研成果等资料。

7.2 为教学提供充足数量和功能的教学设施

7.2.1 专业实验室

各专业必须有能满足专业培养需要的专业实验室，能够为专业教学课程、环节提供必要的实验设施和设备。

专业实验室面积的基本标准为：在校学生规模100人以下的，不小于100平方米；学生101~200人

的，不小于150平方米；学生200人以上的，不小于200平方米。

实验教学应有计划、方案、大纲和规范，实验教学应纳入教学大纲和培养方案。

专业实验室应有管理规章，有实验室使用记录，有符合技术要求的专人管理。

7.2.2 专业实习基地

各专业应有相对稳定的专业实习基地，能满足本专业实践教学的基本要求，能提供相应的实习岗位和实习内容。

各专业应根据自身特点，通过多种途径建设专业实习基地；专业实习基地可有社区、政府部门、社会组织、社会服务机构、专业社会工作机构、企事业单位、研究机构等多种类型。鼓励学生到创业型企业特别是大学生创业型企业单位实习，到政府或社会的创业孵化机构、社会组织的孵化机构实习。

各专业所在院系应与实习基地所在单位签订协议，共同建设。实习学生与签约的专业实习基地（社区居委会、村委会、具法人资格的机构、组织等）的配比一般不高于10∶1。

可聘请专业实习基地具有丰富实践经验、相应资质的资深工作人员做校外督导，并进行定期培训。

7.3 保证充足的教学经费投入

经费是学科和专业稳步发展的基础。各专业教学经费应达到《普通高等学校本科教学工作水平评估方案（试行）》所规定的标准，保证各项教学环节工作的正常进行。

常规直接教学经费应用于实验、实习、实习基地建设、图书文献与实验设备的维护更新、教师培养、教学研究、教学管理等，特别要确保专业实习、毕业实习的经费。每年常规教学经费的额度可视各自情况有所调整，但应有效保证基本教学环节的需要。

各专业生均教学和科研设备的总值不低于3 000元。

生均年常规直接教学经费不低于教育部相关文件要求的标准，必须有充足经费保障学生实习、教师指导实习和实习基地建设。

凡新设专业，其开办经费不低于20万元（不包括固定资产），生均教学和科研设备值不低于3 000元，并根据实际需求进行动态调整，保持经费持续增长。生均年常规直接教学经费不低于学生所缴学费的20%。

8 教学质量保障

8.1 质量保障体系

各专业所在院系应切实以持续改进人才培养为中心，围绕本标准各项内容，加强教学质量保障体系建设，建立从招生到就业的闭合式质量评估指标、评估数据、评估机制和评估制度，加强教学指导委员会、教研室等基层教学组织建设，自觉开展经常化的自我评估和改进工作，并接受教育部和相关评估机构的审核评估。

8.2 教学效果评估

教学效果评估是教学质量保障的核心内容。各专业所在院系应对教师开展的所有形式的教学活动的效果进行常规评估，督促教师不断探索教学改革，持续改进教学工作，提升教学水平。教学效果评估应结合教师自评、学生评教、同行评价和领导听课等多种方式，评估内容、指标和程序应力求科学、全面与合理。

8.3 生源与就业质量

生源与就业是评估教学质量的重要方面。各专业应根据自身特色，采取有效措施吸引合适的学生学习，建立评估生源质量的科学指标，对生源变化情况进行动态监测和评估。各专业应加强对学生就业创业的指导，对学生毕业去向和发展进行动态监测与评估，建立学生就业质量反馈和改进机制，通过完善人才培养各项工作，积极促进学生高质量就业或创业。

民族学类教学质量国家标准

1 概述

民族学类专业现包括民族学专业，并与人类学专业有交叉共生关系。

民族学类专业是人文社会科学的主干学科之一，以人类社会及其文化为研究对象，注重增进不同文化之间的相互理解，对推动民族文化创新，促进和谐社会、和谐世界与人类发展具有基础性作用。

民族学于19世纪中叶产生于欧洲，19世纪末开始传入我国。1926年蔡元培发表《说民族学》，明确了民族学的学科定义。1934年，中国民族学会成立，标志着民族学作为一个完整的学科体系在我国基本成形。20世纪三四十年代，民族学学科得到了长足发展。至1949年，全国有8所院校设置了人类学及与民族学直接相关的边政学专业。

20世纪五六十年代国家高等学校院系和专业调整之后，民族学学者全面参与了全国民族社会历史调查和民族识别工作，在民族研究方面取得了举世瞩目的成就。

1978年后，民族学经历了一个恢复、重建和发展的过程。部分高校开始招收民族学、人类学专业本科生，设立民族学系或人类学系。40年来，民族学类专业在专业建设、学科建设、人才培养、科学研究、国际交流及社会服务等方面都取得了重大进展，形成了具有人文关怀、学术自觉、理论自信与全球视野的学科理念，对保护民族文化的多样性，促进各民族共同团结奋斗、共同繁荣发展，形成平等、团结、互助、和谐的社会主义民族关系，增进对中华民族多元一体格局形成和发展的认识，加强统一多民族国家的认同，实现国家重要战略目标，发挥了积极作用。中国社会的转型、全球化的推进，以及民族和区域问题日趋复杂化，对民族学类专业人才提出了更高、更新的要求。

目前，我国民族学类专业已经形成从本科、硕士、博士到博士后的完整的人才培养体系。

民族学类专业的主干学科是民族学、人类学。

民族学的相关学科和专业有历史学、社会学、政治学、考古学、宗教学、语言学，并涉及法学、经济学、文学、艺术学、教育学、心理学、生态学等。

民族学类专业具有人文与社会科学结合、理论与实践结合的特点，尊重文化差异，促进社会公正与和谐发展。

民族学类专业主要采用田野调查和文化比较的研究方法，强调从实求知。

民族学类专业主要涉及的领域有文化传承与社会变迁、人类行为与社会组织、民族认同与社会治理、跨境民族与边疆建设、全球化与民族发展、民族文化创新等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

民族学类（0304）

2.2 本标准适用的专业

民族学（030401）

鉴于人类学与民族学交叉共生的关系，提倡人类学（030303T）专业在适用其所属专业类标准的同时参照本标准。

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

坚持社会主义办学方向，全面贯彻党的教育方针，坚持育人为本、德育为先、立德树人，培养具有社会责任感、人文精神、科学理念和德、智、体、美全面发展的创新型人才。要求培养对象具备国际视野和国情意识，具有田野调查、理解与分析民族社会文化和跨文化沟通的能力，以及开展民族工作与服务社会的能力。有一定创新创业能力和参与当地经济社会发展的意识与能力，能够胜任党政机关、教学科研机构、社会团体、国际组织、企业的相关工作，以及民族宗教事务、文物与博物馆、文化创意与文化产业、文化传播与新媒体等方面工作的复合型专业人才。

3.2 高校制定培养目标和方案的要求

各高校的培养目标应适应国家和地方经济、政治、文化、社会与生态文明建设对民族学类专业人才的需要，符合民族学类专业培养目标的要求及教学质量国家标准，体现学校办学目标、学科优势和人才培养特色。

培养目标和方案的制定与修订，必须开展科学规范的人才需求调查研究，由相关专业的专任教师充分讨论，并经专业所在院系和学校的教学指导委员会讨论通过与备案。

各高校应至少每4年对培养方案进行评估、修订。新增设民族学类专业的高校，其培养目标与方案的制定，须有不少于2名教育部民族学类专业教学指导委员会委员参与论证和评估。

4 培养规格

民族学类专业基本学制为全日制4年本科，实行学分制的学校可以适当缩短或延长年限，但不得少于3年。毕业授予法学学士学位。

民族学类专业人才培养须达到如下规格。

4.1 知识要求

熟练掌握本专业的基本理论、基本知识与基本方法，同时具备人文社会科学与自然科学的相关知识和方法。

4.2 能力要求

基础能力。具有良好的中文语言和文字表达，较熟练运用1门外语听、说、读、写，以及熟练使用计算机、信息技术应用的能力。

学习能力。具有良好的人文素养和科学逻辑思维，具有较强的自主学习专业知识与研究方法，以及信息检索与处理的能力。

田野调查能力。具有独立开展田野调查，提炼、分析实地获得的田野和文本资料，以及撰写专业调查报告的能力。

科研能力。掌握本专业文献检索、整理与分析方法，并具有跟踪和分析国内外研究动态，发现理论与现实问题，以及撰写符合学术规范的科研成果的能力。

创新能力。具有运用专业知识进行独立思考，就理论问题提出新见解、新观点，以及就现实问题提出新对策的探索性创新能力。

实践能力。具有运用专业知识解决涉及民族工作、跨文化沟通的实际问题，为党政机关、社会团体、企事业单位等组织提供专业化服务的能力。

沟通能力。具有良好的协调、组织、团队合作，以及跨文化沟通的能力。

4.3 素质要求

热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导；掌握马克思主义、毛泽东思想和邓小平理论的基本原理；有科学的世界观和人生观；有遵纪守法、敬业爱岗、热爱劳动、艰苦奋斗、团结合作的品质。

具有扎实的专业理论素质、熟练的实地调查素质、健全的心理素质和良好的身体素质。

5 课程体系

5.1 课程体系总体框架

民族学类专业的课程体系由理论课程、实践教学环节与毕业论文（设计）三部分组成。

理论课程由通识课程、公共基础课程、专业核心课程、专业特色课程等组成，总学分不少于163学分（未实行学分制的学校按1学分等于16学时折算）。专业核心课程不得少于21门（计63学分），其中15门（计45学分）为必选核心课程，另至少开设6门（计18学分）可选核心课程。

实践教学环节学分应占总学分的20%以上（含20%）。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）通识课程

通识课程知识领域应覆盖中国历史与文化、外国历史与文化、当代科技与社会等。

（2）公共基础课程

公共基础课程知识领域应覆盖外语、思想政治理论、体育、军事和国防等。

（3）专业核心课程

各高校须开设以下15门专业核心课程：民族学概论，人类学概论，中国民族概论（或中国民族志），世界民族概论（或世界民族志），文化人类学理论，田野工作与民族志写作，中国民族史，民族学与人类学经典导读，婚姻家庭与亲属制度，政治、法律与社会（或政治法律人类学、民族政治学），经济、文化与发展（或经济人类学、民族经济学），宗教与文化（或宗教人类学），民族理论与民族政策，社会学概论，社会研究方法。

各高校须从以下专业核心课程中至少选择开设6门课程：中国民族学，人类学史，体质人类学，语言学与语言调查，民俗学概论，影视人类学，生态人类学，旅游人类学，艺术人类学，都市人类学，应用人类学，历史、记忆与文化（或历史人类学），医学、社会与文化（或医学人类学），考古学概论，文物与博物馆学，文化遗产与保护，社区概论，族群理论与族群关系，跨境民族与边疆，民族与宗教事务管理，性别与文化，民族社会学，汉人社会研究，全球化与文化，跨文化交流与比较方法，文化研究，文化创意。

（4）专业特色课程

各高校应结合自己的办学特长及所在区域社会文化特点设置一定数量的专业特色课程，其知识领域涵盖民族语言以及民族或区域历史、政治、经济与文化。

5.2.2 实践教学环节

（1）专业类实验

各高校须为民族学类专业实验配备相应的实验室。培养对象须撰写专业类实验报告，并纳入成绩考核。

（2）专业类课程设计

培养对象须至少完成1项专业类课程设计（学年论文）。各高校须为专业类课程设计配备专业指导教师，每个专业指导教师指导培养对象不得超过5人。

（3）专业类实训

各高校须为民族学类专业实训创造必要条件，如配备师资、经费，安排培养对象短期参观、访问和调查等。培养对象须撰写专业类实训报告，并纳入成绩考核。

（4）专业类实习

培养对象须完成至少1次6~8学分的专业类实习，撰写专业类实习报告，并纳入成绩考核。各高校须为专业类实习配备专业指导教师，每名专业指导教师指导培养对象不得超过20人。

5.2.3 毕业论文（设计）

（1）选题要求

毕业论文（设计）的选题应当具有一定的理论或现实意义。

（2）内容要求

倡导以田野调查为基础完成毕业论文（设计）。毕业论文（设计）的内容应当有较明确的观点、翔实的材料和合理的论证。其中，观点不得有违背我国法律、法规、学术伦理和影响民族团结的政治性错误；材料必须真实可靠；论证合乎逻辑，并符合原创性著作技术规范。

毕业论文（设计）一般要求1万字以上，须有中英文摘要、相关文献综述及规范的注释和行文。毕业论文（设计）主要参考文献须有权威性、代表性，一般不少于15篇（本）。

（3）指导要求

各高校须为学生的毕业论文（设计）配备专业指导教师，每名专业指导教师指导培养对象不超过5人。

毕业论文（设计）的选题应获得专业指导教师认可，并有记录；毕业论文（设计）完成过程中，专业指导教师应至少提供3次以上指导，并有记录；毕业论文（设计）提交答辩前应获得指导教师同意，并有记录。

（4）水平要求

熟练掌握本专业的基本理论、基本知识与基本方法，具有独立开展田野调查的能力，以及提出问题、研究问题和解决问题的基本能力。

（5）考核程序

毕业论文（设计）考核应经培养对象申请和专业指导教师推荐，由各高校组织实施。

毕业论文（设计）采取委员会答辩审议制度。相关程序符合教育部学位管理要求。

6 师资队伍

6.1 师资队伍结构

各高校的民族学类专业师资队伍结构应相对合理。师资队伍在年龄上应形成梯队；在知识结构上既体现专业优势又有互补，至少覆盖专业核心课程及实践教学环节。曾获得民族学、人类学及相关专业学位的教师占专任教师的比例不低于30%。

6.2 教师背景与水平要求

6.2.1 教师背景

各高校的专任教师具有博士学位的比例不得低于40%。专任教师队伍整体应在3个以上不同的机构获得博士学位。

6.2.2 教师规模及水平要求

各高校的专任教师规模应与培养对象人数保持合理比例，生师比不得高于18∶1。

各高校的专任教师应具有较高的职称水平，具有高级职称的比例不得低于30%。

6.2.3 教师发展规划

各高校应为民族学类专业教师提供良好的发展规划和机会。每年应有20%以上的专任教师参加与专业教学科研相关的学术会议或培训。

7 教学条件

7.1 教学设施

各高校应有相应的教学设施。有伊斯兰教信仰教师或培养对象的高校须有满足该类师生规模需要的清真就餐场地；有佛教信仰教师或培养对象的高校须有满足该类师生规模需要的素食就餐场地。其他教学设施条件须达到《普通高等学校本科教学工作水平评估方案（试行）》的要求。

7.2 信息资源

各高校应有相关的信息资源条件，应配备3种以上的民族学类专业期刊，其他信息资源条件应达到《普通高等学校本科教学工作水平评估方案（试行）》的要求。

7.3 教学经费

各高校应为民族学类专业配备相应的教学业务经费。生均年教学业务经费不低于学生所缴学费的30%，其中每届实习经费生均不低于800元（不含实习经费的教学业务经费生均不低于1 500元）。新设民族学类专业的高校，开办经费不低于20万元（不含固定资产），生均教学业务费、教学科研仪器设备总值不低于3 000元，并根据实际需求进行动态调整，保持经费持续增长。

7.4 实践教学

各高校应具有民族学类专业实践教学的条件，建设一定数量相对固定的田野调查、民族文化创新创业基地，配备相应规模从事实践教学的师资力量。

8 质量保障

8.1 质量评估

各高校应以本标准为基础，建立涵盖本标准上述所有内容的、科学合理的质量评估指标体系，作为评估民族学类专业本科生教育质量的基本依据。各高校须制定系统完整的质量评估流程，以及相关的实施规范，每年进行一次评估。同时，按照教育部和相关主管部门的要求，开展常规化、制度化的质量评估。

8.2 质量控制

各高校应以本标准为基础，参照质量评估指标体系以及教育部和相关主管部门的要求，针对每次质量评估结果采取有效质量调控措施。各高校须建立针对质量评估结果的评估信息反馈机制、责任追究机制和调控改进机制，确保对教学质量进行动态、持续、有效的监控和管理。

马克思主义理论类教学质量国家标准

1 概述

为落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，进一步改革、创新和规范马克思主义理论类本科专业人才的培养体制、机制和模式，提高培养水平和质量，制定本标准。

本标准是高校马克思主义理论类本科专业设置的基本要求，是马克思主义理论类本科专业教学过程和教学质量监测与评价的标准。各高校可根据本标准，在遵循教育教学和人才培养基本规律的基础上，从校情出发，制定具体的实施方案。

马克思主义是关于无产阶级和人类解放的学说，是研究资本主义社会、社会主义社会和人类社会发展一般规律的科学理论体系。马克思主义理论学科是哲学社会科学的基础学科，同时具有鲜明的意识形态属性。设置马克思主义理论类本科专业，是为了培养具有坚定的马克思主义信仰、正确的政治立场和方向、较高的马克思主义理论素养，能够运用马克思主义立场、观点、方法分析和解决实际问题的专业人才。

马克思主义理论类设置的本科专业有：科学社会主义、中国共产党历史、思想政治教育。其中，科学社会主义本科专业培养全面、系统地掌握世界社会主义运动的历史进程和发展规律、中国特色社会主义的历史进程和发展规律，以及相关基础知识的专业人才；中国共产党历史本科专业培养全面、系统地掌握中国共产党领导中国人民进行革命、建设、改革与加强自身建设的历史进程和发展规律，以及相关基础知识的专业人才；思想政治教育本科专业培养全面、系统地掌握马克思主义基本理论、思想政治教育规律，以及相关基础知识的专业人才。科学社会主义本科专业的主干学科是：马克思主义理论、政治学、世界史；中国共产党历史本科专业的主干学科是：马克思主义理论、政治学、中国史；思想政治教育本科专业的主干学科是：马克思主义理论、政治学、教育学。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

马克思主义理论类（0305）

2.2 本标准适用的专业

科学社会主义（030501）

中国共产党历史（030502）

思想政治教育（030503）

3 培养目标

以“厚基础、宽口径、高素质、强能力”为指导原则和基本要求，使学生具有坚定的马克思主义信仰和中国特色社会主义信念，自觉践行社会主义核心价值观；具有较高的马克思主义理论素养、扎实的基础理论、系统的专业知识和合理的知识结构；能运用马克思主义立场、观点、方法分析和解决实际问题，具有较强的社会实践能力和一定的学术创新能力；能胜任与本专业相关的理论研究、宣传、教学工作，胜任学校学生管理以及党政群团、企事业单位的实际工作。

4 培养规格

4.1 知识要求

具有扎实的基础理论。掌握马克思主义哲学、马克思主义政治经济学、科学社会主义、中国近现代史等相关基础理论。

具有系统的专业知识。掌握马克思主义基本原理、马克思主义发展史、当代资本主义发展规律、当代社会主义发展规律、中国共产党历史、思想政治教育等专业知识；掌握马克思主义理论类本科专业的理论前沿和学术发展动态；掌握马克思主义理论类本科专业以及相关学科的基本研究方法。

具有相关的人文社会科学以及自然科学知识，形成合理的知识结构。

4.2 能力要求

学习能力。具有浓厚的学习兴趣、良好的学习习惯、科学的学习方法，较强的自主学习和经典著作阅读能力、信息处理和研判能力、逻辑思维能力，以及文字和口语表达能力。

科研能力。掌握文献检索、资料收集、调查研究的基本方法；跟踪和了解国内外相关研究动态；掌握论文选题和写作的基本要求与学术规范，能够开展科学研究，撰写调查报告和学术论文。

创新能力。能运用本专业的知识，进行独立思考和创新思维，能提出一定的新见解、新观点，具有初步的学术探索和创新能力。

实践能力。能运用马克思主义立场、观点、方法分析和解决实际问题；具有自主进行专业实习和社会实践的能力；具有自主择业或创业的能力。

沟通能力。具有良好的人际沟通和协调能力、较强的思想政治工作能力，以及集体意识和团队合作精神。

4.3 素质要求

政治理论素质。坚定中国特色社会主义信念，坚持四项基本原则，拥护中国共产党的路线、方针、政策；具有较高的政治觉悟和理论素养，能够正确判断社会舆论和社会思潮，明辨是非；掌握和运用马克思主义基本理论，能够对现实问题进行较为深入的思考。

思想道德素质。树立科学的世界观、人生观和价值观；具有强烈的社会责任感和使命感，爱国敬业，诚实守信，遵纪守法，自觉践行社会主义核心价值观。

科学文化素质。了解中国历史和传统文化，具备扎实的人文社会科学知识和良好的文化修养；了解必要的自然科学知识，崇尚科学精神，掌握基本的科学方法；能运用专业知识处理实际问题，具有多方面发展的潜力。

身体和心理素质。养成良好的生活习惯，拥有强健的体魄；形成开朗乐观的性格，保持积极进取的心理状态，具有较强的心理承受能力和自我调节能力，正确看待与处理成长成才过程中面临的困难和问题。

4.4 培养年限及学分

基本学制为4年，实行弹性学制，总学分不低于140学分，不高于160学分。学生完成专业人才培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件的，授予法学学士学位。

5 课程体系

5.1 课程体系总体框架

马克思主义理论类专业课程体系包括理论课程和实践课程两部分。理论课程设置通识类课程、公共基础类课程和专业类课程。实践课程设置社会实践、专业实习和毕业论文。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）通识类课程

大学语文、大学外语、大学体育、安全教育、心理健康教育、公共艺术教育、职业生涯规划教育、创

新创业教育、计算机教育、中国文化概论、国防教育等。各高校可根据实际情况和地方特色做适当调整，并酌情开设通识类选修课程。

（2）公共基础类课程

马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策。因马克思主义理论类专业的特殊性，各高校可根据实际情况将思想政治理论课中的相关课程纳入马克思主义理论类专业课程。

（3）专业类课程

专业类课程包括专业类基础课程、专业类必修课程和专业类选修课程。

专业类基础课程：马克思主义哲学、马克思主义政治经济学、科学社会主义、毛泽东思想、中国特色社会主义理论体系、马克思主义发展史、政治学、法学、社会学、逻辑学。

专业类必修课程：

科学社会主义专业开设科学社会主义文献导读、世界近现代史、世界社会主义运动史、当代资本主义、当代世界经济与政治、世界主要国家共产党、中国特色社会主义理论与实践。

中国共产党历史专业开设中国共产党历史、中国共产党历史文献导读、中国共产党建设理论与实践、中国近现代政治思想史、当代中国政府与政治概论、史学理论与方法、政党政治原理。

思想政治教育专业开设马克思主义经典文献导读、思想政治教育学原理、思想政治教育方法论、比较思想政治教育、伦理学、中国共产党历史、中国共产党思想政治教育史。

专业类选修课程：

当代世界社会主义、西方马克思主义、国外中国共产党历史研究、中国国民党史、中国民主党派史、宏观经济学、微观经济学、政治哲学、宗教学、西方哲学史、中国哲学史、西方政治思想史、网络思想政治教育、教育学概论、心理学、管理学、当代科学技术、当代社会思潮、社会调查研究与方法、思想政治学科教学论等课程。

各高校可根据培养目标和专业特色，在三个专业的专业类课程之间进行交叉选修，也可拓宽专业选修课范围，增加研究性、拓展性和应用性的专业选修课程，为学生提供广阔的选课空间。

5.2.2 实践课程

马克思主义理论类专业应结合专业特点和人才培养要求，制定实践教学标准，增加实践教学比重，确保实践课程学分不低于总学分的15%。

（1）社会实践

开展丰富多彩的实践活动。组织各种课外研究或兴趣小组、社团活动、人文专题讲座、大学生科研训练项目、大学生创新创业训练计划项目、各种课外活动等。倡导和支持学生参加生产劳动、参观访问、志愿服务、公益活动和勤工助学。举办各类创新创意设计、创业计划等专题竞赛。围绕重要节庆日等，开展特色鲜明的实践活动。

重视社会实践基地建设。利用爱国主义教育基地和国防教育基地，依托城市社区、农村乡镇、工矿企业、驻军部队等，建设相对固定的社会实践基地。建立学生校外创业示范基地、创业实习基地等。学生在学期间参加社会实践活动的时间累计不少于4周，至少参加1次社会调查，撰写1篇调查报告。

（2）专业实习

实行集体统一组织和个人分散相结合的实习方式。实习单位可选择学校、党政机关、企事业单位、社会团体、城乡社区以及爱国主义教育实践基地、创新创业实习基地等。通过专业实习进一步将理论与实践结合在一起，在实践中提高专业素质和能力。专业实习一般安排在第6~8学期，时间不少于8周。集体统一组织的实习时间不少于4周。

（3）毕业论文

论文选题。坚持正确的政治方向，体现专业特点，并能对专业知识进行深化、拓展和运用；体现马克思主义理论类专业的培养目标，使学生得到综合训练；体现对专业基础理论、基本知识和基本技能的掌握

与运用；突出问题意识，鼓励对理论和实践的热点难点问题进行研究；选题具体、适中，难度和分量适当。

论文内容。坚持理论联系实际，具有一定的创新性；观点正确，资料翔实，论据充分，结构合理，层次清晰，行文流畅；引文、注释、参考文献和附录等符合学术规范；严禁学术不端行为。

指导教师。具备讲师及以上职称，具有较强的责任心和丰富的指导经验，在专业领域内有较深厚的学术积累。

管理制度。加强毕业论文写作各个环节的监督和管理。毕业论文一般安排在第8学期，时间为8周。

6 师资队伍

6.1 师资规模与结构

6.1.1 师资规模

师资队伍应根据培养目标、课程设置和教学时数等加以确定。各专业专任全职教师不少于15人。可根据专业需要聘请一定数量的兼职教师。生师比应不高于18∶1。

6.1.2 师资结构

有学术造诣较高的学科或者专业带头人。专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于80%，其中具有博士学位的比例不低于35%。35岁以下专任教师应具有硕士及以上学位。具有非本校学历背景教师的比例不低于50%。具有高级职称的教师比例不低于60%。兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。教师队伍应保持合理的年龄结构。

6.2 教师专业背景与水平要求

6.2.1 教师专业背景

专任教师一般应具有6年以上本学科及相关专业教育背景。有条件的高校，应有一定数量的具有海外留学经历或跨学科教育背景的教师。

6.2.2 教师素质和水平要求

具有坚定的马克思主义信仰和中国特色社会主义信念，自觉弘扬和践行社会主义核心价值观，遵守教师职业道德规范。具有坚实的马克思主义理论基础和扎实的学科专业知识，掌握马克思主义中国化的最新理论成果，追踪学科学术发展前沿。具有先进的教育理念、优良的教育教学实践能力，掌握教育教学规律和现代教育技术。具有严谨的学风教风、较强的科研能力，承担国家级、省部级等研究项目，撰写高水平的著作和论文。

6.2.3 教师发展规划

专任教师应制定个人发展规划，参加相关培训及研修，更新知识结构，开阔学术视野，不断提高教学技能和教学水平。

应重视、鼓励教师进一步深造和参加实践锻炼，制定相应发展规划，在时间、经费等方面予以支持。

7 教学条件

7.1 信息资源

以图书馆、资料室为依托，购置专业图书、期刊和音像资料，建设数字化图书馆、理论研究资源库、教学资源库等，为学生和教师提供必要的学习、教学和研究资源。

7.2 教学设施

建设多功能报告厅、网络教室、多媒体电子教室、实验室等教学场所和教学设施，满足教学需要。

7.3 教学经费

提供充足的教学经费，包括专业业务费、教学差旅费、教学仪器设备购置维修费、图书资料购置费、教学实践经费、教学研究经费等。确保教学经费投入逐年增长。

7.4 教材体系

建设完备的教材体系。使用“马克思主义理论研究和建设工程”重点教材、国家规划教材及其他重点教材；组织编写高质量高水平的教材，不断完善教材体系。

8 质量管理

8.1 质量管理体系

各高校应根据教育部有关规定和本标准，制定专业教学质量保障、监控与评估办法及实施细则。对专业定位、办学思路、人才培养、课程设置、教学评估、公众监督以及教学质量监控机构、责任人及职责等予以明确规定，建立包括教务运行、教学过程、教学经费、设施建设、教学研究与改革、培养方案修订、实践教学改革等全方位、分层次的质量管理体系。

各高校应定期进行全面的教学质量检查与评估。

8.2 质量管理措施

充分发挥院系教学指导委员会或学术委员会的作用。建立日常管理、定期评估、过程管理相结合的管理机制，强化质量评估。

日常管理。由院系本科教学负责人负责本科教学质量的日常管理，指定专人对教学运行与质量进行管理。

定期评估。由学校和院系组织定期的管理评审、教学工作水平评估、专业评估、专项评估等工作。

过程管理。建立和实施院系负责人听课制度、专家督导制度、同行评议制度、学生评教制度。

质量评估。充分考虑用人单位对毕业生的评价，并作为人才培养质量评价的重要依据之一。

公安学类教学质量国家标准

1 概述

公安学类本科专业是国家控制布点专业。为进一步加强公安学类专业建设，提高公安专业人才培养质量，根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、人力资源社会保障部等六部门《关于公安院校公安专业人才招录培养制度改革的意见》、教育部关于高等学校专业类本科教学质量国家标准研制等精神和要求，制定本标准。本标准是公安学类本科专业人才培养的基本要求，是设置公安学类本科专业、指导专业建设、评价教学质量的基本遵循。

公安机关是人民民主专政的重要工具，人民警察是武装性质的国家治安行政力量和刑事司法力量，承担依法预防、制止和惩治违法犯罪活动，保护人民，服务经济社会发展，维护国家安全，维护社会治安秩序的重要职责。面向公安机关培养公安专业人才，适应公安工作的专业化、职业化和实战化要求，提高公安专业人才的实战应用能力和创新能力，既是维护国家安全和社会稳定的内在需要，也是预防和打击违法犯罪活动的客观要求，更是维护社会大局稳定、促进社会公平正义、保障人民安居乐业，建设平安中国、法治中国的国家战略需求。

公安学是研究维护国家社会公共安全和治安秩序、保障公民权利的警务活动和公安队伍建设的规律与对策的综合性应用学科，隶属法学学科门类。公安学研究具有多学科交叉融合的特点，研究领域主要包括公安基本知识与理论、公安工作方法与手段、公安队伍建设与管理等，具体研究对象包括维护社会安全稳定的公安政策和方法，维护治安秩序的警务规律和方法，打击防控犯罪和创新社会治理的公安行为与对策，社会安全事件风险评估及预警、预防、处置的公安战略战术和策略，公安队伍建设管理的规律与方法，公安工作发展趋势等。公安学学科的人才培养设有博士、硕士授权点以及公安学类本科专业。

公安学类本科专业的人才培养坚持“突出忠诚教育，加强综合素质，打牢专业基础，强化实战能力”的指导思想，遵循高等教育规律，突出公安职业特色，适应公安实战要求，实行“教、学、练、战一体化”人才培养模式，建立与公安实战部门协作共建、协同育人机制，实行警务化管理，为公安机关培养政治坚定、业务精通、作风过硬、素质优良的公安专业人才。

本标准是公安学类各专业教学质量的基本要求。在执行过程中，可对本标准的条目进行细化，但不得低于本标准的相关要求。鼓励本类各专业高于本标准办学。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

公安学类（0306）

2.2 本标准适用的专业

本标准适用于现有及未来新增的公安学类本科专业。具体包括：

治安学（030601K）

侦查学（030602K）

边防管理（030603K）

禁毒学（030604TK）

警犬技术（030605TK）

经济犯罪侦查（030606TK）

边防指挥（030607TK）
消防指挥（030608TK）
警卫学（030609TK）
公安情报学（030610TK）
犯罪学（030611TK）
公安管理学（030612TK）
涉外警务（030613TK）
国内安全保卫（030614TK）
警务指挥与战术（030615TK）

2.3 专业设置要求

专业设置及审批程序按照《普通高等学校本科专业设置管理规定》有关要求执行。

本类各专业实行按需招生，招生规模与公安机关人民警察招录需求相衔接，与办学定位、办学优势、服务面向和培养能力相适应。按照公安普通高等学校招生有关规定，招生工作应严格进行面试、体检、体能测试、政治考察等。

3 培养目标

培养忠诚可靠、纪律严明、素质过硬，具有较强的社会责任感、法治意识、创新精神和公安实战能力，能够按照公安工作专业化、职业化、实战化以及相关政策法律法规等要求，系统掌握本类专业的基本理论、基本知识、基本技能，具有从事本类专业相关领域实际工作的专业能力和一定的研究创新能力，在公安机关从事行政执法、刑事执法、公安队伍建设与管理等工作的公安专业人才。

本类各专业应将培养目标作为设计和实施教学活动的总体要求，培养目标中的各项内容要在培养方案实施中得到充分分解落实，对培养目标的达成度应可评价。定期评估人才培养质量与培养目标的吻合度，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 毕业与学位

学生完成培养方案规定的各环节且考核合格，达到总学分要求，准予毕业。

符合学位授予条件的，授予法学学士学位。

4.3 培养要求

学生毕业时，在知识、能力和素质等方面应达到如下要求：

4.3.1 知识方面

系统掌握专业必备的基础理论和基本知识，精通专业相关的公安业务知识，掌握公安学相关学科领域的基础理论和基本知识。

掌握专业领域的相关政策法律和行业规范，熟悉公安工作的发展历史和基本情况，了解专业领域的理论前沿。

知识结构合理，具备人文社会科学和自然科学相关领域知识。

4.3.2 能力方面

具备运用本专业的理论、方法，分析和处理相关公安实务、解决实际问题的专业能力。

具备一定的公安实战技能，掌握人身防护、应急救护基本技能，能够依法规范使用武器警械。

具备自主学习、独立思考、分析判断能力，具有初步的创新实践能力和科学研究能力。

具备信息技术应用能力，掌握文献检索与信息处理的基本方法，能够熟练进行网上办公、办案。

具有较好的文字表达及公文写作能力，具有一定的组织管理、沟通协调、调查研究和终身学习能力。

具有运用1门外语进行日常交流、阅读和应用的能力。

4.3.3 素质方面

具有政治敏锐性和政治鉴别力，牢固树立政治意识、大局意识、服务意识、法治意识，忠于中国共产党、忠于国家、忠于人民、忠于法律。

树立正确的世界观、人生观、价值观，自觉践行社会主义核心价值观和人民警察核心价值观，熟悉党和国家的路线、方针、政策，严格执行政法、公安工作的方针和政策。

具有令行禁止、英勇顽强、团结协作、无私奉献的警察职业精神，牢固树立群众意识，遵守人民警察职业道德规范，具有适应公安工作要求的专业素质和实战意识，保密意识强。

具有科学人文素养、创新精神和国际视野，掌握科学思维方法。

具有适应公安实战工作需要的强健体魄和健康心理，达到公安机关录用人民警察体能测评等有关要求。

5 课程体系

5.1 总体结构

课程体系由理论课程和实践教学环节构成。理论课程包括通识类课程和公安业务类课程（主要包括公安基础课程、专业基础课程、专业课程）。实践教学环节主要包括实训、实习、创新训练、社会实践、毕业论文等。

总学分要求：控制在160~180学分。

公安业务类课程学分占理论课程学分的比例不低于65%，实践教学学分占总学分的比例不低于35%，选修课程学分占总学分的比例不低于20%。

5.2 课程设置

遵循公安专业人才培养规律，既要有利于形成合理知识结构、专业核心能力和综合素质，又要与公安业务工作对接融通，将实战内涵融入理论教学和实践教学的各个环节，构建适应专业化、职业化、实战化要求的课程体系。

5.2.1 通识类课程

通识类课程由思想政治理论课程、人文社会科学基础课程、自然科学基础课程等构成，并加强党建理论教育、党风廉政教育、安全保密教育。在执行国家教育主管部门有关规定的基础上，各专业可根据综合素质培养需要，自主增设相关课程。

5.2.2 公安业务类课程

（1）公安基础课程

公安基础课程是为培养公安专业人才的职业素养和能力而设置的必修课程，由法律课程、公安理论与警察素养课程、公安实战技能课程等构成。

法律课程：涵盖宪法、刑法、民法、刑事诉讼法、行政法与行政诉讼法、治安管理处罚法、证据法等知识和技能单元。

公安理论与警察素养课程：涵盖公安学基础、公安技术基础、公安群众工作、警察公共关系、犯罪学、警务心理学、公文写作、司法文书制作、公安信息化基础等知识和技能单元。

公安实战技能课程：涵盖警察防卫控制、武器警械使用、警务战术、现场急救、机动车驾驶等知识和技能单元。

（2）专业基础课程

专业基础课程是根据本类各专业应具备的相关学科知识和各专业应掌握的基础知识、基础理论、基本技能而设置的必修课程。各专业在设置治安学（非治安学专业）、侦查学（非侦查学专业）、公安情报学（非公安情报学专业）、公安管理学（非公安管理学专业）等课程的基础上，围绕各专业人才培养目标和

公安实战需要，自主增设其他专业基础课程。

（3）专业课程

专业课程是根据各专业应具备的专业知识和专业技能而设置的，应能够充分体现各专业的特色和优势，包括专业必修课程和专业选修课程，并构成逻辑上的拓展与延续关系。

治安学专业：应涵盖治安学导论、治安秩序管理、公安人口管理、公共安全应急管理、危险物品管理、治安案件查处、社区警务等知识和技能单元。

侦查学专业：应涵盖侦查学导论、犯罪现场勘查、犯罪情报信息、侦查措施、刑事案件侦查、预审学、侦查指挥与决策、信息化侦查等知识和技能单元。

边防管理专业：应涵盖边防基础理论、国际法学、治安管理学、边防情报学、边境管理学、出入境边防检查学、边防案件侦查等知识和技能单元。

禁毒学专业：应涵盖禁毒学导论、缉毒战术、毒品违法犯罪案件侦办、禁毒情报、戒毒学、禁毒法律法规、毒品预防、毒品检验与鉴定等知识和技能单元。

警犬技术专业：应涵盖警犬训练学、犬的行为原理、犬的解剖、犬病学、犬的营养、警犬的使用等知识和技能单元。

经济犯罪侦查专业：应涵盖经济犯罪侦查导论、会计资料勘验、经济犯罪认定实务、金融犯罪案件侦查、涉税犯罪案件侦查、商贸犯罪案件侦查、知识产权犯罪案件侦查等知识和技能单元。

边防指挥专业：应涵盖边防基础理论、边防基础战术训练、边防战术学、边防指挥学、边防应急管理等知识和技能单元。

消防指挥专业：应涵盖火灾隐患检查、消防燃烧学、消防技术装备、建筑灭火设施、消防通信、火场供水、灭火战术、灭火救援指挥等知识和技能单元。

警卫学专业：应涵盖警卫学基础理论、警卫搏击、警卫指挥学、警卫参谋工作、警卫应用射击、警卫勤务学、警卫战术学等知识和技能单元。

公安情报学专业：应涵盖公安情报学导论、公安情报技术、公安情报搜集、公安情报分析、公安情报管理与安全、公安情报政策与法规、公安人力情报等知识和技能单元。

犯罪学专业：应涵盖犯罪学原理、比较犯罪学、犯罪预防、犯罪心理学、犯罪被害人学、刑事政策学、犯罪评估导论等知识和技能单元。

公安管理学专业：应涵盖公安管理学导论、公安指挥、公安人力资源管理、公安组织行为学、公安政治工作学、行政管理学、公安决策学等知识和技能单元。

涉外警务专业：应涵盖涉外警务导论、涉外警务法律基础、涉外案（事）件处置、出入境证件制度与证件鉴别、国际警务执法合作、中外警察执法比较等知识和技能单元。

国内安全保卫专业：应涵盖国内安全保卫导论、国内安全保卫专案侦查、国内安全保卫情报、国内安全保卫法律法规、非传统安全概论等知识和技能单元。

警务指挥与战术专业：应涵盖警务指挥与战术学导论、警务战术学、警务参谋学、警务作战指挥学、警务战术处置行动等知识和技能单元。

5.3 实践教学环节

坚持理论联系实际和学以致用，围绕专业核心能力、公安实战基本能力和分析解决实际问题综合能力的培养，建立完善实训、实习、实战有机结合的实践教学体系，健全校局合作、协同育人机制。实践教学各环节纳入学业考评。

5.3.1 实训

开展课程实训和专业综合实训，模拟公安工作的实际环境、业务内容和技术应用等，运用互动式、研讨式、情景模拟、角色扮演、案例教学等不同教学方法，通过学生深度参与、师生充分互动，提高学生专业技能和实战能力。

实训教学应具有完整的实训大纲、教学指导用书及考核标准等。有公安实战部门的相关人员和教官参

与教学活动。

5.3.2 实习

要求学生综合运用所学的专业知识和专业理论，在兼职教官指导下进行，时间不少于20周。本类各专业应制定实习见习管理办法，具备完整的实习大纲和实习指导书，有反映学生实习过程的记录档案。学生按规范填写实习记录和撰写实习报告。实习结束后，学生完成实习报告或作业。

5.3.3 创新训练

主要包括学生选修创新训练课程、参与教师科研活动、独立主持研究课题或创新实验、发表学术成果、进行科技制作与发明、参加各类科技竞赛、参加学术讲座和实战研讨等活动，培养创新思维、创新能力及团队精神。

5.3.4 社会实践

主要包括学生参加社区单位安防、大型活动安保、法律咨询援助、社会调查、社会见习、志愿者服务、勤工俭学、“三助”（助教、助研、助管）活动、公益劳动等。

5.3.5 毕业论文

选题要求：符合本类各专业培养目标，体现学科、专业特点和培养目标的基本要求，鼓励学术创新和解决实际问题。能够综合反映各专业的基本理论、基础知识和基本技能，符合本学科的理论发展；注重与公安实践中的实际问题相结合，有一定的实践应用价值；研究的范围和方向应恰当明确，难易度适中；毕业论文原则上应一人一题。

内容要求：主要包括选题论证、文献资料综述、论文撰写、答辩评审等环节。学生撰写毕业论文应遵守学术道德和学术规范，论文格式符合《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》的国家标准。

指导要求：各专业应为本科生指定毕业论文指导教师。毕业论文指导教师由各专业具有讲师（含）以上职称的教师担任，必要时可聘请公安实战部门相关人员共同指导。指导教师应加强毕业论文在选题、开题、撰写等各个环节的指导和检查。每位指导教师指导的学生人数原则上不得超过8人。指导工作应集中指导与分散指导相结合，制订各阶段的指导计划。

管理要求：过程管理和目标管理相结合，具有科学、合理、严格的管理制度。开题报告、指导过程记录、指导教师评语、评阅教师评语、答辩记录等相关材料齐全。学生写作毕业论文的时间不少于10周。

6 师资队伍

6.1 规模要求

专业教师满足各专业建设和人才培养需要，有足够数量的教师参与学生学习辅导。

具有稳定的学生管理干部队伍。根据《公安院校警务化管理规定》，原则上按1∶100~1∶150的比例配备专职学生管理干部。

6.2 结构要求

教师队伍由专任教师和驻校教官构成。鼓励从公安实战部门、科研部门聘请具有丰富实战经验和一定教学能力的公安民警担任驻校教官或兼职教官。至2020年，驻校教官和兼职教官占专业教师的比例分别不低于10%和30%。

教师队伍的年龄、学历、学缘、职称等结构合理，形成梯队。专任教师中具有高级专业技术职务的比例不低于30%。

6.3 背景与水平

教师应具备高尚的师德和过硬的政治素质，具有严谨的治学态度和科学精神，爱岗敬业，有理想信念，有道德情操，有扎实学识，有仁爱之心。一般应具有5年以上相关学科专业的教育或研究背景，须通过岗前培训，获得高校教师资格证书。

主讲实务性课程和实践性较强课程的教师应具有不少于3年的实务工作经历。掌握教育教学规律和基本方法，能够胜任信息化条件下的教学或训练工作。具备独立开展科学研究的能力，坚持教学与科研互

动，能够将科研成果转化为教学内容。

6.4 教师专业发展

科学制定并实施专业师资队伍建设规划。加强“双师双能型”教师队伍建设，定期选派教师到公安实战部门挂职锻炼，公安专业教师每3年应参加不少于6个月的公安工作实践。经常赴公安实战部门开展调研活动，密切关注警务实践最新发展，促进理论教学和实践教学有机结合。

学校设立教师教学发展中心，承担教师教学能力培训和专业发展相关职能。具有提升教师教学能力和专业水平的政策措施，建立教师任课试讲、教学研讨等制度，定期选派教师到国内外知名高校进行访学和交流，教师培养培训有计划、有制度、有经费、有实效。具有促进青年教师专业发展的具体政策措施和老教师传帮带等工作机制。建立激励教师投身教学的机制，保证教师有足够时间和精力投入专业教学工作。

7 教学条件

7.1 教材和信息资源条件

7.1.1 教材

必修课程应有正式出版的教材或符合教学大纲的讲义。建立科学的教材选用和质量管理制度，提倡选用符合专业规范、高质量的新版教材，优先选用规划（统编）教材、精品教材、获奖教材以及专业类教学指导委员会推荐的教材。加强公安实战案例教材、实训教材的建设和选用。

7.1.2 图书资料

具有与专业相关的图书资料（含电子类图书、期刊），生均专业图书量不少于50册（专业期刊每期按1册计算），生均年专业图书增量不少于2册。具有相应的信息化检索工具和平台。

7.1.3 网络资源

建设专业的网络课程、专业特色案例库等数字专业教学化资源，提供数量充足、种类齐全、使用便捷的专业电子图书资源，具有满足理论教学和实践教学需要的中外文电子资源数据库。

具有公安网等专用网络或业务系统，为师生及时了解公安发展实践动态，开展专业相关的教学、科研、训练等提供便捷的资源支持。积极利用公安网络信息资源，服务专业人才培养工作。

7.2 实训教学条件

具有满足实训教学需要，符合公安专业人才培养要求的专业训练场馆、模拟仿真设施和实训警务装备等。

专业训练场馆主要包括体能与力量训练场馆及设施、警务技能和武器警械使用综合训练场馆及设施等。

模拟仿真设施主要包括警务战术训练模拟街区、场所、案（事）件组合现场及设施等。鼓励依托校园网和公安专网，建设公安实战训练的网络平台，开发、应用实训教学模拟（虚拟）仿真系统，提高实战化教学水平。

实训教学的警务装备应与公安实战部门同步列装。新型警务装备能够在实训教学中得到及时使用，利用率高。

7.3 校外实践基地

具有与公安机关等进行长期合作共建、满足需要的校外实践基地。

能够满足专业实习等校外实践教学要求，具备场地设施、指导教官、经费保障等条件，具有严格规范的管理规章制度。

7.4 创新活动基地

具有与地方公安机关、科研单位、企业、社区等合作共建的校内外大学生创新活动基地，每年有一定数量的大学生创新活动项目和成果。

7.5 教学经费保障

专业教学经费主要包括资源建设费用，师资队伍建设费用，实训场地建设和实训设施购置、维护与更

新费用，教学研究与教学改革费用，学生各类竞赛与创新训练费用，教学运行费用，教学评估费用等。

合理确定各专业的最低经费保障标准，确保不低于教育部的教学经费保障标准有关规定。每年下达一定数量的专业教学经费，保障经费足额投入和稳定增长，满足专业建设与人才培养需要。教学经费的使用应向教学一线倾斜，不得用于非教学用途。

新设公安学类本科专业，开办经费不低于50万元（不包括固定资产）。

8 质量保障体系

本类各专业应在学校章程和相关规章制度、质量保障体系和机制建设的基础上，建立健全教学质量全过程的监控机制和学生发展跟踪评价反馈机制。

8.1 教学管理队伍

结构较为合理，队伍基本稳定，岗位责任明确，管理经验丰富，服务意识较强。有一定的教学研究能力和信息化管理应用能力，积极主动开展教学管理研究和教学质量管理工作，有教学管理队伍的培训计划和措施。

8.2 教学督导队伍

建立教学督导专家队伍，完善督导专家督教督学、教师评学、学生评教、同行评议等制度，开展常态化的校内教学督导活动，健全校内教学督导工作机制。

8.3 教学质量管理

明确人才培养方案制（修）订、教学大纲编制、课堂教学、课程考核、实训教学、实习见习、毕业论文等主要教学环节的标准和质量要求，具有完备的教学考核评价方法和教学制度规范等质量管理文件，建立健全日常教学管理、教学督导、教学评估和反馈等质量监控机制。

明确教学单位的加强专业建设、组织实施教学、开展人才培养、参与质量管理的主体责任，切实发挥教师在专业教学中的主体作用。具有公安实战部门人员、校外专家和本专业毕业生等参与人才培养方案制（修）订、重大教育教学改革论证等工作机制。

加强专业教学改革研究，完善专业基本状态数据库和专业教学质量年度分析报告制度，建立动态的专业学习情况调查分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评。

8.4 人才培养质量评价

建立常态化的人才培养质量跟踪调研机制、用人单位满意度跟踪评价反馈机制，多渠道、多方式、经常性地向用人单位、毕业生和社会有关部门等征求对专业定位、专业特色、培养方案、课程体系、教学内容与方法、实践教学、课程考核等的意见建议，开展对毕业生知识、能力和素质评价工作。评价信息应得到有效利用。

8.5 专业持续改进

坚持专业的内涵建设和发展，专业目标明确、科学、合理，符合国家、社会、公安行业的发展需要和学校实际，措施得力。

坚持培养目标、培养规格、能力标准、课程体系和教学环节等有机衔接与匹配。针对人才培养的每个环节，做到目标可达成、质量可监控、成效可评价。定期开展专业评估、课程评估工作，将评价结果应用于专业建设和教学质量改进。

坚持激励与约束并举的教学奖惩制度，有鼓励教师开展教学研究、创新教学内容、改革教学方法等政策措施。

坚持学生主体地位，有调动学生学习积极性的政策措施，健全完善科学的学生思想政治教育评价机制，开展行之有效的教风、学风建设，营造良好的学习氛围和育人环境。

8.6 人才培养多样化建议

根据对公安工作、公安队伍建设面临形势任务变化的研判，本类各专业可根据学校发展定位、培养目标以及公安实战部门对人才需求的变化，在达到本标准要求的基础上，制定和实施有利于突出专业特色优

势的多样化人才培养方案，积极创新人才培养模式，不断提升培养质量和水平，不断提高人才培养对需求变化的适应性。

9 名词释义

（1）警务化管理

参照《公安机关人民警察内务条令》《公安机关人民警察纪律条令》和《公安机关人民警察训练条令》，通过建立规范严谨的生活、学习、训练制度和秩序，对在校学生实行严格教育、严格训练、严格管理、严格要求，培养学生令行禁止、服从命令、听从指挥的纪律作风和职业素养。

（2）教官

包括驻校教官和兼职教官。驻校教官是指来自公安实战部门，具有丰富实战经验和一定教学能力，被聘请进入公安类普通高等学校脱产承担相关教学任务的在职民警。兼职教官是指不脱离自身工作岗位，根据需要承担教学任务的在职民警。

教育学类教学质量国家标准

1 概述

教育学类专业是以教育科学为共同知识基础，以培养具有较高理论素养和实践能力的教育专业人才为目标的专业集群。教育是人的一种特殊的生命过程，外显为专门的社会活动，是培养人的一种社会活动。教育科学是以教育活动为研究对象，探索教育活动基本规律的知识体系。

教育学类专业的相关领域包括：心理学、生理学、哲学、信息科学与技术、社会学、管理学等。教育学类专业具有多学科基础上的综合交叉、理论与实践相结合的基本特征，要求学生掌握教育科学及相关领域的基础知识、基本理论、基本方法，要求教学有助于学生科学地认识教育活动的本质，树立现代教育观念，形成教育专业能力和技能，胜任未来教育工作，为我国教育事业发展做出贡献。

教育学类专业在我国高等教育以及国家建设和社会发展中占有重要地位，承担着为教育行政部门、各级各类学校、文化教育机构等培养所需的教育管理、教学研究、文化传播、教育创意等高级专门人才的任务。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

教育学类（0401）

2.2 本标准适用的专业

教育学（040101）
科学教育（040102）
人文教育（040103）
教育技术学（040104）
艺术教育（040105）
学前教育（040106）
小学教育（040107）
特殊教育（040108）
华文教育（040109T）
教育康复学（040110TK）

3 培养目标

教育学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，以国家政治、经济和文化建设发展需求为基本原则，以我国高等教育定位和特点为参考框架，同时以行业标准和社会需求为导向，培养具有坚定正确的政治方向、高尚的道德品质，具备良好的科学与人文素养，具有国际视野，系统掌握教育科学和本专业必需的基础知识、基本理论、基本技能和方法，具有较强的创新创业精神和教育创业实践能力和管理能力，能够在各级各类教育及管理机构胜任教育、教学、管理与研究工作的高级专门人才。

各高校应根据自身的办学目标和培养定位制定培养目标。培养目标应保持相对稳定，同时应根据教育事业的发展需要，适时进行调整和完善。

4 培养规格

4.1 学制、学位与学分

基本学制为4年。各高校可根据实际情况实行弹性学制，允许调整学业进程、保留学籍休学创新创业，允许学生在3~6年内完成学业。

学生达到各专业培养方案规定的课程及学分要求，符合相关规定，考核合格，准予毕业。可授予教育学学士或相关学士学位。

总学分为140~160学分。

4.2 人才培养基本要求

4.2.1 思想道德方面

具有良好的道德品质，树立正确的世界观、人生观和价值观，爱国、守法、诚信、友善，热爱教育事业，关心爱护学生，具备良好的团队协作精神。

4.2.2 专业素养方面

（1）系统掌握教育科学及相关领域的基础知识、基本理论和基本技能。

（2）系统掌握教育研究的基本方法，具有发现、分析和解决教育问题的能力，具有批判性和创造性思维，具有创新创业意识。

（3）形成教育学类各专业所需的创新精神和创业实践能力，培养多学科融合型人才。

（4）具有良好的信息素养，较为熟练地把现代信息技术应用于教育教学。

（5）熟悉我国各级各类教育政策和法规。

（6）具有自主学习、终身学习和自我发展的意识与能力。

（7）具有国际视野，基本掌握1门外语，能较为熟练地使用外文资料，初步运用外语进行交流。

4.2.3 身心素质方面

掌握人的心理活动和体育运动的一般知识与基本方法，养成健康的生活方式，达到《国家学生体质健康标准》的要求，具有良好的心理素质和积极的人生态度。

5 课程体系

5.1 总体框架

课程体系主要包括理论课程、实践课程和毕业论文（设计）。

理论课程由通识教育课程、专业基础课程、专业方向课程三类课程组成。通识教育课程包括大学公共课程、创新创业教育课程及相关的人文社会科学类、理工类以及艺术教育类课程。专业基础课程为教育学类专业的基本理论和方法课程。专业方向课程为教育学类各专业的主干课程和专业方向课程。

实践课程包括教育见习、教育实训、教育实习、教育考察、教育调查等。

毕业论文（设计）包括学术论文，调查报告，研究报告，实验报告，教育、教学和管理案例分析报告等。

各高校应设置合理的创新创业学分，建立创新创业学分积累与转换制度，探索将学生开展创新实验、发表论文、获得专利和自主创业等情况折算为学分，将学生参与课题研究、项目实验等活动认定为课堂学习。

各高校可选择一些反映学科前沿、学校特色和地方特色的知识单元开设选修科目，并推动教师将国际前沿学术发展、最新研究成果和实践经验融入课堂教学。

课程结构应覆盖专业知识体系的主要知识单元、知识点。选修课程的范围和数量应提出明确要求，以保证课程的可选择性。有条件的高校可开展国内（外）学生交流、各类形式和层次的联合培养或双语教学。

在总学分中，实践课程所占比例应不低于25%。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）通识教育课程

通识教育课程主要包括思想政治理论课程、大学外语、计算机基础与应用、大学体育、文化素质教育课程、创业基础课程、就业创业指导课程等，旨在提升学生的基本知识素养、科学与人文素养、道德品质和身心素质。

（2）专业基础课程

专业基础课程主要包括教育学原理、教育研究方法、中国教育史、外国教育史、课程与教学论、普通心理学、教育心理学、发展心理学、现代教育技术、特殊教育概论等。

（3）专业方向课程

各高校可根据教育学类各专业的培养目标确定各专业的方向课程，教学内容应涵盖业务方面核心知识点。

教育学专业：德育原理、教育哲学、教育社会学、教育文化学、中国教育思想史、西方教育思想史等。

科学教育专业：基础化学、基础物理学、普通生物学、地球概论、环境科学、科学课程与教学论、科学教学设计与技能训练、科技制作等。

人文教育专业：人文科学概论、中国文学、外国文学、中国通史、世界通史、中国哲学史、西方哲学史、经济学原理、中国教育思想史、西方教育思想史等。

教育技术学专业：教育技术学导论、教学设计、信息技术教育应用、教学技术与媒体、学习科学与技术、教育技术学研究方法等。

艺术教育专业：美学原理、艺术概论、艺术创作原理、中外艺术史、艺术作品鉴赏、文学作品鉴赏、综合艺术创作原理与实践、艺术技能训练、艺术教育概论、艺术教育心理学、中国艺术教育史、外国艺术教育史等。

学前教育专业：学前教育学、学前儿童发展科学、学前儿童保育学、学前教育研究方法、学前特殊儿童教育、幼儿园课程、学前儿童语言教学、学前儿童健康教育、学前儿童艺术教育、中国学前教育史、外国学前教育史等。

小学教育专业：中文、数学、英语、小学教育学、小学心理学、小学班队原理与实践、小学各学科教学与研究、中国小学教育史、外国小学教育史等。

特殊教育专业：特殊儿童的生理与病理、特殊教育导论、盲童心理与教育、聋童心理与教育、弱智儿童心理与教育、发展障碍儿童教育、行为矫正技术、小学语文教学法、小学数学教学法等。

华文教育专业：第二语言教学论、综合汉语、汉语听力、汉语口语、汉语阅读、汉语写作、汉英语言对比、英语听说与写作、现代汉语、古代汉语、中国古代文学、中国现当代文学、中华文化、外国文学、对外汉语教学法等。

教育康复学专业：听力学基础、听觉功能评估与训练、言语科学基础、言语障碍的评估与训练、儿童语言发展、语言障碍的评估与训练、特殊儿童认知能力评估与训练、情绪行为障碍的评估与训练等。

5.2.2 实践课程

实践课程包括：教育见习、教育实训、教育实习、教育考察、教育调查等。

教育见习是学生在教师指导下，在教育机构进行的有关教育、教学、教研与管理工作的观摩和学习。

教育实训是学生在教师指导下，在模拟实践中或模拟实验平台上进行的教育、教学、教研与管理的技能训练。

教育实习是学生在教师指导下，在教育机构进行的教育、教学、教研与管理实践活动。

教育考察是学生对特定教育区域或教育机构现状的实地勘察。

教育调查是学生对教育、教学、教研和管理工作具体问题的实地调研。

各高校应高度重视创新创业教育，在实践教学环节纳入创新创业方面的实践训练。

5.2.3 毕业论文（设计）

（1）选题要求

教育学类专业本科毕业论文（设计）可采取学术论文，调查报告，研究报告，实验报告，教育、教学和管理案例分析报告等多种形式。鼓励学生根据自身兴趣与特长，结合教育实践，在教师指导下规范地开展毕业论文（设计）工作。毕业论文（设计）选题与内容应符合各专业的培养目标，强调综合运用所学理论与专业知识。毕业论文（设计）应遵守学术伦理，符合学术规范。

（2）内容要求

各高校应为本科生指定毕业论文（设计）指导教师。毕业论文（设计）指导教师由各专业具有讲师及以上职称的教师担任，必要时可聘请基础教育学校或其他类型教育机构具有中级及以上专业技术职务的教师或管理人员参与指导。

毕业论文（设计）应做到主题明确、资料翔实、方法科学、论据充分、推证严密、结构合理、格式规范、行文流畅、符合学术伦理。

（3）指导要求

指导教师应对学生毕业论文（设计）的选题、开题、研究、写作、答辩进行全程指导，强化对选题、研究方法和写作规范的指导。

6 专业师资

6.1 师资规模与结构

各高校应根据培养目标、培养规格、课程设置和授课时数等需要，建立数量充足、结构合理、素质优良的师资队伍。教育学类各专业的专任教师应不少于6人，生师比一般应不高于18∶1。

教师队伍的知识结构、学历结构、年龄结构、职称结构合理，有学术造诣较高的学科或专业带头人和数量适宜的骨干教师。专任教师队伍的学科背景应涵盖课程体系中所含知识领域、知识单元和知识点，一般应具有博士学位。年龄结构合理，30~55岁的专任教师不低于总数的2/3。职称结构合理，具有高级职称的教师比例不低于总数的30%。

应有一定数量来自基础教育学校或其他类型教育机构的兼职教师。

重点院校可略高于此标准。

6.2 教师素质要求与专业发展

6.2.1 教师的专业素质要求

具有良好的道德品质，忠实履行教书育人职责，关心学生成长，具有对学生发展提供必要指导的素养。

具有先进的教育观念，积极参与教学研究、教学改革和专业建设，不断革新教学方法，提高教学效果。具有对学生实施创新创业教育的能力。

具有合理的知识结构，系统掌握教育科学及相关学科的基本理论和方法，具有扎实的专业基础知识、国际视野以及较为丰富的教育实践经验，清晰了解学科前沿动态，努力探索前沿学术问题。

具有较强的专业能力，能根据人才培养目标、课程教学内容和学生特点，合理设计课程教学方案、组织课堂教学、进行课外辅导和教学质量评价，在教学中能熟练运用现代教育技术。

具有健康的身心素质。

6.2.2 教学要求

在教学中发挥主导作用。精心设计课程教学计划，认真备课，组织课堂教学，进行课外辅导和教学质量自我评价；与学生积极互动、教学相长；注重培养学生的独立性和自主性，引导学生质疑、调查和研究，进行主动而富有个性的学习。

在教学中尊重学生人格。包容差异，因材施教，关注个体发展，培养学生的创新精神和实践能力。

6.2.3 教师发展

各高校应完善教育学类各专业基层教学组织，健全教学研究机制，推进教育教学研究，深化教育教学

改革。

各高校须明确全体教师的创新创业教育责任，完善专业技术职务评聘和绩效考核标准，加强创新创业教育的考核评价。

各高校应建立教师上岗资格制度、青年教师指导制度、教师教学发展制度等，完善教师发展机制。根据教师专业发展规律和专业特点，针对不同发展阶段和不同专业的教师需求，分层分类制定实施教师发展规划，系统设计递进式培训课程，满足教师不同阶段需求，促进教师专业持续发展。

各高校应加强对教师特别是中青年教师的业务水平、教学能力、教学效果等的考核、检查、评估和交流，帮助教师发现教学中存在的问题，为教师改善教学效果提供努力方向，确保教学质量不断提升。

各高校应加快完善科技成果处置和收益分配机制，支持教师以对外转让、合作转化、作价入股、自主创业等形式将科技成果产业化，并鼓励教师带领学生创新创业。

7 教学条件

7.1 教学设施

各高校应为教育学类各专业教学提供数量充足、功能完善的教学设施。生均教学行政用房面积一般不小于 14 平方米；生均教学科研仪器设备值不少于 5 000 元；生均图书不少于 100 册；生均年进图书量不少于 4 册。

百名学生教学用计算机不少于 10 台，百名学生多媒体教室和语音室座位数不少于 7 个。

重点院校可略高于此标准。

7.2 信息资源

各高校应为教育学类各专业提供数量充足、种类齐全的纸质和电子图书资源，配备满足教学需要的电子资源数据库以及检索工具，为师生提供便捷的信息资源服务。

各高校应为教师和学生提供各专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

各高校应向学生推荐教材和必要的教学参考资料，鼓励教师使用高水平教材。如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。各高校应积极建设课程网站，提供较为丰富的网络教学资源。

7.3 实践教学

各高校须有满足人才培养需要的相对稳定的实践教学条件。各高校应根据专业特点和需要，建设能满足实践教学要求的专业实验室、实训中心等。各高校应与科研院所、中小学校、教育行政机构等加强合作，建设一定数量的相对稳定的教学见习、实习基地，保障见习和实习活动的顺利开展。各高校应充分利用各种资源建好一批大学生校外实践教育基地、创业示范基地、科技创业实习基地和职业院校实训基地。实践教学累计不少于 6 个月。

7.4 教学经费

教学经费投入应较好地满足人才培养需要，生均年教学日常运行支出不少于 1 200 元，并应随着教育事业经费的增长而稳步增长。新增专业教学经费不低于学费收入的 30%，正常教学运行经费不低于学费收入的 25%。

8 质量管理

8.1 质量管理目标

各高校应以本标准为基础，结合教师职业资格证书的要求，建立以培养目标、培养规格、课程体系、教学规范、专业师资、教学条件、教学过程、教学改革与研究、教学效果等为核心的质量管理目标体系。逐渐增加以质量监控为目标的毕业生质量跟踪机制、社会和用人单位的评价与反馈机制等外部反馈机制。

8.2 质量规范

各高校应围绕质量管理目标要求，制定质量管理实施规范，建立督导、评教制度，建立信息反馈机制

和调控改进机制，开展经常化和制度化的质量评估，确保对教学质量形成全过程的有效监控，保证教学质量的持续提高和专业人才培养目标的充分实现。

9 名词释义

（1）教育学类本科专业

教育学类本科专业是教育学专业、科学教育专业、人文教育专业、教育技术学专业、艺术教育专业、学前教育专业、小学教育专业、特殊教育专业、华文教育专业和教育康复学专业等的统称，是我国教师职前培养和教育学人才培养的重要专业。

① 教育学专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、较高教育理论素养和较强教育实际工作能力，能在中小学、教育科学研究机构和各级教育行政部门等从事教学、研究、管理等方面工作的复合型人才。

② 科学教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的自然科学知识和较强的科学教育能力，能在中小学从事“科学”或“综合实践活动”课程教学与研究工作，以及在教育科研部门、公共事业单位从事基础科学教学研究和科学普及教育与管理的复合型人才。

③ 人文教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的文史哲等人文学科专业基础理论和知识，能在基础教育学校和中等职业学校从事人文学科综合课程及相关分科课程教学工作的复合型人才。

④ 教育技术学专业

教育学类本科专业之一，培养具备良好的政治思想素质和人文科学素养、开阔的国际视野、较强的创新精神和实践能力，系统掌握教育技术学基本理论、方法和技术，能对数字化教/学环境和数字化教/学资源进行设计与开发，对信息化教学过程进行设计与实施，及能引领和推动教育信息化创新发展的高素质复合型人才。

⑤ 艺术教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的艺术学科的基本理论与技能，能在基础教育学校和社会教育机构从事艺术教育、管理、交流和科研等方面工作的复合型人才。

⑥ 学前教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的学前教育专业知识，能在保教机构、教育行政部门以及其他相关机构从事保教、研究和管理等方面工作的复合型人才。

⑦ 小学教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的学科知识和较强的教育教学能力，能在小学从事教育、教学和管理等方面工作的复合型人才。

⑧ 特殊教育专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的普通教育和特殊教育的知识与较强的教学实践能力，能在特殊教育机构及相关机构从事特殊教育实践、理论研究和管理等方面工作的复合型人才。

⑨ 华文教育专业

教育学类本科专业之一，面向海外尤其是东南亚华人，培养具有良好思想道德品质、扎实的教育学和汉语专业知识和技能，能够从事华文教育工作，具有一定研究能力的华文教育及管理人才。

⑩ 教育康复学专业

教育学类本科专业之一，培养具有良好思想道德品质、扎实的普通教育与教育康复的知识和较强的教学实践能力，能够在特殊教育学校及相关机构从事言语障碍、听觉障碍、语言障碍、认知障碍、心理障碍、动作障碍等的评定、康复、教育、咨询及康复辅具研发的复合型人才。

（2）培养规格

培养规格是指关于本类专业的学制、学分、学位以及人才培养的基本要求，如思想道德素养要求、专业素养要求和身心素养要求等的基本规定。

（3）专任教师

专任教师是指具有高校教师资格且在统计时段承担教学任务的专职任课教师。

（4）实践课程

实践课程是指专门开设的或者在专业基础课、专业课等课程中专门说明的和实践密切相关的课程或内容。通常情况下，专门的实践课程包括教育见习、教育实训、教育实习、教育考察、教育调查等。

（5）教学经费

教学经费是指用于教学的直接经费，包括教学活动自身需要的经费，如教育见习与实习经费、教学仪器的购买与维护费用等，以及用于教学的间接经费，如教师的差旅费等。

（6）学分

1 学分等于 1 个学期内每周 1 课时（45~50 分钟的课堂学习），并达到规定的质量要求。若单从课时来说，1 学分等于 16 课时。

体育学类教学质量国家标准

1 概述

体育学是研究体育现象及其规律的科学。它是在与自然科学、人文社会科学等相关学科的交融中汲取丰富营养逐渐建立起来的，具有鲜明的综合性和应用性特征的科学体系。它的主要任务是揭示体育活动的自然科学基础、体育活动中人体变化的规律和社会生活各个领域所发生的体育现象的规律，并运用这些规律指导体育实践。主干学科有体育人文社会学、运动人体科学、体育教育训练学、民族传统体育学。体育学科在增进人们健康水平、丰富社会文化生活、提高人们生活质量、促进人的全面发展、建设人力资源强国、推动经济社会发展等方面具有重要的作用。

我国的高等体育教育可以追溯到20世纪初，南京高等师范学校和北京高等师范学校相继成立了体育专修科，标志着我国现代高等体育教育制度的确立。中华人民共和国成立后，为了适应国家经济社会发展需要，许多高等学校设立了体育专业，进一步推动了我国高等体育教育的发展。

随着我国高等教育专业规范化建设的进一步加强，从1963年开始，我国先后五次颁布了《普通高等学校本科专业目录》。1963年颁布的《高等学校通用专业目录》中体育学类专业包括体育、田径运动、体操、球类运动、游泳、冰上运动、武术7个专业和运动保健1个试办专业；1988年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中体育学类本科专业设置了体育教育、运动训练、体育管理、体育生物科学、武术5个专业和体育新闻、体育保健康复、运动心理、警察体育4个试办专业；1993年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中体育学类本科专业包括体育教育、运动训练、体育管理、体育生物科学、武术、体育保健康复、警察体育7个专业；1998年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中体育学类本科专业包括体育教育、运动训练、社会体育、运动人体科学、民族传统体育5个专业和运动康复与健康、休闲体育2个在少数高校试点的目录外专业；2012年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中体育学类本科专业设置了体育教育、运动训练、社会体育指导与管理、武术与民族传统体育、运动人体科学5个基本专业和运动康复、休闲体育2个特设专业。

当前，制定并施行高等学校体育学类本科专业教学质量国家标准是一项事关我国体育学类本科教育长远发展的基础性、先导性、战略性任务，对规范专业准入、建设和评估，全面深化体育学类本科专业综合改革，进一步提高人才培养质量具有重要的意义。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

体育学类（0402）

2.2 本标准适用的专业

体育教育（040201）
运动训练（040202K）
社会体育指导与管理（040203）
武术与民族传统体育（040204K）
运动人体科学（040205）
运动康复（040206T）
休闲体育（040207T）

尚未列入专业目录且与体育学密切相关的新专业。

3 培养目标与规格

3.1 培养目标

3.1.1 基本培养目标

体育学类本科专业培养德、智、体、美全面发展，具有高度的社会责任感、较好的科学和文化素养，具备现代教育、健康理念，系统掌握体育学基本理论、基本技能和基本方法，富有创新精神，具备一定的体育科学研究能力，具有创业意识，具备一定的创业素质和创业能力，能够从事群众体育事业、竞技体育事业、体育产业相关工作的应用型人才。

3.1.2 分专业培养目标

体育学类不同专业既有共性的人才培养目标，也有个性的人才培养目标，各专业具体的培养目标如下：

（1）体育教育专业的学生必须掌握现代教育教学理论与方法，以及学校体育课程与教学、课外体育锻炼、训练水平和竞赛管理、组织的基本理论与方法，具备一定的运动技能和较强的体育教育教学能力，能胜任学校体育工作。

（2）运动训练专业的学生必须掌握专项运动教学、训练、竞赛的基本理论与方法，具备较强的专项运动技能和运动训练指导及竞赛组织能力，能胜任专项运动教学、训练和竞赛组织工作。

（3）社会体育指导与管理专业的学生必须掌握社会体育的基本理论与方法，具备健身运动指导、大众体育活动策划与组织以及体育产业经营与管理的能力，能胜任社会体育方面的工作。

（4）武术与民族传统体育专业的学生必须掌握专项运动教学、训练、竞赛和管理的基本理论与方法，具备较强的武术、养生、民族民间体育基本技能和传播、推广、传承、创新中华民族传统体育文化的能力，能胜任民族传统体育方面的工作。

（5）运动人体科学专业的学生必须掌握运动人体科学的基本理论和方法，具备开展运动机能评定和体质评价的能力，能胜任运动人体科学及相关领域的工作。

（6）运动康复专业的学生必须掌握现代康复的基本理论与方法，具备运动康复诊疗和运动防护技能，能胜任运动康复和运动防护方面的工作。

（7）休闲体育专业的学生必须掌握休闲体育的基本理论和方法，具备休闲体育项目策划与组织、休闲体育俱乐部经营与管理、体育旅游推广与经营、户外运动指导与管理的能力，能胜任休闲体育方面的工作。

3.1.3 高校制定专业培养目标的要求

各高校应在基本培养目标和分专业培养目标的基础上，根据学校自身条件和办学特色，深入分析经济社会发展需要和学生未来发展需求，制定合适的、细化的专业人才培养目标，建立必要且有效的定期评价机制，适时调整专业发展定位和人才培养目标，以适应经济社会和体育事业发展需要。

3.2 培养规格

3.2.1 素质要求

（1）基本素质

热爱祖国，拥护中国共产党的领导，牢固树立并践行社会主义核心价值观，具有高度的社会责任感、良好的敬业精神、较强的创新精神和实践能力；遵纪守法，诚实守信，恪守学术道德规范；具有人文情怀、科学素养和审美情趣；具有弘扬中华民族体育文化精神的自觉意识；具有强健的体魄、积极的人生态度和良好的心理素质。

（2）专业素质

掌握体育学的基本理论、基本技能和基本方法，具备较强的专业技能；初步掌握体育学研究的基本手段和方法，能够运用体育学的理论和技能分析解决本专业领域各种实际问题；了解国家有关体育工作的方

针、政策和法规；具有相关领域工作所需的创新精神、创业意识、创新创业能力和从业资格。

3.2.2 知识要求

（1）素养类知识

具有良好的思想道德修养；掌握一定的自然科学、人文社会科学和创新创业知识，熟悉1门外语，能基本阅读与本专业有关的外文文献；熟练掌握计算机的应用知识；具有健康生活方式的有关知识。

（2）专业类知识

系统掌握体育学基础知识和各个分支学科的专门知识；理解运动技能的有关原理；了解体育改革与发展动态以及体育科研发展趋势；初步掌握体育科学研究方法，能够撰写体育学术论文和研究报告。

3.2.3 能力要求

（1）获取与应用知识的能力

具有自主学习、自我发展的能力，能够利用现代化手段获取信息，语言文字表达能力良好。

具备较强的专项运动技能，能将专业知识与专业技能融会贯通；具有求真务实的科学态度，初步具有研究和解决体育专业领域实际问题的能力；具有适应未来工作所需的操作能力和管理能力。

（2）创新创业能力

富有创新精神，具有敏锐的观察力和分析问题、解决问题的能力，基本具备从事体育科学研究的能力；具有创业意识，具备创业认知能力、专业职业能力、资源获取与整合能力；具有独立工作能力、沟通联系能力、合作协调能力。就体育学类本科专业中的5个基本专业和2个特设专业而言，应培养学生的创新创业能力，并结合各专业的特点，做到分类实施、有的放矢。体育教育专业、运动训练专业、武术专业与民族传统体育专业、运动人体科学专业可相对强调学生创新精神和创新能力的培养；社会体育指导与管理专业、运动康复专业、休闲体育专业可相对强调学生创业意识和创业能力的培养。

（3）社会服务能力

具有公共服务意识和公益精神，具备社会服务的基本技能与方法，具有较强的团队精神、协作能力，能够从事与体育有关的社会服务工作。

各高校根据自身专业定位和人才培养目标，在上述培养规格的基础上，可以强化或者增加某些方面的素质、知识和能力要求，形成人才培养特色。

4 学制、学分与学位

4.1 学制

一般为4年。实施学分制的学校，根据学分获取情况，允许学生提前毕业或者延迟毕业，学习年限原则上为3~6年。

4.2 学分要求

总学分为140~170学分。各高校可根据实际情况做适当调整。

4.3 学位

授予教育学或理学学士学位。

5 课程体系及说明

5.1 课程体系总体框架

课程体系是人才培养模式的载体和体现，是人才培养目标的具体化和依托。课程设置注重培养规格中的素质、知识和能力。体育学类本科专业课程体系主要由通识教育课程、专业教育课程和实践课程组成。

通识教育课程由各高校在教育部有关文件要求的基础上，根据学校的特点进行设置，彰显学校特色。

专业教育课程由专业类基础课程、专业核心课程、专业拓展课程等构成。专业类基础课程设置应体现学科知识体系中的核心知识领域；专业核心课程设置应体现实现各专业培养目标所要求掌握的核心知识、基本的运动技能或应具备的核心能力；专业拓展课程设置应反映学科前沿和学校特色，拓宽专业知识面和

提升专业技能水平。

实践课程应涵盖专业见习、专业实习、社会实践、创新创业实践与毕业论文（设计）等，以提高学生应用知识的能力。专业见习应体现理论结合实践，强化专业知识，为专业实习做好准备；专业实习应重点培养适应未来工作所需的操作能力和应用知识的能力；社会实践应着重培养适应未来工作所需的综合素质；创新创业实践应结合各专业人才培养目标，着重培养相关专业领域的创新能力和创业能力；毕业论文（设计）应着重体现创新意识和从事体育科学研究的能力。

5.2 专业知识体系

专业知识体系由学科基础知识、专业核心知识、专业实践三个方面构成。

5.2.1 学科基础知识

包括体育的基本概念、本质、功能等，人体运动的执行结构，人体运动的基本功能；体育运动过程的心理现象与规律，体育的社会现象及规律，健康教育的基本理论，体育科学研究方法与手段等知识。

5.2.2 专业核心知识

主要由不同专业的基本理论与方法、运动技能理论与实践构成。运动技能的理论与实践主要包括田径类、体操类、球类、武术与民族传统体育类、游泳类、冰雪或滨海类、健身休闲类、户外运动类等。不同专业对运动技能理论与实践的教学要求可有所侧重。不同专业的基本理论与方法具体如下：

（1）体育教育理论与方法主要包括教育学和心理学基本知识，学校体育的基本理论，体育教学、课外锻炼和训练竞赛的基本理论与方法等。

（2）运动训练理论与方法主要包括运动训练过程、专项运动教学、运动竞赛组织和管理的基本理论与方法等。

（3）社会体育指导与管理理论与方法主要包括社会体育的基本理论、健身运动指导、体育产业经营与管理、体育社会工作的基本理论与方法等。

（4）武术与民族传统体育理论与方法主要包括武术、民族传统体育、传统体育养生等基本理论与方法等。

（5）运动人体科学理论与方法主要包括运动生物科学基础理论、运动机能监测与评价、运动处方理论与实践、国民体质健康评价的基本理论与方法、运动人体科学实验技术等。

（6）运动康复理论与方法主要包括康复与临床医学的基础理论，康复评定的理论与方法，运动康复、中国传统康复和运动伤害防护的理论与方法等。

（7）休闲体育理论与方法主要包括休闲体育的基本理论、休闲体育项目策划与组织、户外运动指导、休闲体育俱乐部和体育旅游的经营与管理等。

5.2.3 专业实践

由专业见习、专业实习、专业实训、创新创业实践、毕业论文（设计）、学术交流等环节构成。

5.3 专业课程体系

5.3.1 通识教育课程

通识教育课程由公共必修课程和公共选修课程构成。公共必修课程包括思想政治理论课程、创新创业教育课程、军事理论与训练、大学外语、计算机应用基础等教育部有关文件要求的必修课程，以及学校根据自身特点、彰显学校特色而开设的通识教育课程。公共必修课程的设置，应在教育部有关文件规定的基础上，由各高校结合实际合理安排学分。公共选修课程应包括人文社会科学、自然科学领域的相关课程，由各高校结合实际自主开设，不少于3门、6学分。

5.3.2 专业教育课程

（1）专业类基础课程

专业类基础课程是专业必修课程，是体育学类本科专业均须开设的课程，包括体育概论、运动解剖学、运动生理学、体育心理学、体育社会学、健康教育学、体育科学研究方法7门课程，总学分不少于16学分。每门课程的学分可以根据专业、学校特点设定。

（2）专业核心课程

专业核心课程重点突出与本专业类密切相关的理论知识与技术技能，属专业必修课程，总学分不少于22学分，课程开设采用“3+X”模式，其中“3”是指各专业最核心的3门专业课程，“X”是指根据各专业的培养目标而设立的专业课程。本标准对“X”课程的门数和学分不做具体规定，“X”课程可在本标准推荐的3个课程模块（见下表）中选择，也可以根据专业、学校特点自主设置。各专业最核心的3门专业课程具体如下：体育教育专业须开设学校体育学、体育课程与教学论、运动技能学习与控制；运动训练专业须开设运动训练学、运动技能学习与控制、体育竞赛学；社会体育指导与管理专业须开设社会体育导论、健身理论与指导、体育市场营销；武术与民族传统体育专业须开设民族传统体育概论、中国武术导论、中国传统养生理论；运动人体科学专业须开设运动机能生理生化测试（实验）、体质测量与评价、运动处方理论与实践；运动康复专业须开设康复评定学、运动康复治疗技术、肌肉骨骼康复；休闲体育专业须开设休闲体育概论、体育旅游概论、体育俱乐部经营与管理。

（3）专业拓展课程

专业拓展课程属选修课程，凡是未被列入必修课程和本标准推荐的3个课程模块的课程，均可作为专业拓展课程的备选课程。专业拓展课程也可以根据专业、学校特点自主设置，学分不少于40学分。

5.3.3 实践课程

实践课程包括社会实践、专业实践、创新创业实践、科研训练等课程，总学分不少于14学分。社会实践包括入学教育、军事训练、劳动教育、社会调查、毕业教育和就业指导等。专业实践包括专业见习、专业实习；专业见习1~2周，专业实习12~20周（其中运动康复专业实习24~40周）。创新创业实践包括体育科技创新、创意设计、创业计划、创业训练等。科研训练包括毕业论文（设计）、学术活动等。

体育学类本科专业推荐课程模块

模块名称	课程名称		
运动技能课程模块	田径类	体操类	球类
	游泳类	武术与民族传统体育类	冰雪或滨海类
	户外运动类	健身休闲类	
理论课程模块一	体育统计学	运动心理学	体育保健学
	运动营养学	运动生物化学	运动生物力学
	运动处方理论与实践	体质测量与评价	运动机能生理生化测试（实验）
	运动技能学习与控制	运动伤害防护与急救	运动训练生物学监控
	康复评定学	运动康复治疗技术	肌肉骨骼康复
	慢性疾病康复	神经病损康复	运动损伤与康复
	体能训练理论与方法	运动医务监督	锻炼心理学
理论课程模块二	体育法学概论	体育管理学	体育史
	学校体育学	体育课程与教学论	体育教材教法
	体育游戏	体育绘图	运动训练学
	体育竞赛学	奥林匹克运动	社会体育导论
	健身理论与指导	体育市场营销	体育经济学概论
	社区体育	体育场馆经营与管理	体育社会组织建设与管理
	体育产业概论	民族传统体育概论	中国武术导论
	传统体育养生理论	中国武术史	民族民间体育

续表

模块名称	课程名称		
理论课程模块二	休闲体育概论	体育旅游概论	休闲体育项目策划与管理
	体育赛事管理	健身俱乐部经营与管理	

5.4 课程体系说明

本着拓宽专业口径、强化专业技能、培养创新意识、锻炼创业能力、注重个性发展、提高综合素质的精神，以学科交叉融合、压缩重合内容、优化课程体系、重视前沿知识、突出地方特色、提高教学质量为主线，在专业课程体系构建上，坚持原则性与灵活性相统一。各高校可根据实际情况，突出传统或地域优势，设置专业核心课程和专业拓展课程，彰显办学特色。课程体系的构建，应注意以下六方面的问题：

（1）通识教育课程、专业教育课程和实践课程总学分原则上控制在140~170学分。其中，专业教育必修课程不少于40学分，专业教育选修课程不少于40学分，实践课程不少于14学分。

（2）体育教育专业学生须修读教育学、心理学基础理论和教师教育系列课程。体育教育、运动训练、武术与民族传统体育3个专业运动技能课程不少于40学分。

（3）公共课程中的思想政治理论课设置按照中共中央宣传部、教育部《关于进一步加强和改进高等学校思想政治理论课的意见》《高等学校思想政治理论课建设标准（暂行）》执行，创新创业课程按照国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》有关要求设置，外语和计算机等课程各高校可结合学生的具体情况，按照本专业的要求设置。

（4）增加学校课程设置的自由度，各高校自主开设的专业课程，应适应社会对人才培养的多样化需求，满足学生升学深造及就业创业的需要，形成专业特点和学校特色鲜明的课程体系。

（5）创新创业教育理念和要求在体育学类本科专业课程设置上的投射和映现，应具体结合各专业的培养目标和特点，在充分挖掘专业课程的创新创业教育资源的基础上，开发、开设与本专业类相关的研究方法、学科前沿、创业基础、就业创业指导等方面的公共必修课程和选修课程，促进专业教育与创新创业教育有机融合，实现在传授专业知识过程中加强创新创业教育。

（6）各高校应强化实践教学环节，尤其是专业实习须有具体的计划、明确的内容、经费的保障，以确保专业实习的效果。实践教学课程学分的设置，可在本标准要求的基础上适当增加，以激励学生积极参与实践活动，不断提高实践能力。

6 专业师资

6.1 师资规模与结构要求

（1）必须有一支稳定的专业师资队伍，专任教师能独立承担70%以上的专业课程，专业带头人应是具有高级职称的本校教师。

（2）生师比应达到教育部有关文件规定的基本办学条件要求。合理控制班级授课规模，有足够数量的教师参与学生学习辅导，运动技能课程班级授课规模一般控制在20~25人。

（3）专业类基础课程应有具有博士学位或副教授及以上职称的教师担任课程负责人。

（4）各课程专任教师队伍的职称、知识、学历、年龄和学缘结构合理，具有硕士及以上学位的教师比例不低于30%。其中，35岁以下的专任教师原则上应全部具有硕士及以上学位，具有高级职称的教师比例不低于30%。

（5）承担专业课程的教师应具有同该课程密切相关的学历教育背景，或具有该领域较丰富的实践工作经验。

（6）承担创新创业教育课程的教师，应具有相关的教育教学能力和行业企业工作经验。

（7）新办专业须有同专业或相近专业的本科及以上学历的教师20人以上。其中，应有具备从事本专业教学资格的教授职称者2人、副教授职称者4人以上，具有博士学位的教师2人以上。

6.2 教师素质与教学要求

6.2.1 素质要求

专任教师应具有良好的师德，忠诚履行教书育人职责，系统掌握体育学的基本理论和方法，具有扎实的专业知识和宽广的学术视野，了解学科前沿和发展动态，能提出前沿性学术问题，并能根据问题提出针对性意见指导学生；担任运动技能课程的教师应具有较高的专项运动技术水平和专项教学能力。

6.2.2 教学要求

专任教师应主动承担教学任务，制订执行教学计划，自觉做好备课工作，认真组织课堂教学，切实开展课外辅导，指导学生实践活动；专任教师应主动开展教学研究，积极参与教学改革，不断更新教育理念，及时改进教学方法，并适时开展教学质量的自我评价，确保教学训练效果良好。

为促进教师素质和能力的提升，各高校应积极鼓励教师参加进修深造、教研活动、学术交流，并在时间、经费等方面予以支持；建立健全基层教学组织和教学研讨、集体备课等机制；实施新进教师上岗资格制度、助教制度和任课试讲制度。组织教师定期参加有关培训与研修，加强教育理念、教学方法和教学技术培训，更新教学内容，强化专业技能，提升教育教学水平；引导教师积极参与科学研究，不断提高学术水平，实现教学科研互动、科研反哺教学。

7 教学条件

7.1 教学设施

7.1.1 教学场地器材

（1）有满足教学科研需要的用房，并配备具有现代化多媒体设备的专用教室。综合性大学和师范类院校的体育院（系）生均教学科研仪器设备值不低于5 000元，体育类院校不低于4 000元。

（2）有能够满足各类运动项目教学的一定数量的标准田径场、标准足球场、室内外篮球和排球场（馆）、体操房（馆）、舞蹈房（馆）、武术房（馆）等，有条件的学校应建设游泳池（馆），并保证办学需要的教学场地设施开放时间，各场馆应配有能够满足教学需要的体育运动器材和设备。

7.1.2 专业实验室

（1）各课程必须保证基本实验条件，严格按照教育部对普通高等学校本科教学审核评估、合格评估的要求，建立相应课程的专业实验室，并配备专职实验员。实验室应按相应课程的具体要求，配备齐全的仪器设备，根据开设课程教材内容中的实验要求，实验课程的开出率应不低于90%。

（2）专业类基础课程运动解剖学、运动生理学、体育心理学须建立相应的实验室。运动解剖学实验室应配有系统解剖学教学挂图、全身各器官的标本、细胞超微立体结构模型、人体全身肌肉模型、半身内脏模型、全身各器官模型，以及生物显微镜、组织切片机等设备。运动生理学实验室应配有心率遥测系统、体成分（InBody）分析仪、健康体适能测试系统、运动心肺功能检测评价系统、运动负荷装置、血细胞检测仪和肺活量计等设备。体育心理学实验室应配有动觉感受性测量器、反应时测定仪、深度知觉仪、动作协调性测量仪、动作稳定性测量仪、闪烁整合测定仪、镜面仪等设备以及运动心理测量测试问卷。

（3）运动人体科学专业至少设有运动生物化学实验室、体育保健实验室和运动生物力学实验室，满足开设细胞与分子生物学实验的基本条件；综合面积不小于800平方米或每届生均面积不小于15平方米，实验室基本实验设备总值不低于500万元，并配备专职的专业实验员。运动生物化学实验室至少配有分光光度计、血乳酸分析仪、离心机、荧光分光光度计、电泳仪、电泳槽、全自动生化分析仪、酶联免疫仪等仪器设备；体育保健学实验室至少配有按摩床、自行车功量计、心电图仪、心率遥测系统、肺活量计、心肺复苏模型、止血器材、包扎器材、固定器材、简易冷敷设备、理疗设备等仪器设备；运动生物力学实验室至少配有运动学测量设备、动力学测量设备以及肌电图测量系统等仪器设备。

（4）运动康复专业至少设有康复评定实验室、运动疗法实验室以及物理治疗实验室，综合面积不小于500平方米或每届生均面积不小于10平方米，并配有基本的实验和实践设备，总值不低于300万元。康复评定实验室至少配有运动心肺功能评定设备、肌力及关节活动评定设备、平衡功能评定设备、肌电图

设备等；运动疗法实验室至少配有肌力训练设备、有氧训练设备、平衡训练设备等；物理治疗实验室至少配有电疗设备、热疗设备、超声治疗设备、光疗设备、磁疗设备、牵引设备等。

7.2 信息资源

（1）根据普通高等学校基本办学条件的指标，综合性大学和师范类院校的生均图书应达到100册，体育院校的生均图书达到70册。在此基础上，还应满足如下要求：① 有体育学及相关专业（如心理学、教育学、社会学、管理学、人体科学等）的书籍5 000册以上；有体育学及相关专业期刊50种以上，其中应有外文专业期刊；保证书籍、期刊定期更新和补充。② 有与体育专业有关的现行法律法规以及规范、标准等文件资料。③ 有满足教学需要的挂图、录像、光盘，以及电子教案和教学课件等。

（2）每年应购买一定数量的国内外最新专业图书资料，自建若干专业知识电子资源数据库或购买若干专业电子资源知识数据库，能够为师生提供文献检索、科技查新、代检代查、馆际互借、文献传递等多样化的信息资源需求服务。

（3）各高校可根据自身条件建设专门的教学信息资源平台，鼓励建设视频公开课、资源共享课或慕课（MOOC）等在线开放课程。

（4）应根据专业人才培养的需求，选用体现思想性、科学性、启发性、先进性、适用性，并在专业领域内有影响、有特色的高质量教材。具体要求：① 编制教材建设规划，教材配套齐全。② 必修课程应选用教育部高等学校体育教学指导委员会审定或推荐的最新出版或修订的教材。③ 加快教材的更新换代，缩短使用周期，近5年出版教材的数量不低于专业课程选用教材总数的60%。④ 建立健全科学的教材评价和选用制度，定期开展教材审核和测评。首次使用的教材，尤其是新编教材，任课教师应进行质量追踪，为教材评价提供参考。

7.3 实践基地

拥有一定数量且相对稳定，满足社会调查和专业见习、实习、实验、实训需求的校内或校外基地，运动康复专业应至少有1所三级医院或相当水平的康复机构作为专业实习基地。各高校应借助社会资源，加强创业教育实践平台建设，有条件的高校和院（系）要建设专门的创业实验室和训练中心。

7.4 教学经费

各高校每年投入的教学经费必须满足办学需要，其中专业建设经费的投入不低于教育部高等学校本科教学评估的合格标准，专业建设经费主要用于课程建设，教材建设，教学大纲编写，专业实习基地、专业实验室、创新创业训练实验室或训练中心的建设与仪器设备购置，实习指导，学生实习补助，教学仪器设备维修，教学质量评价等。

新办专业建设经费的投入应优先满足师资队伍、教室、场地设施、图书文献、实验、实习、教学研究、教学管理等基本办学条件建设的需要。

8 质量管理

8.1 质量保障目标

（1）各高校应以本标准为基础建立质量保障目标系统，对专业定位、办学思路、人才培养目标、课程设置、管理评审、教学评估、公众监督，以及教学质量监控机构、责任人及职责等予以明确规定。

（2）建立健全教务运行、教学过程、教学经费、设施建设、教学改革与研究、教学方案修订等全方位、分层次的质量管理体系。

（3）根据教育部关于《普通高等学校本科教学评估工作的意见》有关精神，制定专业教学质量保障、监控与评估办法及实施细则。

8.2 质量保障规范与监控

（1）围绕各质量保障目标要求，制定质量保障实施规范，建立信息反馈机制和调控改进机制。成立教学指导委员会，建立日常管理、定点管理和定期管理相结合的管理机制，建立领导巡查制度、专家听课制度、教学指导委员督导制度、同行评议制度、学生评教制度。

（2）开展常态化和制度化的质量评估。定期开展自查、自评，并形成自评报告；组织评估专家组通过听取专业教学工作情况专题汇报、召开师生座谈会、检查各种教学档案、实地考察实践教学等方式开展现场评估，确保对教学质量形成的全过程实施有效监控。

（3）建立毕业生跟踪反馈机制和社会评价机制，运用质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果，及时改进人才培养工作。

附录　体育学类教学质量国家标准名词释义和数据计算方法

1　名词释义

（1）应用型人才

是指既要求系统掌握专业基本理论、基本技能和基本方法，强调厚基础、强素质，又要求能将专业知识和技能应用于所从事的专业实践，突出重实用、强能力的一种专门的人才类型。

（2）专任教师

是指纳入高校人事编制管理、具有高校教师资格、专门从事教学工作的人员。具体指具有高校教师资格且在统计时段承担教学任务的专职任课教师和“双肩挑”（行政、教学）人员。

（3）实践基地

是指由高校与政府部门、科研院所、企事业单位通过协议方式共同建设，且具备一定接纳能力、场所相对固定、师资专兼结合，可供学生参加校内外实习、实训、实践的重要平台。

（4）运动技能课程

是指通过身体练习，以传授运动技术、技能和运动项目基本知识为目的的课程。

（5）毕业设计

是指教学过程的最后阶段所采用的总结性的实践教学环节，着重培养学生综合运用所学知识，结合实际问题独立完成课题的能力。对应体育学类本科相关专业，则要求学生综合应用体育学及相关学科的理论知识和技术技能，开展解决体育实践问题的设计，应包括开题报告、任务书、毕业设计方案、毕业设计说明书等内容。如运动康复专业的毕业设计可以是病例分析。

（6）生均教学科研仪器设备值

是由教学科研仪器设备总值除以折合在校生数得出的具体数值，属于高校基本办学条件指标。

2　数据计算方法

（1）学时与学分的对应关系

理论课和技术课教学通常每 16~18 学时记 1 学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定。

（2）教学科研仪器设备总值计算方法

仪器设备总值只计算单价在 500 元及以上仪器设备。

（3）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

中国语言文学类教学质量国家标准

1 概述

中国语言文学类本科专业植根于中华优秀传统文化，是以中华母语及母语文学为基本内涵、具有深厚人文底蕴的基础学科，与历史、哲学、艺术等人文学科关系密切。

中国语言文学类本科专业包括：汉语言文学、汉语言、汉语国际教育、中国少数民族语言文学、古典文献学。

中国语言文学类本科专业经历了长期办学实践，内涵明确，构成合理，基础知识体系完整，人才培养机制健全，既有体现学科特色的培养目标，又有不同方向的侧重。在我国现行高等教育体系中，中国语言文学类本科专业肩负着萃取、传承和发展中华优秀传统文化的重任，在培养学生全面发展、适应社会进步需求方面具有不可替代的重要作用。目前，综合性大学和师范类院校普遍设有中国语言文学类本科专业，理、工、农、医、经济、管理、法律、外语、艺术等各种类型的高校也大多设有本学科所属的部分专业。

中国语言文学类本科专业的建设不仅关系中文人才的培养，也有助于加强校园文化建设，促进高校其他专业的学生培育人文情怀，提升综合素质。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

中国语言文学类（0501）

2.2 本标准适用的专业

汉语言文学（050101）

汉语言（050102）

汉语国际教育（050103）

中国少数民族语言文学（050104）

古典文献学（050105）

3 培养目标

中国语言文学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，培养学生具有坚定正确的政治方向、扎实的中国语言文字基础和较高的文学修养，系统掌握中国语言文学的基本知识，具有较强的文学感悟能力、文献典籍阅读能力、审美鉴评能力和运用母语进行书面、口语表达的能力；掌握1门以上外语，有计算机文字信息处理能力和人际沟通、交往能力。学生毕业后能够以专业优势在实际工作中发挥所长；可继续攻读研究生，也可在行政机关以及文化教育、传媒机构、对外交流等各类企事业单位工作。

不同类型高校的中国语言文学类本科专业参照这一培养目标，在准确把握学科内涵的前提下，结合自身实际制定具体的培养目标和培养方案。各高校对培养方案的实施情况应当定期进行评估，并加以必要的修订。

在制定、修订具体培养目标及培养方案时，应处理好守正与创新之间的关系，既考虑到基础学科的特点，又关注社会人才需求的变化，注意创业就业的导向，建立人才培养类型结构调整的新机制。

4 培养规格

4.1 学制与学位

基本学制为4年。各高校可在四年制模式基础上，实行弹性学制，但学生修业年限不少于3年，总计130~140学分，2 200~2 600学时（少数民族地区高校可根据具体情况做适当调整）。学生完成各专业培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件的，授予文学学士学位。

4.2 素质要求

热爱中华民族优秀传统文化，具有良好的人文素养和科学素养、较高的审美品位以及健康的心理和体质；掌握中国语言文学的基本知识和基础理论，了解国家关于语言文字、文学艺术及文化工作的方针、政策和法规；具备适应社会发展主动获取和更新专业知识的基本素质。

4.3 能力要求

具有感悟、辨析和探究语言文学现象的能力，能够综合运用所学知识鉴赏、评价文学作品和相关文化现象。在母语和国家通用语的阅读理解、口语表达、文字表达方面体现出明显的优势。

4.4 知识要求

牢固掌握专业知识，例如语言知识、文字知识、中国文学史知识。一定程度上了解相关知识，例如历史学、哲学、艺术学、心理学、社会学、教育学、逻辑学等人文社会科学知识；外语、计算机及信息技术应用、数据库应用、文献检索等工具性知识；同时对本学科的前沿信息有一定了解。

5 课程体系

5.1 总体框架

中国语言文学类本科专业课程体系由通识教育课程、专业教育课程和综合教育课程三部分构成。通识教育课程包括人文学科、社会科学、自然科学基础、外语、计算机及信息技术、体育、实践训练。专业教育课程包括本学科基础性课程、相关专业的专业性课程以及专业实习实践。综合教育课程包括思想政治教育、学术活动、文体活动以及其他自选活动。

中国语言文学类本科专业的知识覆盖范围包括：中国语言知识领域（核心知识单元为古代汉语、现代汉语）、中国文学知识领域（核心知识单元为中国古代文学、中国现当代文学）、中国语言文学理论知识领域（核心知识单元为语言学概论、文学概论）以及相关知识领域，如外国文学。

5.2 课程设置

5.2.1 通识教育课程

通识教育课程主要包括中国通史、中国思想史、中华文化典籍导读等。

5.2.2 公共基础课程

公共基础课程主要包括思想政治理论课程、大学外语、计算机基础、体育、军事理论与军事训练等。

5.2.3 专业基础（必修）课程

（1）汉语言文学专业

文学概论、语言学概论、古代汉语、现代汉语、中国古代文学、中国现当代文学、外国文学、大学写作。

（2）汉语言专业

语言学概论、古代汉语、现代汉语、汉字学、方言学、中国文学、外国文学、大学写作。

（3）汉语国际教育专业

语言学概论、古代汉语、现代汉语、中国古代文学、中国现当代文学、汉语国际教育概论、语言教学法、汉语写作。

（4）中国少数民族语言文学专业

语言学概论、现代汉语、古代汉语、文学概论、少数民族语言文学（分民族、语族）、中国古代文

学、中国现当代文学、外国文学、大学写作。

（5）古典文献学专业

中国古文献学、中国古文献学史、中国古代史、古代汉语、现代汉语、中国古代文学、中国现当代文学、中文工具书与电子文献检索。

5.2.4 专业（选修）课程

各高校根据自身办学层次、教育目标及学科条件自主设置。以下仅为举例。

（1）汉语言文学专业

汉语史、文字学、音韵学、语法学、训诂学、方言学、应用语言学、社会语言学、文艺美学、西方文论、比较文学原理、古代文学文献学、中国文学批评史、经典文本选读、中国现当代文学专题、台港文学、海外华文文学、民间文学、戏剧文学、影视文学、创意写作等。

（2）汉语言专业

语音学、文字学、词汇学、语法学、修辞学、音韵学、训诂学、社会语言学、应用语言学、计算语言学、现代汉语专题研究、汉语史、中国语言学史、中国传统语言文字学论著选读、欧美语言学史、西方现代语言学论著选读、古代文献学等。

（3）汉语国际教育专业

第二语言习得概论、第二语言课堂教学概论、语音与语音教学、语法与语法教学、词汇与词汇教学、汉字与汉字教学、中国文化概论、外国文化概论（根据培养对象侧重不同国家和地区）、现代教育技术、海外汉语教学研究、中国历代文学作品选、汉语修辞学、语用学、中华才艺、外语等。

（4）中国少数民族语言文学专业

中国少数民族语言概论、中国少数民族文学史、中国少数民族古文献概览、汉语与少数民族语言比较、少数民族作家作品专题研究、民族语言专语（语族）研究、古文选读、比较文学概论等。

（5）古典文献学专业

文字学、音韵学、训诂学、目录学、版本学、校勘学、出土文献概论、海外汉学概论、中国文化史、原典精读（系列）等。

5.2.5 实践教学环节

学生的教学实习及实践活动应当围绕人才培养目标和社会需求，结合学校办学特色和自身条件，灵活多样，妥善安排，在指导教师指导下有组织地进行。

（1）汉语言文学专业

建立相对稳定的校内外实习基地，组织学生开展各种实习实践活动。例如：教学实习、语言学调查、文学现象讨论、传媒写作、创意写作、编辑出版实践、民俗和民间文学调查等。

（2）汉语言专业

建立现代语音实验室、语言文字信息处理室等实验室，指导学生进行语音分析和语言文字信息处理。建立相对稳定的实习基地，组织学生开展教学实习、方言调查、语言文字应用和语言文字规范化工作调研以及语言学专题研究。

（3）汉语国际教育专业

安排学生进行第二语言教学实践活动，参与教学的所有环节并撰写实习报告。

（4）中国少数民族语言文学专业

少数民族语言文学教学实习、少数民族文字书写、少数民族语言与汉语翻译口译及笔译、少数民族语言田野调查、少数民族语文写作、基于汉民族及相关少数民族跨文化现象的观察分析、汉语言文学与少数民族语言文学的比较研究等。

（5）古典文献学专业

在校内外建立相对稳定的实习基地，组织学生开展各种实习实践活动。例如：博物馆考察、图书馆考察与实习、出版社实习、出土文献调研、古籍整理实践、考古实习与实践、电子文献开发与利用等。

5.2.6 毕业写作

（1）选题要求

毕业写作选题的确定须在专业教师的指导下进行。选题应结合专业学习的实际，有利于对学生的专业思维和写作能力进行综合训练，培养运用所学知识发现问题、分析问题、解决问题的能力。

（2）内容要求

毕业写作一般采用论文形式。写作内容应完整、充实，表达顺畅，具有专业特点，能够体现本学科人才培养目标对学生写作能力的要求。

（3）指导要求

专业教师对学生的毕业写作进行全程指导，及时发现学生写作中存在的问题，在相互交流中给予有针对性的帮助，以保证毕业写作质量。

6 师资队伍

中国语言文学类各专业师资队伍的具体人数根据专业的学科地位、招生规模、培养目标、课程设置等因素确定。生师比应符合教育部的规定。承担专业核心课程（专业基础课程）的任课教师不少于6人，一般应具有博士学位。

6.1 师资队伍结构

教师应具有中国语言文学学科的研究生学历。师资队伍年龄结构、知识结构合理且相对稳定，拥有学术造诣较高的学科带头人。适当考虑学科内部的专业平衡和学缘结构，具有高级职称的教师比例不低于30%；拥有海外求学、访学经历的教师应占有一定比例。

6.2 教师水平要求

教师应当具有良好的品德和职业操守，热爱中华文化；具有坚实的专业素养和开阔的视野，系统掌握本专业的基础理论和方法；具备独立从事教学科研的能力，能够适应中文学科人才培养的需求，处理好知识传授与能力培养的关系；尊重学生人格，关注个体发展，注重培养学生的独立性和自主性，引导学生进行主动而富有个性的学习。

6.3 教师发展规划

学校和院系应当鼓励和组织教师围绕教书育人的工作要求制定个人发展规划，并在时间、经费、国际国内交流等方面提供支持，使教师能够有计划地以多种方式参加相关培训或访学研修，更新知识结构，提高专业技能和教育教学水平。教师应增强创新创业教育意识，提升相应的教学能力。

7 教学条件

专业所在高校的基本办学条件，须达到教育部公布的指标要求。不同类型高校应结合本地区经济发展水平的实际，积极改善教学条件，为人才培养提供保障和支持。

7.1 教学设施

办学单位应拥有公共图书馆或中文资料室。专业图书、期刊，文献资料、数字化资源和检索工具等配备充分。新开设的专业，公共图书馆或资料室的生均专业图书不少于100册，教学行政生均用房面积不小于14平方米，教学科研仪器设备值生均不低于5 000元。教学活动场地的使用须有基本保障。

7.2 信息资源

教师结合课程性质制定教学大纲，编写讲义，为学生提供参考文献。注重教材选用的质量。基础课程教材应为普通高等教育国家级优质教材或省级以上出版社出版的正规教材，专业课程可根据实际情况选用适当的教材。在教学活动中积极尝试利用网络优质资源（例如国家级精品资源共享课程、古典文献库、爱课程网中文学科精品资源等），拓展学生的专业学习。

7.3 实践教学

结合中国语言文学类本科专业人才培养的特点，为学生在校内、校外开展实践教学提供必要条件。

积极创造条件加强校内专业实验室建设，精心设计实验内容，维护实践教学秩序，建立健全实验室的规章制度，为学生按计划使用实验室提供切实保障。

与校外实践教学基地签订合作协议，指派专任教师负责学生校外实践教学活动的管理，引导和帮助学生顺利完成校外实践教学的目标。

7.4 教学经费

按照教育部的统一要求，保证教学经费数量充足，规范使用。学生人均教学经费须符合教育部相关规定，生均年教学日常支出不低于1 000元；在此基础上，结合不同地区不同类型高校的实际情况，合理提高教学经费的投入。

8 质量保障

8.1 质量管理目标

培养学生具有扎实的专业基础和创新精神、创新能力；积极扩大小班化教学覆盖面，鼓励教师开展启发式、讨论式、参与式教学；改革考试考核内容和方式，加强对学生分析问题、解决问题能力的测试和评估。

引导学生将课堂学习与带有一定专业内涵的课外实践结合起来，通过多种方式熟练掌握基础知识和专业技能，提升整体素质。

8.2 质量保障规范

不同类型高校应结合各自的实际以及中国语言文学类本科专业的特点，规范管理，强化人才培养的质量意识，建立教学过程质量监控机制、毕业生情况跟踪反馈机制以及社会评价机制，不断完善人才培养模式，优化教学内涵，提高教育质量。

外国语言文学类教学质量国家标准

1 概述

外语类专业是全国高等学校人文社会科学学科的重要组成部分，学科基础包括外国语言学、外国文学、翻译学、国别与区域研究、比较文学与跨文化研究，具有跨学科特点。外语类专业可与其他相关专业结合，形成复合型专业，以适应社会发展的需要。

本标准是全国高等学校外语类本科专业准入、建设和评价的依据。各高校外语类专业应根据本标准制定适应社会发展需要、体现本校定位和办学特色的培养方案。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

外国语言文学类（0502）

2.2 本标准适用的专业

英语（050201）
俄语（050202）
德语（050203）
法语（050204）
西班牙语（050205）
阿拉伯语（050206）
日语（050207）
波斯语（050208）
朝鲜语（050209）
菲律宾语（050210）
梵语巴利语（050211）
印度尼西亚语（050212）
印地语（050213）
柬埔寨语（050214）
老挝语（050215）
缅甸语（050216）
马来语（050217）
蒙古语（050218）
僧伽罗语（050219）
泰语（050220）
乌尔都语（050221）
希伯来语（050222）
越南语（050223）
豪萨语（050224）
斯瓦希里语（050225）

阿尔巴尼亚语（050226）
保加利亚语（050227）
波兰语（050228）
捷克语（050229）
斯洛伐克语（050230）
罗马尼亚语（050231）
葡萄牙语（050232）
瑞典语（050233）
塞尔维亚语（050234）
土耳其语（050235）
希腊语（050236）
匈牙利语（050237）
意大利语（050238）
泰米尔语（050239）
普什图语（050240）
世界语（050241）
孟加拉语（050242）
尼泊尔语（050243）
克罗地亚语（050244）
荷兰语（050245）
芬兰语（050246）
乌克兰语（050247）
挪威语（050248）
丹麦语（050249）
冰岛语（050250）
爱尔兰语（050251）
拉脱维亚语（050252）
立陶宛语（050253）
斯洛文尼亚语（050254）
爱沙尼亚语（050255）
马耳他语（050256）
哈萨克语（050257）
乌兹别克语（050258）
祖鲁语（050259）
拉丁语（050260）
翻译（050261）
商务英语（050262）
阿姆哈拉语（050263T）
吉尔吉斯语（050264T）
索马里语（050265T）
土库曼语（050266T）
加泰罗尼亚语（050267T）
约鲁巴语（050268T）

3 培养目标

外语类专业旨在培养具有良好的综合素质、扎实的外语基本功和专业知识与能力，掌握相关专业知识，适应我国对外交流、国家与地方经济社会发展、各类涉外行业、外语教育与学术研究需要的各外语语种专业人才和复合型外语人才。

各高校应根据自身办学实际和人才培养定位，参照上述要求，制定合理的培养目标。培养目标应保持相对稳定，但同时应根据社会、经济和文化的发展需要，适时进行调整和完善。

4 培养规格

4.1 学制与学位

外语类专业本科学制一般为4年，各高校可根据实际情况实行弹性学制，允许学生在3~6年内完成学业。外语类专业本科学位为文学学士学位，对按规定修满学分并符合培养方案要求的学生，授予文学学士学位。

4.2 素质要求

外语类专业学生应具有正确的世界观、人生观和价值观，良好的道德品质，中国情怀与国际视野，社会责任感，人文与科学素养，合作精神，创新精神以及学科基本素养。

4.3 知识要求

外语类专业学生应掌握外国语言知识、外国文学知识、国别与区域知识，熟悉中国语言文化知识，了解相关专业知识以及人文社会科学与自然科学基础知识，形成跨学科知识结构，体现专业特色。

4.4 能力要求

外语类专业学生应具备外语运用能力、文学赏析能力、跨文化能力、思辨能力，以及一定的研究能力、创新能力、信息技术应用能力、自主学习能力和实践能力。

5 课程体系

5.1 总体框架

各专业根据培养目标和培养规格设计课程体系。课程体系包括通识教育课程、专业核心课程、培养方向课程、实践教学环节和毕业论文五个部分。

课程设置应处理好通识教育与专业教育、语言技能训练与专业知识教学、必修课程与选修课程、外语专业课程与相关专业课程、课程教学与实践教学的关系，突出能力培养和专业知识构建，特别应突出跨文化能力、思辨能力和创新能力培养，并根据经济社会发展需要建立动态课程调整机制。

课程总学分一般为150~180学分，总学时为2 400~2 900学时。各高校外语类专业应根据本校的办学定位和培养目标，确定课程体系各部分之间的合理比例。

5.2 课程结构

5.2.1 通识教育课程

通识教育课程分为公共基础课程和校级通识教育课程两类。公共基础课程一般包括思想政治理论、信息技术、体育与健康、军事理论与训练、创新创业教育、第二外语等课程；校级通识教育课程一般包括提升学生知识素养、道德品质与身心素质的人文社会科学和自然科学课程。各高校外语类专业应根据培养规格，有计划地充分利用学校通识教育课程资源，帮助学生搭建合理的知识结构。

5.2.2 专业核心课程

专业核心课程分为外语技能课程和专业知识课程。专业核心课程的课时应占专业总课时的50%~85%。外语技能课程包括听、说、读、写、译等方面的课程。专业知识课程包括外国语言学、翻译学、外国文学、国别与区域研究、比较文学与跨文化研究的基础课程，以及论文写作与基本研究方法课程。翻译专业和商务英语专业可设置具有本专业特色的核心课程。各专业核心课程构成如下：

英语专业核心课程：综合英语、英语视听说、英语口语、英语阅读、英语写作、英语语法、英语演

讲、英语辩论、英汉/汉英笔译、英汉/汉英口译、语言导论、英语文学导论、跨文化交际、西方文明史、学术写作与研究方法等。

翻译专业核心课程：综合外语、外语听力、外语口语、外语阅读、外语写作、现代汉语、古代汉语、高级汉语写作、翻译概论、外汉笔译、汉外笔译、应用翻译、联络口译、交替传译、专题口译、中国文化概论、所学外语国家概况、所学外语国家文学概论、语言导论、跨文化交际等。

商务英语专业核心课程：综合商务英语、商务英语听说、商务英语阅读、商务英语写作、商务翻译、经济学导论、管理学导论、国际商法导论、国际营销概论、国际贸易实务、国际商务谈判、实用电子商务、跨文化商务交际导论、英语演讲、英语国家社会与文化、英语文学选读、西方文化概论等。

俄语专业核心课程：基础俄语、高级俄语、俄语语法、俄语阅读、俄语视听说、俄语写作、翻译理论与实践、俄罗斯概况、俄罗斯文学史、学术写作与研究方法等。

德语专业核心课程：德语语音、德语口语、基础德语、高级德语、德语分析阅读、德语基础写作、德语视听说、德语国家概况、德语文学概论、德语语言通论、德语语法、笔译理论与实践、口译理论与实践、跨文化交际、学术写作与研究方法等。

法语专业核心课程：法语语音、基础法语、高级法语、法国与法语国家和地区概况、法国文学概论、新闻法语、笔译理论与实践、口译理论与实践、语言学概论、法语视听说、法语阅读、法语写作、法语计算机处理、学术写作与研究方法等。

日语专业核心课程：基础日语、高级日语、日语会话、日语视听说、日语演讲与辩论、日语阅读、日语基础写作、笔译理论与实践、口译理论与实践、日语语言学概论、日本文学概论、日本概况、跨文化交际、学术写作与研究方法等。

西班牙语专业核心课程：基础西班牙语、高级西班牙语、西班牙语口语、西班牙语听力、西班牙语阅读、西班牙语报刊选读、西班牙语基础写作、笔译理论与实践、口译理论与实践、西班牙语语法、西班牙国家概况、拉丁美洲国家概况、西班牙文学、拉美文学、学术写作与研究方法等。

阿拉伯语专业核心课程：阿拉伯语语音、基础阿拉伯语、阿拉伯语视听、阿拉伯语口语、阿拉伯语阅读、阿拉伯语语法、阿拉伯语写作、高级阿拉伯语、阿拉伯时事研读、笔译理论与实践、口译理论与实践、阿拉伯社会与文化、阿拉伯简史等。

非通用语专业核心课程：基础专业外语、高级专业外语、专业外语视听说、专业外语写作、专业外语口语、专业外语语法、专业外语汉语互译、专业外语文学史、对象国或地区文化等。

5.2.3 培养方向课程

培养方向课程可包括外国文学、外国语言学、翻译学、外语教育、国别与区域研究、比较文学与跨文化研究、专门用途外语以及相关培养方向等类别，可分为必修课程和选修课程。各高校外语类专业可根据自己的培养目标和培养规格自主设置培养方向课程。

5.2.4 实践教学环节

实践教学环节旨在促进学生的全面发展，主要包括专业实习、创新创业实践、社会实践、国际交流。

专业实习旨在培养学生运用专业知识和技能解决实际问题的能力。各专业应根据培养方案制订实习计划，确保有明确的目标和要求、详细的内容和步骤、专业的指导和考查。

创新创业实践旨在培养学生解决问题的能力和创新创业能力。各专业应制订科学合理的创新创业实践计划，开展学科竞赛、学习兴趣小组、学术社团、创新创业项目等实践活动。

社会实践旨在帮助学生了解民情和国情，增强社会责任感。各专业应围绕人才培养目标和社会需求制订社会实践计划，开展社会调查、志愿服务、公益活动、勤工助学、支教等社会实践活动。

国际交流活动旨在拓展学生的国际视野，提升跨文化能力。各专业应根据人才培养目标、办学特色和自身条件，有计划地开展国际夏令营、短期留学、国内外联合培养等形式多样的国际交流活动。

5.2.5 毕业论文

毕业论文旨在培养和检验学生综合运用所学理论知识研究并解决问题的能力和创新能力。毕业论文选

题应符合专业培养目标和培养规格，写作应符合学术规范，可采用学术论文、翻译作品、实践报告、调研报告和案例分析等多种形式。除翻译作品外，一般应使用所学外语撰写。各专业应制定毕业论文选题、开题、写作、指导和答辩等相关规定，明确指导教师职责、毕业论文写作过程和质量规范，指导过程应以适当形式记录。

6 教师队伍

6.1 师资结构

外语类专业应有一支合格的专任教师队伍，形成教研团队。教师的年龄结构、学缘结构、职称结构应合理。有条件的高校应聘请外籍教师。应用型专业应聘请行业指导教师。各专业专任教师应不少于 6 人，一般应具有博士学位；非通用语种专业专任教师不少于 3 人，具有硕士、博士学位教师比例不低于 30%。各专业生师比不高于 18∶1。

6.2 教师素质

专任教师应：① 符合《中华人民共和国教师法》《中华人民共和国高等教育法》规定的资格和条件，履行相关义务；② 具有外国语言文学类学科或相关学科研究生学历；③ 具有丰厚的专业知识，熟悉外语教学与学习的理论和方法，对教育学、心理学等相关学科知识有一定了解；④ 具有扎实的外语基本功、教学设计与实施能力、课堂组织与管理能力、现代教育技术和教学手段的应用能力，以及教学反思和改革能力；⑤ 具有明确的学术研究方向和研究能力。外籍教师的聘任应根据岗位需要，达到上述条款中所有适用标准。

6.3 教师发展

各高校应制定科学的教师发展规划与制度，通过学历教育、在岗培养、国内外进修与学术交流、行业实践等方式，使教师不断更新教育理念，优化知识结构，提高专业理论水平与教学和研究能力。

教师应树立终身发展的观念，制订切实可行的发展计划，不断提高教学水平和研究能力。

7 教学条件

7.1 教学设施

教学场地和实践场所在数量和功能上应满足教学需要，并配备专职人员对教学设施进行日常管理和维护。根据国家教育部对本科专业设置的要求，生均教学行政用房面积一般不小于 9 平方米；生均教学科研仪器设备值不低于 3 000 元；每百名学生教学用计算机不少于 10 台，每百名学生多媒体教室和语音室座位数不少于 7 个。

7.2 信息资源

图书资料能够满足学生的学习和教师的教学与科研所需；管理规范，共享程度高；生均图书不少于 100 册，并有一定比例的外文图书和报刊；生均年进书量不少于 4 册。

拥有本专业相关的电子资源；拥有覆盖学习及生活场所的网络系统；具备开发和运行网络课程的基础条件。

7.3 实践教学

各高校应具有满足人才培养需要的相对稳定的实践教学条件；应根据专业特点和需要建设专业实验室、实训中心、校内外实践教学基地等；应充分利用各种资源建设大学生创新创业教育平台。

7.4 教学经费

教学和科研经费有保障，总量能满足教学需要。根据教育部对本科专业设置的要求，生均年教学日常运行支出不低于 1 000 元，并应根据不同地区不同类型学校的实际情况，合理提高教学经费的投入。

8 质量管理

8.1 教学与评价

8.1.1 教学要求

教学应：① 遵循各专业教学大纲；② 融合语言学习与知识学习，以能力培养为导向，重视语言运用

能力、跨文化能力、思辨能力和自主学习能力的培养；③ 因材施教，根据教学目标和内容选择合适的教学方法，重视启发式、讨论式和参与式教学方法的使用，促进学生的全面发展和个性发展；④ 合理使用现代教育技术，注重教学效果。

8.1.2 评价要求

评价应以促进学生学习为目的，根据培养方案确定评价内容和标准，选择科学的评价方式、方法，合理使用评价结果，及时提供反馈信息，不断调整和改进教学。评价应注重形成性评价与终结性评价相结合。

8.2 质量保障体系

8.2.1 教学过程质量监控机制要求

应建立教学过程质量监控机制。各教学环节有明确的质量要求，定期进行课程设置和教学质量评价。

8.2.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制以及社会评价机制，对培养方案是否有效达到培养目标进行定期评价。

8.2.3 持续改进机制要求

应建立完善的持续改进机制，确保教学过程质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果和社会评价结果及时用于专业的持续改进。

9 名词释义

（1）外语运用能力

能理解外语口语和书面语传递的信息、观点、情感；能使用外语口语和书面语有效传递信息，表达思想、情感，再现生活经验，并能注意语言表达的得体性和准确性；能借助语言工具书和相关资源进行笔译工作，并能完成一般的口译任务；能有效使用策略提高交际效果；能运用语言知识和基本研究方法对语言现象进行分析与解释。

（2）文学赏析能力

能理解外语文学作品的内容和主题思想；能欣赏不同体裁文学作品的特点、风格和语言艺术；能对文学作品进行评论。

（3）跨文化能力

尊重世界文化多样性，具有跨文化同理心和批判性文化意识；掌握基本的跨文化研究理论知识和分析方法，理解中外文化的基本特点和异同；能对不同文化现象、文本和制品进行阐释与评价；能有效和恰当地进行跨文化沟通；能帮助不同文化背景的人士进行有效的跨文化沟通。

（4）思辨能力

勤学好问，相信理性，尊重事实，谨慎判断，公正评价，敏于探究，持之以恒地追求真理；能对证据、概念、方法、标准、背景等要素进行阐述、分析、评价、推理与解释；能自觉反思和调节自己的思维过程。

（5）自主学习能力

能对学习进行自我规划、自我监管、自我评价、自我调节；能组织和配合他人开展学习活动；能及时总结并善于借鉴有效学习策略改进学习方法；能利用现代信息技术手段进行自主学习。

（6）实践能力

能通过实践活动拓展知识，掌握技能，学会与他人沟通合作；能运用所学的理论和技能解决实际问题；能管理时间，规划和完成任务；能承受压力，适应新环境；能运用基本的信息技术。

（7）专业外语中的“专业”指非通用语各语种专业。

新闻传播学类教学质量国家标准

1 概述

新闻传播学是文学门类下设的一个专业类，主要以文学、政治学和社会学为学科基础，同时又与哲学、经济学、管理学、艺术学、心理学和历史学等学科密切相关。新闻传播学类专业具有较强的政治性，要求学生坚持马克思主义新闻观和正确的政治立场。新闻传播学类专业同时具有较强的实践性与融合性，要求教学能紧跟传媒实践的快速发展，学生掌握扎实的新闻传播知识，能够胜任未来新闻传播相关行业的工作。

新闻传播学类专业在我国高等教育以及国家建设与社会发展中占有重要地位，承担着培养新闻传播、编辑出版、策划营销、媒介管理和文化创意人才的任务。随着媒介在当今世界社会文化生活中作用和地位的不断凸显，新闻传播学类专业教育将在我国经济建设、政治建设和文化建设中起到越来越重要的作用。

本标准是全国新闻传播学类本科专业教学质量的基本标准，各高校可结合自身的定位和办学特色，对本标准中的条目进行细化规定，但不得低于本标准相关要求。鼓励有条件的高校高于本标准办学。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

新闻传播学类（0503）

2.2 本标准适用的专业

新闻学（050301）
广播电视学（050302）
广告学（050303）
传播学（050304）
编辑出版学（050305）
网络与新媒体（050306T）
数字出版（050307T）

3 培养目标

新闻传播学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，培养学生具有坚定正确的政治方向，以国家政治、经济和文化建设发展需求为基本原则，以我国高等教育定位和特点为参考框架，同时以行业标准和社会需求为导向，培养坚持马克思主义新闻观，坚持正确政治立场和方向，具有全媒体新闻传播知识和能力的应用型、复合型、创新型人才，以及具有全球视野和跨文化传播能力的国际新闻传播人才。

各高校应根据自身的基本定位制定合适的培养目标。培养目标应保持相对稳定，但同时应根据社会、文化、经济的发展需要，定期进行评估，并适时进行修订和完善。

4 培养规格

4.1 学制与学位

新闻传播学类专业基本学制为4年，各高校可在四年制基础上，实行弹性学制，允许学生在3~6年

内完成学业，学生可保留学籍休学创新创业。完成各专业培养方案规定的课程和学分要求，考核合格，准予毕业。符合规定条件的，授予文学学士学位。

总学分建议控制在140~160学分。

4.2 素质要求

（1）政治素质。坚决拥护中国共产党的领导，坚持正确的政治立场和方向，坚持新闻工作的党性原则，坚持马克思主义新闻观，坚持正确舆论导向，维护国家利益，遵纪守法。

（2）道德素质。始终坚守新闻真实性等基本准则以及服务国家、服务人民、服务中国特色社会主义的社会责任感和职业理想。

（3）专业素质。具有清晰的新闻从业者的角色认知，具备积极乐观、竞争协作的良好个性，掌握新闻传播的基本知识和能力，具备创业基本素质。

（4）身体素质。身心健康，教育部规定的《国家学生体质健康标准》测试达标。

4.3 能力要求

（1）具备与新闻传播学类工作相适应的理论学习能力，并掌握持续学习的方法。

（2）具备与新闻传播实践的发展变化相适应的业务动手能力和实践创新能力。

（3）具备良好的语言文字表达能力与沟通能力。

（4）具备计算机和现代新媒体技术的应用能力。

（5）掌握社会科学研究的基本方法，具备初步的社会科学调查与研究能力。

4.4 知识要求

（1）掌握新闻传播学相关理论知识和基本业务技能，拥有比较广博和扎实的人文学科和社会科学基本知识。

（2）了解党和国家新闻宣传的方针、政策和相关法规。

（3）掌握业界发展现状与变化趋势，了解外国行业和专业发展动态。

（4）了解并掌握计算机和现代新媒体技术基础知识以及相关应用。

（5）熟练掌握1门外语，在外语的听、说、读、写、译方面达到较高的实际应用水平。

（6）掌握科学的辩证思维方法，具有基本的人文社会科学调查研究能力。

（7）掌握媒介经营管理的相关原理和知识，具备一定的市场营销、媒介调查、媒体策划与运营等方面的知识和能力。

（8）了解并掌握创新创业的基本知识与技能，具备创新思维与一定的创业素质与能力。

5 课程体系

5.1 总体框架

根据新闻传播学类专业特点，课程体系应当包括理论课程、实践教学环节和毕业论文（作品）。理论课程主要包含通识类课程、公共基础类课程、专业基础类课程、专业类课程。这四大类课程总体上应能充分反映新闻传播学类专业培养目标以及培养规格的要求，充分反映中国特色社会主义新闻传播实践的最新经验，充分反映本学科领域的最新研究进展情况。课程总体框架设计应当强化专业实践能力，扩大通识类课程覆盖面，增加新媒体知识和技术相关课程，涵盖创新创业教育。

各高校可选择一些反映学科前沿、学校特色的知识单元作为选修科目。有条件的学校可制订并实施国内（外）学生交换计划、各类形式和层次的联合培养，以及开展双语教学。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）通识类课程

主要包括人文社会科学类和自然科学类课程，旨在提升学生的人文素养，培养科学精神，提高艺术修养。

（2）公共基础类课程

主要包括思想政治理论、大学外语、计算机基础及应用、体育类、职业生涯规划、就业指导以及创新创业教育等课程。

（3）专业基础类课程

各高校应当根据各专业教学目标和任务，开设新闻传播学类基础课程，主要包括新闻学概论、广播电视概论、广告学概论、传播学概论、网络与新媒体概论、出版与数字出版概论、新闻传播伦理与法规、马克思主义新闻思想（或马克思主义新闻论著选读）、数字媒体技术、新闻传播学研究方法等。

（4）专业类课程

各高校根据自身特点以及师资情况，结合专业教学目标和任务，应开设8~10门专业必修课程，教学内容应涵盖业务方面的核心知识点。

新闻学专业：中外新闻传播史、新闻采访、新闻写作、新闻编辑、新闻评论、融合新闻学、新闻摄影、媒介经营与管理等。

广播电视学专业：广播电视史、广播电视采访、广播电视写作、电视画面编辑、广播电视评论、融合新闻学、非线性编辑、电视节目类型与策划、电视摄像等。

广告学专业：广告史、广告创意与策划、广告心理学、市场营销学、统计与数据分析、消费者行为与营销策略、电脑图文设计、广告效果评估等。

传播学专业：大众传播史、传播研究方法、跨文化传播、调查软件与应用、舆论学、传播效果与测量、传播心理学、受众与视听率分析等。

编辑出版学专业：平面媒体编辑、新媒体编辑、网页设计与制作、出版物设计与制作、数字多媒体作品赏析、视觉传播、非线性编辑、出版法规等。

网络与新媒体专业：网页设计与制作、数字多媒体作品创作、非线性编辑、融合新闻学、新媒体数据分析与应用、新媒体产品设计与项目管理、电子商务基础与应用、网络舆情监测与研判等。

数字出版专业：数字出版技术、数字出版创意与策划、数字多媒体作品创作、数字多媒体作品赏析、网页设计与制作、网络与新媒体广告、出版法规、视觉传播、电子商务基础与应用等。

课程具体名称各高校可根据实际进行调整。各专业还可以自主设置专业选修课程或专业方向课程模块，供学生选择。鼓励开发跨学科、跨专业的新兴交叉课程。目录外特设专业另有专业类课程，由开设院校自行设定。

5.2.2 实践教学环节

实践教学环节主要包括专业实训课程和专业实习两部分，其中专业实训课程的总学时原则上不低于课程总学时的15%，总学分原则上不少于20学分。

各高校应开发拓展校内与校外的实训基地，为学生创造提高实践动手能力的平台。各高校结合办学实际，可在实践教学环节中设置合理的创新创业学分以及创新创业学分积累与转换制度。

（1）专业实训课程

各高校根据自身特点以及师资情况，结合专业教学目标和任务，在课程设置中，应包括以下专业实训内容。

新闻学专业：新闻摄影、新闻采访与写作、报纸版面编排与设计、融合新闻创作、社会调查等。

广播电视学专业：图片摄影创作、电视摄像、电视编辑、广播电视节目策划与创作、融合新闻作品创作等。

广告学专业：市场调研与统计分析、电脑图文设计、影视广告创作、广告创意、广告文案写作等。

传播学专业：新闻采访与写作、传播调查与统计、传播效果与测量、受众与视听率分析等。

编辑出版学专业：新闻采访与写作、报刊编辑、网页设计与制作、出版物设计与制作、数字多媒体作品创作等。

网络与新媒体专业：网页设计与制作、数字多媒体作品创作、非线性编辑、融合新闻作品创作、新媒

体数据分析与应用、新媒体产品设计与项目管理等。

数字出版专业：数字出版创意与策划、数字多媒体作品创作、网页设计与制作等。

（2）专业实习

新闻传播学类专业学生应在第七学期或第八学期到与本专业相关的媒体或企事业单位的相关部门进行不少于3个月（12周）的专业实习，也可在此期间进行创新创业实践。

5.2.3 毕业论文（作品）

（1）选题要求

毕业论文：要求学生根据在校期间专业学习所获得的理论知识并结合自身专业实践进行选题。选题要求关注本专业理论研究的重要问题、实践发展所存在的实际问题或国内外实践发展的前沿动向。选题角度不宜过大，在研究方法上具有可操作性。

毕业作品：新闻传播学类各专业学生也可以根据专业自身特点采用作品创作或撰写调查报告的形式毕业。作品创作的选题要密切结合本专业的理论知识，主题积极，符合党和国家的政策以及在公共媒体传播的各项要求，并且具有一定的创新性。调查报告的选题要与社会实际和专业领域密切相关，鼓励学生关注具有重要影响和一定典型性、普遍性的社会热点、难点和焦点问题，并且能够对实践具有一定参考和指导意义。

（2）内容要求

毕业论文：论文选题应与新闻传播专业领域相关，论文内容主要分为绪论（含文献综述）、正文、结论三部分，能够体现学生对所学专业理论知识的掌握程度以及运用相关理论分析问题的研究能力。毕业论文字数应当不少于8 000字，论文写作格式以及文献注释应当严格遵守学术规范。

毕业作品：作品创作应当采取各专业实践创作的主流作品形式，作品长度、格式等应有统一规定，并附有作品创作报告。创作报告在内容上应包括：创作策划与背景、创作流程记录、创作阐述、创作总结与分析。调查报告在内容上应包括：调查背景、方法阐述、调查结果与分析、调查结论。创作报告与调查报告正文字数应不少于8 000字，并附有原始文字、图片、音视频记录等资料。

（3）指导要求

各高校应为每位学生安排1名毕业论文（作品）指导教师，对毕业论文（作品）的选题、写作、创作或调查进行全程指导。毕业论文（作品）进行过程中，须加强过程管理，指导教师应当与学生进行不少于3次的面对面指导。教师在每次指导中，须对学生的论文或作品提出修改意见建议，确保毕业论文（作品）质量。毕业论文（作品）完成后，组织安排答辩。

6 师资队伍

6.1 师资队伍结构

新闻传播学类专业师资队伍的年龄结构、学缘结构、职称结构应保持合理性和稳定性。生师比原则上不高于18∶1。新闻传播学类各专业的专任教师原则上不少于8人，一般应具有博士学位。各高校结合自身特点和实际情况，可聘请业界人士担任兼职教师。

6.2 教师背景与水平要求

6.2.1 教师背景要求

新闻传播学类专任教师应具有相关专业的教育背景，青年教师（40岁以下，不含）原则上应具有博士学位。从事新闻传播业务课程教学的教师应具有实务工作背景或实务经验。有条件的高校和院系，师资队伍中应有一定数量的教师具有海外留学经历或跨学科教育背景。

6.2.2 教师水平要求

新闻传播学类专业教师应始终坚持马克思主义新闻观，热爱本职工作，拥有高尚的道德情操和敬业精神；掌握教育教学基本原理、基本方法，了解教育心理学的基本知识；具有独立从事教学科研的能力，态度认真，作风严谨，对所教课程具有扎实的理论基础、必要的业界实践经验以及多学科的背景知识；具有

创新精神与国际视野；具有用中文普通话或英文授课的能力；善于运用现代多媒体教学手段，能够指导学生创新创业实践。

6.2.3 教师发展规划

（1）各高校应针对不同年龄层次和学历学科背景的专业教师制订有针对性的教师职业培养和发展计划。

（2）建立增加专业教师实践经验的制度保障，加强学界和业界的联系，探索教师团队灵活发展的模式，要求专业业务类课程教师必须具有在相应媒体工作、挂职半年以上的经历。

（3）积极创造条件加强专业教师的理论学习和业务培训，开拓教师的国际视野，为教师参加业界锻炼和国内外学习提供保障。

（4）强化对教师教学能力的培养，定期对教师进行系统的教育学方面的理论知识和教学技能培训；加强基层教学组织建设，探索教师通过互帮互助提高教学质量的新模式和新途径。

7 教学条件

7.1 教学设施

各高校应为新闻传播学类各专业提供数量充足、功能完善、能够保障教学正常运行的教学设施。生均教学行政用房面积一般不小于14平方米；生均教学科研仪器设备值不低于5 000元；生均图书不少于100册；生均年进书量不少于4册；百名学生配教学用计算机不少于10台；百名学生配多媒体教室和语音实验室座位数不少于7个，每年新增教学科研仪器设备所占比例不低于10%。

7.2 信息资源

新闻传播学类专业所在高校和院系应在图书馆、音视频资料室和网络信息资源建设上保证教师教学科研以及学生学习的最基本需求，能够保障教学科研以及学习工作的正常开展。

各高校应为教师和学生提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业资格审核要求等基本信息；为学生推荐课程所需的教材和必要的教学参考资料；建设精品课程网站，提供丰富的网络教学资源；搭建教务管理、科研管理与学生管理信息系统；为教师和学生提供便捷的校际、国际交流和资源共享的平台。

7.3 实践教学

各高校应为新闻传播学类专业提供人才培养所需的实践教学条件。

各高校应根据新闻传播学类专业的特点、教学目标和教学内容建设相应的教学实验室和科学研究实验室；建立完善的实验室规章制度，加强对实验室设备的维护和管理，增强实验室的使用率，保障实训课程及学生实践活动的顺利开展。

各高校应加强与行业之间的联系，建设一批相对稳定的校外实践教学基地，以满足学生的实践教学需要；充分调动和利用各种资源建设大学生科技园、大学生创业园、创业孵化基地和小微企业创业基地，为学生创业提供资金支持与政策保障。

7.4 教学经费

新闻传播学类专业所在高校应保证对教学和科研经费的投入，并根据社会发展和专业建设需要逐年增加投入。教学经费应严格用于课堂教学和实践教学一线，不得用于其他用途。同时，各高校应通过多种渠道和方法探索社会与学校共办教育的模式，努力开拓教育资金来源渠道，提高新闻传播学类专业教育教学的质量，提升学生和社会满意度。

新闻传播学类专业所在高校的学费收入中用于日常教学的经费不得低于25%，用于保障教学业务、教学仪器设备修理、教学差旅等教学开支。新闻传播学类专业每年的生均日常教学运行经费不低于1 200元，主要用于购置图书资料、教材建设、教学团队建设、实践教学基地建设和实验室建设等。新开办专业的生均教学经费应能满足专业建设和发展的需要。

8 质量管理与保障

8.1 质量管理目标

各高校应围绕新闻传播学类专业的办学思路、人才培养目标和用人单位需要搭建科学合理且相对稳定的质量管理与评价体系。通过对教学运行、教学过程、教学效果、教学经费、设施建设、教学改革与研究、教学计划修订、实践教学改革、学生日常管理、毕业生质量跟踪、社会和用人单位评价等环节进行全方位、分层次、常态化的质量监控与管理，实现以学生为本，以用人单位需求和标准为要，以结果为导向的质量管理目标。

8.2 质量保障规范

各高校应成立专门负责质量监控与管理的部门或机构，建立健全质量监控与管理的规章制度，形成日常管理、定点管理和定期管理相结合的质量保障机制。

（1）日常管理。须由院长（系主任）负责对本科教学运行等情况进行日常管理。

（2）定点管理。须由专门的质量管理组织或个人对教学质量控制点进行定点管理。实施定点管理的组织有教学指导委员会、督导组等，个人则有教师、学生、学生家长、用人单位代表等。

（3）定期管理。须由学校和院系组织定期的管理评审、教学工作水平评估、专业评估（认证）、专项评估等工作。

质量监控与保障体系应加强对教学工作和人才培养的过程管理，主要方式有：① 建立领导听课制度。学校、院系各级领导每学期应完成一定的听课任务，以便及时掌握教学一线的信息，把好教学质量关。② 建立专家督导制度。校院两级均应聘请一些专职教学专家（退休或在职），定期随堂听课或开展其他教学督导工作，并提出相应的改进建议。③ 建立同行评议制度。教师之间应形成相互学习、交流、竞争、提高的教学氛围，每个教师每学期须完成一定的听课工作量。④ 建立学生评教制度。每学期开展学生评教活动，收集学生对教师教学工作的意见和建议，促进教学相长。⑤ 与业界建立双挂和互动制度，纳入业界对教学的反馈信息，不断改进教学。

9 名词释义

（1）学分

计算学生学习量的一种计量单位，18 个小时的教学活动为 1 学分。

（2）专任教师

指学校在编，具有教师专业技术职务，专门从事本专业课程教学任务的教学、科研和本专业课程教学管理岗位上的教师。非教师专业技术职务的人员和外聘人员、承担本专业课程以外其他课程的教师不计入在内。

（3）实践教学基地

指已经签订协议的实践场所或没有签订协议但有明确实践教学目的和任务，配备专门的教师和辅导人员，能满足实践教学需要的场所。

（4）教学经费

一般指本科业务费、购置图书资料费、学生实践费、教师差旅费、外聘一线人员的专题讲座费和教学仪器设备维修费等。

历史学类教学质量国家标准

1 概述

历史学以人类过去的活动为主要研究对象，对于了解人类社会的发展脉络，认识历史发展的总体趋势，传承人类文明，探索人与自然的互动，促进不同国家、不同民族之间的理解与交流等，具有不可替代的作用。

历史学类专业属于人文学科，具有基础性强、涉及面宽等特点。历史学主干学科有中国史、世界史和考古学，与其他人文学科、社会科学及自然科学有着密切关系，同时也是一切社会科学的基础。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

历史学类（0601）

2.2 本标准适用的专业

历史学（060101）
世界史（060102）
考古学（060103）
文物与博物馆学（060104）
文物保护技术（060105T）
外国语言与外国历史（060106T）
以及新增相关专业。

3 培养目标

历史学类专业教育教学应坚持以马克思主义为指导，培养学生具有坚定正确的政治方向、扎实的理论基础、广博的历史知识、深厚的人文素养、敏锐的问题意识与思辨能力，掌握历史信息搜集、考证与分析的基本方法，能在历史过程和现实处境中考察特定的历史现象，记录、搜集和处理相关信息，形成合理的见解，以开放和包容的眼光理解人类社会生活及其价值观念的复杂性和多样性，能在高等和中等学校及相关科研部门从事历史学教育与研究，适应国家社会经济文化发展的需要。

各高校应根据自身的基本定位制定合理的培养目标。各高校的培养目标应保持相对稳定，但同时应根据学科发展的基本状况和社会经济文化的发展需要定期进行评估，并适时加以修订和完善。

4 培养规格

4.1 学制、学位与学分

历史学类本科专业学制一般为4年。各高校可根据实际情况实行弹性学制，但最短不得少于3年，允许学生因创新创业而调整学业进程、保留学籍休学。总学分为150学分左右，每16学时折算为1学分。各专业的总学分按照学校规定实施，但专业类课程的学分所占比例不得低于60%。对按规定修满学分并符合本科人才培养方案要求的学生，可授予历史学学士学位，其中外国语言与外国历史专业可授予历史学学士学位或文学学士学位。

4.2 人才培养基本要求

4.2.1 素质要求

拥有优良道德品质；具备良好的团队协作精神、时代意识和国际视野；具有深厚的人文素养和严谨的科学精神；养成健康的生活方式，达到《国家学生体质健康标准》的要求；具有良好的心理素质和积极的人生态度。

4.2.2 知识要求

掌握人文学科、社会科学的基本知识，对相关自然科学的基本知识亦有所了解；熟悉并掌握历史学的核心知识、基本理论和研究方法；了解国内外史学界的重要动态；能运用人文社会科学的理论与方法观察和认识历史问题，具备一定的哲学思辨能力和文学素养。

4.2.3 能力要求

掌握资料分类、检索、甄别等基本技能，具备提出和分析问题的能力；拥有较强的古代汉语解读能力，能够查阅和利用相关外文资料，可用外语进行学术沟通与交流；熟练掌握电脑及互联网等现代技术手段，具备以书面、口语和多媒体方式向社会传播、普及历史文化与知识的能力。

世界史专业学生除了通用外语之外，还应学习世界主要国家、地区相关历史时期的一门主要语言，具备直接利用外文文献的能力；考古学专业学生应掌握田野考古的基本知识和技能；文物与博物馆学专业学生应掌握文物与博物馆研究和展示的基本技能。师范类院校学生应具备相应的教师教育技能。

5 课程体系

5.1 总体框架

课程框架总体上包括理论课程、实践教学和毕业论文（设计）。理论课程主要由通识类、公共基础类和专业类三类课程组成。实践教学包括专业技能训练、专业实训和专业实习。

各高校可选择一些反映学科前沿、学校特点和地域特色的课程作为选修科目。有条件的学校可制订并实施国内（外）学生交换计划，进行各种形式、层次的联合培养，开展双语教学或纯外语授课，还可以引进外籍教师。

各专业最后形成的课程结构，应覆盖专业知识体系的主要领域。

5.2 课程设置

5.2.1 理论课程

（1）通识类课程

通识类课程主要包含相关的人文社会科学类、自然科学类、艺术教育类和创新创业类课程，旨在提升学生的人文素养、科学精神、艺术品位和创新创业意识。其中，修读自然科学类和创新创业类的课程原则上不少于2门。师范类院校学生须修读教育学、心理学基础理论和教师教育系列课程。

（2）公共基础类课程

公共基础类课程主要指马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、计算机基础与应用、大学外语、大学体育等。

（3）专业类课程

① 专业基础课程

专业基础课程主要指关于学科基础理论、专业知识与技能的课程，含通史课程、基础理论课程、基本技能训练课程。

世界史专业还应开设世界史通论、专业外语等课程；考古学专业应开设田野考古学等课程；文物与博物馆学专业应开设文物学概论、博物馆学概论等课程；师范类院校应开设历史学科教学论、历史教学技能训练等课程。

文物保护技术、外国语言与外国历史，以及尚未列入专业目录的新专业，可增设相应专业基础课程。

② 专业选修课程

专业选修课程主要指深化专业知识，反映学科前沿和学校特色的课程，含断代史、国别史、区域史、民族史、专门史等。

世界史专业还可开设外国历史史料选读和相关研究领域的语言类课程；考古学专业可开设专门考古学、科技考古等课程；文物与博物馆学专业可开设博物馆藏品管理、陈列设计等课程。

文物保护技术、外国语言与外国历史，以及尚未列入专业目录的新专业，可增设相应专业选修课程。

5.2.2 实践教学

（1）专业技能训练

专业技能训练是实践教学的重要内容，主要课程有历史文献检索、史学论文写作、田野调查与考古发掘报告撰写、博物馆陈列设计训练、公众历史策划等。师范类院校应开设教学案例设计与研析等课程。

（2）专业实训

专业实训主要指专业考察（如文化遗址考察、博物馆研习）、社会调查（如口述历史）、大学生自主科研活动等实践教学环节。师范类院校还可进行教学见习等活动。

（3）专业实习

专业实习主要包括教育实习、田野考古实习、博物馆工作实习、社会实习（如新媒体历史传播实习）等。

各类实习应有教学大纲、教学内容和具体要求。实习总时间一般不少于2个月。

5.2.3 毕业论文（设计）

（1）选题要求

毕业论文（设计）是学生完成专业学习的必要环节，可采取学术论文、案例分析、专题设计、调研报告等多种形式。选题力求立足于相关领域学术研究的前沿，对相关史料和已有研究成果有较为系统和全面的了解。能够明确选题的意义，力求在理论与方法上有所创新。学生拟定选题后，须经指导教师审定和同意，方可作为毕业论文（设计）选题。

（2）写作要求

毕业论文（设计）应以史料为基础，立论明晰，表达准确，文意通顺，逻辑严密，论证合理，力求达到一定学术水准；在理论和方法上，力求有所创新；鼓励使用多学科的理论和方法开展研究。

写作须符合学术规范，章节划分、图表注释、参考书目的格式等应符合各高校教务管理部门要求。

（3）指导要求

为保证和提高毕业论文（设计）质量，各专业应为本科生指定毕业论文（设计）指导教师。指导教师应加强毕业论文（设计）在选题、开题、撰写等各个环节的指导和检查，强化学术规范和学术道德教育，并指导学生进行论文（设计）答辩。必要时，可聘请专业实务部门相关人员共同指导。

6 专业师资

6.1 师资规模与结构

6.1.1 师资规模

历史学类各专业的师资队伍，应根据专业的学科定位、培养目标、课程设置和授课时数等需要确定。各专业的专任教师一般不少于13人，另可根据专业需要在相关部门聘请一定数量的主讲教师。各专业生师比不高于18∶1。

6.1.2 师资结构

专任教师的专业结构合理，有学术造诣较高的学科或专业带头人和数量适宜的骨干教师。专任教师队伍的学科背景应涵盖专业类课程体系所含的知识领域，一般应具有博士学位；具有高级职称的教师比例不低于30%；55岁以下的中青年专任教师比例不低于总数的2/3。

6.2 教师水平与教学要求

6.2.1 教师水平要求

具有良好的职业操守，提倡师德自律。系统掌握历史学的基本理论和方法，具有扎实的专业基础知识和开阔的学术视野，了解学科前沿和发展趋势，能捕捉前沿性的学术问题并具有研究这些问题的能力。能结合学术前沿，有针对性地指导学生。

6.2.2 教师教学要求

参加教研室或教学团队对课堂教学的集体研讨，在教学中发挥主导作用。精心设计课程教学计划，认真备课，组织课堂教学，进行课外辅导和教学质量自我评价。与学生积极互动、教学相长，处理好价值塑造、知识传授与能力培养之间的关系；注重培养学生专业学习的独立性、自主性和创造性，引导学生质疑、调查和研究，进行主动而富有个性的学习。

6.2.3 教师发展规划

学校与院系应重视和发挥教研室组织教学的作用，加强教学研讨，鼓励和支持教师进一步深造，制定相应的发展规划，并在时间、经费等方面予以支持。教师不能仅满足于学历达标和原有知识，应制定个人发展规划，参加相关培训及研修，追踪学科前沿，更新知识结构，开阔学术视野，强化专业技能和提高教育教学水平。

7 教学条件

7.1 教学设施

具备基本的教学办公场所和设备，能满足学科建设、教学科研和人才培养的需要。

学校图书馆和院系资料室有较为丰富的历史学类图书、期刊、专题文献、音像资料、电子书和数据库等，覆盖相关知识领域。应及时增加国内外最新专业图书资料，以满足不同层次和阶段学生的学习需求，以及理论教学和实践教学的需要。

根据自身条件和专业教学需求，建立1~2个专业实验室（如历史数据统计与分析实验室、历史文化创意实验室、科技考古实验室），并配置必要的仪器设备。

7.2 信息资源

购买和自建若干专业知识数据库，能够为师生提供便捷的文献检索、科技查新、代检代查、馆际互借、文献传递等服务。积极与国内外著名高校和科研机构建立学术联系，及时了解和掌握专业前沿信息。有条件的院校，可建设专门的教学信息资源平台，或若干门在线开放课程等数字化教育资源。

7.3 实践教学

建设至少2个相对稳定和开放的校内或校外实践教学基地，以满足实践教学需要。

世界史专业还应以协议等形式建立稳定的对外交流关系，健全教师、学生的对外交流制度，有计划地派遣学生出国实习或考察；考古学专业应建立田野考古实习基地；文物与博物馆学专业应有博物馆实习基地。师范类院校应为学生提供必要的教学实习基地。

各专业应提供必要的实践教学和实习实训经费，保障实践教学和教育实习的质量和效果。

7.4 教学经费

新开办的历史学类专业，应有充足的经费保障，以购置图书资料及进行教材建设、教学团队建设、实践教学基地建设和实验室建设等。

各高校应保证为历史学类各专业提供不少于学校其他人文学科专业的教学经费，且逐年有所增长。

8 质量管理

8.1 管理体系

根据教育部有关规定，制定专业教学质量保障、监控与评估办法及实施细则。对专业定位、办学思路、人才培养目标、课程设置、管理评审、教学评估、公众监督，以及教学质量监控机构、责任人及职责

等予以明确规定，在教务运行、教学过程、教学经费、设施建设、教学改革与研究、教学计划修订、实践教学改革等方面，建立起全方位、分层次的质量管理体系。应定期进行全面的教学质量检查与评估。

8.2 管理措施

充分发挥教学指导委员会和督导组的作用，建立领导听课、专家督导、同行评议和学生评教相结合的机制，融日常管理、定点管理和定期管理于一体，以加强对教学过程的管理。

数学类教学质量国家标准

1 概述

数学是研究客观世界中数量关系和空间形式的科学，通过逻辑推理、符号演算和科学计算认识世界。数学是自然界的语言，是自然科学与社会科学的基础，为其他学科提供思想、观念和研究方法。数学也是一种文化，在人类文明的进程中起着重要的推动作用。人类历史上几乎所有的原始创新和重大发现都同数学的发展与进步密切相关。在科学技术高速发展的当今时代，世界主要发达国家都将保持数学方面的领先地位作为一项国家战略目标。

数学的主干学科包括基础数学、应用数学、计算数学、概率论与数理统计、运筹学与控制论、数学教育等。

基础数学又称为纯粹数学，是数学的核心。代数与数论、几何与拓扑以及分析构成它的三大组成部分。它的思想、方法和理论是整个数学科学的基础，是自然科学、工程技术、社会科学的思想库。

应用数学是联系数学与现实世界的桥梁，通过建立数学模型来理解、分析和解决自然科学、工程技术、社会科学中的数学问题，形成新的数学方法和理论。“与实际结合、问题驱动”是应用数学发展的不竭动力和重要特征。

计算数学研究的是科学及工程技术领域中数学问题的数值求解，特别是计算机数值求解的理论和算法。计算机科学的发展使得计算机模拟已经成为与实验和理论并列的科学研究的第三手段。

概率论与数理统计是研究随机现象内在规律性的学科。概率论旨在从理论上研究随机现象的数量规律，是数理统计的基础；数理统计是从数学角度研究如何有效地收集、分析和使用随机性数据的学科。

运筹学与控制论（广义上属应用数学）以数学为主要工具，从系统和信息处理的观点出发，研究解决社会、经济、金融、军事、生产管理、计划决策等各种系统的建模、分析、规划、设计、控制及优化问题，是一个包括众多分支的学科。

数学教育是研究数学教学的内容、方法和实践的学科，主要研究方向包括数学学习、数学课程、数学教学、数学教育评价、数学教师教育、数学史、数学哲学以及数学教育现代技术等。

数学学科具有基础性强、应用面宽等特点。数学类专业培养的本科生除了掌握较系统扎实的基本理论、基本技能和专业基础知识，还应该对物理学、力学、计算机科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程、统计学、系统科学、科学技术史、社会科学等有一定程度的了解；具有较强的数学思维能力、辩证意识、创新意识和实践能力；具有发现问题、提出问题以及用数学方法分析问题和解决问题的初步能力。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

数学类（0701）

2.2 本标准适用的专业

数学与应用数学（070101）

信息与计算科学（070102）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

数学类专业培养具有良好的道德、科学与文化素养，掌握数学科学的基本理论、方法与技能，能够运用数学知识和数学技术解决实际问题，能够适应数学与科技发展需求进行知识更新，能够在数学及相关领域从事科学研究或在科技、教育、信息产业、经济金融、行政管理等部门从事研究、教学、应用开发和管理等工作的人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

新开办数学类专业的学校应根据上述培养目标和自身办学定位，在满足基本办学条件下，结合各自的数学学科基础和特色，在对国家或区域对数学类专业学生需求进行充分调研和分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目的，细化人才培养的内涵，准确定位专业人才培养目标要求。

已开办数学类专业的学校应根据当地科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

数学类专业总学分为 130~170 学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有正确的人生观、价值观和道德观，爱国、诚信、友善、守法；具有高度的社会责任感；具备良好的科学、文化素养；掌握科学的世界观和方法论，掌握认识世界、改造世界和保护世界的基本思路与方法；具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的人生态度；能够适应科学和社会的发展。

4.4.2 业务方面

（1）接受系统的数学思维训练，掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础和较强的数学语言表达能力。

（2）具备数学研究或运用数学知识解决实际问题的初步能力。

（3）了解数学的历史概况和广泛应用，以及当代数学的新进展。

（4）掌握资料查询、文献检索以及运用现代技术获取相关信息的基本方法。

（5）熟练使用计算机，并掌握 1 门外语。

（6）师范类毕业生还应掌握教育学、心理学和数学教育的基本理论，具有教师职业的基本素养，以及一定的教学能力和组织管理能力。

各专业应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

数学类专业应当建立一支规模适当、结构合理、人员稳定、水平较高的师资队伍。

数学类专业专任全职教师人数不少于15人。生师比不高于18∶1。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人。专任教师中具有博士学位的教师比例不低于30%。专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于60%，35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位。专任教师中具有高级职称的教师比例不低于30%，至少1名具有正高级专业技术职务。所有专任全职教师必须取得高校教师资格证书。在编的主讲教师中应全部具有讲师及以上专业技术职务或具有硕士、博士学位，并通过岗前培训；兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。35岁以下实验技术人员应具有相关专业学士及以上学位。

指导学生毕业论文（设计）的教师应具有讲师及以上专业技术职务或具有硕士、博士学位，且每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数原则上不超过6人。

5.2 教师的职业素质要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和专业建设，按照教育教学规律开展教学活动。关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生提供必要的指导。

具有数学学科或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学特点、学生学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

用科研带动教学。积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握数学学科及相关学科的发展动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展制度环境

各专业应建立基层教学组织，健全教学研讨制度，实施教师上岗资格制度。

实施青年教师助教制度、试讲制度、培养计划，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 基本办学条件

数学类专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类和师范类的合格标准执行。鉴于数学学科的特点，还应为具有高级职称的教师提供相对独立的办公场所。

6.1.2 教学设施要求

（1）教室及教学设备在数量和功能上能够满足教学需要。教学设备有良好的管理、维护和更新机制。

（2）实验室设备能满足教学需要，装备有较先进的硬件、软件配置的计算机并与国际互联网相连，学校还应配备有一定数量的中小型计算和信息处理设备，保证学生的上机和实验需求。

（3）有相对稳定的专业实习和教学实践基地，以满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

原则上专业核心课程应采用正式出版的教材，并推荐教学参考资料。

6.2.3 图书信息资源

学校应提供必要的教材、参考书和工具书，生均专业图书量不少于50册，每年生均专业图书进书量

不少于2册。

学校应提供数字化专业文献资源、数据库和检索工具，以及一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费能够保证教学日常运行支出，能满足专业教学、建设、发展的需要，且年教学经费应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、人员经费、实验室维护更新经费、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业除固定资产投资外，还应保证一定数额的专业开办经费。

7 质量保障体系

各专业应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

有教授每学年给本科生上课的保障机制；有教学各环节的质量标准和教学要求；有完善的评教制度；有专业基本状态数据监测评估体系，能够开展专业评估；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评；有完善的学习困难学生帮扶机制。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

能够有效征求毕业生、社会和用人单位对培养方案、课程设置、教学内容与方法的意见和建议，及对毕业生知识、素质和能力的评价，评价信息得到有效利用。

7.3 专业的持续改进机制要求

定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，妥善解决专业发展和建设过程中的问题。

附录1 数学类专业知识体系和课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除教育部和各高校统一规定的教学内容外，建议还应包含大学物理（含实验）等。

1.1.2 学科基础知识和专业知识

（1）核心知识领域

分析学、代数学、几何学、随机数学、计算科学、运筹与控制、信息科学等。

（2）核心课程

核心课程包括专业基础课程和专业主干课程。

专业基础课程：数学分析、高等代数、解析几何、概率统计、常微分方程。

数学与应用数学专业主干课程：根据不同的培养方向，各高校须从下列3组课程的至少2组中选取至少6门课程作为数学与应用数学专业的主干课程：

A组：抽象代数、微分几何、拓扑学、初等数论。

B组：偏微分方程、复变函数、实变函数、泛函分析、数学建模。

C组：数理统计、随机过程、离散数学、数值分析、运筹学、控制论基础。

师范类院校还需规定数学教育为主干课程。

信息与计算科学专业主干课程：根据不同的培养方向，各高校须从以下2组课程中至少选取6门作为

信息与计算科学专业主干课程，其中每组课程不少于2门：

A组：微分几何、复变函数、实变函数、泛函分析、抽象代数、拓扑学、数理统计、随机过程、离散数学、偏微分方程、数学建模。

B组：数值分析、微分方程数值解、程序设计与算法语言、数据结构与算法、信息论基础、编码理论、数字信号处理、数据分析、控制论基础、运筹学。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括学术与科技活动、课程设计及实验、毕业实习、社会调查（实践）、毕业论文（设计）等。

2 专业类课程体系

课程体系构建原则：根据专业人才培养特点，数学类专业课程体系由通识类课程、专业基础课程、专业主干课程、专业选修课程、跨专业选修课程、实践类课程和实践环节等构成。选修课程由各高校根据自身的专业定位与特色自主设置。

专业核心课程学分不少于除通识课以外总学分的60%。

实践类课程和实践环节学分不少于除通识课以外总学分的20%。

3 人才培养多样化建议

各高校应以适应社会对多样化人才的需要和满足学生继续深造与就业的需求为导向，确定数学类专业自身办学定位和人才培养目标，积极探索和创新研究型、应用型、复合型数学人才的培养模式，构建相应的课程体系，建设优势特色课程和各类选修课程，供学生根据个人的兴趣和发展修读。

数学类专业培养具有较扎实数学基础、较高数学素养和创造性才能的，从事数学研究和应用的优秀人才。有志于从事数学研究的学生，应选修前沿数学课程，尽早了解国际数学发展的一些研究动向，毕业后可以继续在国内外攻读数学研究生。有志于从事数学应用的学生，应选修交叉领域的课程，能利用现代数学方法解决实际问题，毕业后可以继续在国内外攻读数学交叉领域的研究生，或在高科技产业、科研机构和高等学校从事教学科研或管理工作。有志于从事信息技术（IT）（或程序设计和软件开发）行业的学生，应接受数学建模、计算方法、程序设计和应用软件等方面的系统训练，具有解决信息技术或科学工程计算中实际问题的能力及相关软件的研发能力。有志于从事基础教育工作的学生，应较系统地掌握数学的基础知识、基本理论和基本技能，学习教育学和心理学，掌握教学方法和教学技术，具有较强的组织管理能力、语言表达能力、教育研究能力，能胜任基础教育的教学和教学管理工作。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

指从事数学类专业教学的专任全职教师。为数学类专业承担物理学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设数学公共课的教师，专职担任党政和管理工作的教师（如辅导员、班主任、教学秘书等）不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

（2）主讲教师

指每学年给本科生讲授课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业论文（设计）、专业实习、社会实践等的教师不计算在内。

（3）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教

学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

2 数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。在校生均指全日制学生。

（2）教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（3）专业生均年进书量

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

本标准所指的图书资料特指数学类、计算机类、信息类、统计类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的藏书。

物理学类教学质量国家标准

1 概述

物理学是人类在探索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，主要研究宇宙中物质和运动的基本形式、性质和规律，探索物质（运动）之间的相互作用与转化、各种物质及运动形态的内部结构和性质等，并根据认识到的规律发明新技术、制造新产品。物理学的内容随着实践在不断扩展和深入。

物理学的各分支学科是按物质的存在形式和运动规律划分的。物质的不同存在形式及不同运动规律之间密切联系，各分支学科之间互相渗透，因此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。

物理学和基于物理学原理发展的高新技术是人类社会发展的重要推动力之一。物理学在探索未知物质结构和运动基本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，而且导致新技术学科的产生，因此物理学不仅是提高人类对自然的认识、丰富人类知识的科学，而且是现代高新技术的源泉。以物理学为基础发展起来的半导体技术、激光技术、现代电力技术、微电子和光电子信息技术、核能技术等引发了产业革命，并推动了其他学科的发展，同时也极大地改变了人类的生活方式，提高了人类的生活质量。这些技术的发展和应用，反过来又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、介观、宇观、复杂系统等的规律的同时，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。

长期以来，物理学的发展推动了数学、化学、生命科学、地质学、天文学等基础学科的发展。例如，物理学对原子、分子及量子规律的揭示，为化学奠定了微观理论基础；物理学原理与技术的发展使化学、生物学等学科的观测和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等，都直接推动了机械、电力、能源、材料、信息等技术学科的建立和发展，并引发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包括经济学在内的社会科学诸多学科领域。总之，物理学的基本原理渗透在自然科学的各个领域，应用于技术和工程的各个方面。物理学深刻影响人类的思维方式和人对世界的基本认识，展现的科学世界观和方法论是人类文明的重要组成部分。

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也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、量子散射等，它们已经或可能继续在能源、材料、信息、计算机、生命和医疗医药等许多领域孕育新的发展。

物理学的进一步发展必将继续对社会进步和人类现代文明做出重大贡献。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

物理学类（0702）

2.2 本标准适用的专业

物理学（070201）

应用物理学（070202）

核物理（070203）
声学（070204T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

物理学类专业本科人才培养目标，主要是为从事物理学及相关学科前沿问题研究和教学的专业人才打下基础，同时也培养能够将物理学应用于现代高新技术和社会各领域的复合应用型人才。经过物理学本科阶段的专业学习和训练，学生应具备在物理学及相关学科进一步深造的基础，或满足教学、科研、技术开发以及管理等方面工作的要求。

物理学类专业所培养的本科人才应具备良好的数学基础和数值计算能力，掌握物理学的基本理论、基本知识和基本技能；接受科学思维和物理学研究方法的训练，具有良好的科学精神、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、研究能力或新技术开发能力。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

本标准仅规定物理学类专业本科教学内容和教学质量应当达到的最基本要求，主要包括本科阶段应该掌握的基本理论、基本知识和基本技能等。各高校应根据上述专业类培养目标，在积极开展人才需求调研的基础上，结合本校定位，进一步明确和细化人才培养方案，制定相应的教学质量标准和实现培养目标所需的定期评估、修订计划等工作的具体方案。同时须注意如下原则：

3.2.1 标准化与多样化相结合

既严格规范基本要求，又充分利用办学自主权，培养多样化的人才，以满足经济发展和社会进步对人才的需求，体现各自的办学特色。

3.2.2 厚基础与宽口径相结合

做到“科学基础深厚，学科知识扎实，专业特色鲜明，加强学科交叉，适应不同领域”。

3.2.3 分类指导与因材施教相结合

本标准只规定高校物理学类专业本科人才必须掌握的基本理论、基本知识和基本技能，并给出相应授课学时或学分的建议控制范围，具体见附录。应该特别指出，本标准只是物理学类专业本科教学的最基本要求，各高校可根据自身的办学条件和生源的实际情况，制定高于本标准的要求，以进一步提高教育教学质量。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学分

参考总学分：140~180学分。

学分学时换算标准见附录5。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部关于高等院校大学本科生有关思想政治理论和德育方面的要求执行。

4.4.2 业务方面

要求学生在知识、素质和能力三方面协调全面发展。

（1）知识要求

① 专业知识：具有科学的世界观，较系统和完整地掌握物理学的基本理论、基本知识和基本技能，

以及所需的数学基础知识。对物理学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景有所了解。

② 工具知识：掌握数学、外语、计算机及信息技术应用等方面的知识。

③ 人文社科知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济学及管理科学等方面的知识。

④ 其他自然科学和相关工程技术学科的基础知识。

（2）素质要求

① 人文素质：具有良好的文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识、团队精神。

② 专业素质：具有科学思维方法、科学精神、创新意识，具有一定的技术创新和应用意识及工程技术素养。

③ 身心素质：具有良好的身体素质和心理素质。

（3）能力要求

① 获取知识的能力：具有自学能力、获取和加工处理信息的能力。

② 应用知识的能力：具有综合应用知识解决问题的能力、实验和工程实践能力、计算机及信息技术应用能力。

③ 创新能力：具有一定的创造性思维能力、科学研究能力、技术创新和开发能力。

④ 组织管理能力：具有技术管理能力、较好的书面和口语表达能力、与人沟通协调能力和活动策划能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

高等院校物理学类专业应当拥有一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。

物理学类专业专任教师数量和结构应确保本专业人才培养需要，生师比应不高于18∶1（折合在校生数在1 500人以上的，应不高于16∶1）。

新开办专业至少应有15名专任教师，年招生量在30人以上的，招生人数每增加10名，须至少增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例应不低于50%（不含在读者），35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位，具有高级职称的教师比例不低于30%。所有专任全职教师必须取得教师资格证书。在编的主讲教师中90%以上应具有讲师及以上专业技术职务或具有硕士、博士学位，并通过岗前培训；兼职教师人数不超过专任全职教师总数的25%。35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

实验教学中，对普通物理实验，每名教师每次指导学生数不超过30人；对近代物理实验和专业类实验，每名教师每次指导学生数应适当减少，以保证学生得到较充分的具体指导。必须配备有专职实验技术人员（实验工程技术人员或实验员），其人数应满足实验教学运行及实验室管理等的需要。

科研训练与实践中，每名教师每年指导毕业论文（设计）的学生数原则上不超过5人，每年指导的接受科研训练（参与科研实践）的学生数应不超过6人。

5.2 教师背景和水平要求

教师必须忠实履行教书育人职责，主动承担教学工作，积极推动教学研究、教学改革和课程建设及教材建设，积极推动教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学工作。

教师必须具有物理学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

教师必须关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生的学业生涯、专业发展取向、业务学习及人

生发展规划等提供必要的指导。

教师应该教研结合，积极开展科学研究，不断加深学术造诣，提高科学素质，积极了解并掌握物理类学科发展动态，不断更新教学内容，指导学生的课外学术探究和其他实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

物理学类专业应建立课程组或教研组等形式的基层教学组织，健全教学研讨、集体备课和教学重点难点研讨等机制。

实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承优良教学传统。

学校应对教师加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

建立教师学术休假和学术进修机制，为教师在教学和科研中不断自我提高提供保障。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

6.1.1 物理教学实验室

（1）物理实验教学实验室使用面积及相邻实验台间距应足够大，以保证学生进行实验操作和教师指导。

（2）实验室水、电、气管道及数据网络线等布局应安全、合理，并且照明、通风设施良好，实验台应具有防漏电、防水和阻燃等性能。

（3）实验室消防安全符合国家标准，具有应急处理预案。

（4）具有符合国家环保要求的三废收集和处理设施及噪声控制措施。

（5）物理实验器材设备、元器件、材料制备所用药品以及具有放射性的特殊材料的购置、存放和管理应符合国家有关规定。

6.1.2 物理教学实验仪器

（1）常用仪器与设备应以元器件和通用仪器（设备）为主，从而使学生学会根据测量目标自主组装成满足需要的设备，以培养其实际动手能力和创新能力。

（2）仪器（设备）台套数的要求：普通物理（基础物理）实验的常用仪器至少应满足教学过程中不超过2人1组的需要；近代物理实验、综合实验、专业实验及创新性训练实验的台套数，应满足实验教学过程中不超过4人1组的需要。

（3）元器件和通用仪器（设备）数量的要求：教学实验室拥有的元器件和通用仪器（设备）的数量，应保证随时组装出满足上述第（2）项要求的实验仪器（设备）台套数的需要。

6.1.3 实践基地

物理学类专业应根据专业特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立各具特色的实践基地，以满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

专业基础课和专业必修课应采用公认的反映目前发展水平的讲义或正式出版的国内外高水平教材，专业选修课如无正式出版教材，应提供符合教学大纲和学科方向前沿现状的课程讲义。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的物理学类专业及相关学科的图书资料（含电子图书和期刊），专业生均年进书量不少于2

册，其中专业纸质图书进书量不少于1册。提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索工具，并提供使用指导。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入应满足人才培养需要，校拨专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元，且应随着教育事业经费等的增长而稳步增长。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器总值一般不少于设备总值的10%，或不低于50万元。

6.3.3 新开办专业的教学科研仪器设备价值

新开办的物理学类专业的教学科研仪器设备总值不低于300万元。

6.3.4 仪器设备维护费用

年均仪器设备维护费用不低于设备总值的2%，或总额超过20万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制

应对主要教学环节（包括理论课程、实验实践课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见，尤其是校外专家和社会行业的意见。

应实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度，保证任课教师具有与所在学校和专业相适应的教学与学术水平。建立教授为本科生上课制度，专业必修课主讲教师必须由教授或副教授担任；建立教学研讨交流机制，促进教师提高教学水平和教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等信息；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制

应及时了解国内外的专业发展现状和动态，吸纳科研院所和行业专家定期开展专业评估，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录1 物理学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

物理学类专业本科生知识体系由知识体系和主要实践性教学环节两部分构成。其中，知识体系涉及通识类知识、学科基础知识和专业知识。专业知识又分为专业基本知识和特定专业方向知识。本标准规定的学科基础知识和专业知识适用于所有高校的物理学类专业本科生培养，而特定专业方向的知识体系则由各高校自主构建。

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识按照教育部和各高校有关要求实施。

1.1.2 学科基础知识

物理学类专业本科生需要掌握数学、计算机、电工电子等方面的基础学科知识，较清楚了解物理学发

展历史。数学知识按非数学类专业“大学数学”（或称为“高等数学”“线性代数”等）的最高标准要求，建议最少学时数（不含习题课和讨论课的实际授课学时，下同）不少于224学时（14学分）。对计算机和电工电子等学科基础知识的教学内容和学时数，本标准不单独要求，由各高校根据培养目标自主规定。对于物理学发展历史，可以单独开设课程，也可以在讲授专业基础知识和专业方向知识的同时，穿插讲授并分析物理学的发展历史，加强学生创新思想和创新意识的培养。

1.1.3 专业知识

物理学类专业本科专业知识分为专业基本知识和专业方向知识。

（1）专业基本知识

物理学类专业本科基本知识体系包括7个专业基础知识领域，24个核心知识单元（见附表1）。各专业基本知识领域所包含的知识单元、知识点以及对各个知识点建议的所属课程和最少讲授学时数等的具体规定，见《高等学校物理学本科指导性专业规范》和《高等学校应用物理学本科指导性专业规范》。本标准要求物理学类专业本科基本知识体系中理论部分教学不少于544学时。由于物理学类专业本科生培养方向众多，涉及的基础和应用领域都较宽广，附表1选列了少量的选修知识单元，各高校可以结合自身的专业方向和办学特点进行选择。

附表1 物理学与应用物理学专业本科基本知识领域和知识单元

知识领域	核心知识单元	选修知识单元
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、力学基本问题	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、直流和交流电路	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、天体物理基础	天体物理、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	概率论与数理统计、高性能数值计算基础等

（2）专业方向知识

由于物理学类专业所涉及的专业方向领域众多，各高校的培养目标以及所处地域存在差异，各高校应根据自身的特点和人才需求自行确定所开设的特定专业方向，并为每个专业方向建立相应的专业方向知识体系。

专业方向知识的基本要求是：保证学生获得较扎实的专业基础知识和有特色的专业方向知识。专业方向知识应当能够覆盖本专业方向的基本知识、基本理论、基本方法、学科现状和动态，使学生在所选专业方向上得到比较全面和系统的培养，得到实际技能的训练和能力的培养；使学生除了具备一定的专业知识，还具有较宽的适应面和较强的实践应用能力。

物理学类专业方向知识体系由若干门专业课程体现。每个专业方向至少应开设8~10门的专业必修和选修课程，要求学生所修学时总数不少于240学时，其中包括1~2门的专业实验课程（不少于64学时）。专业方向知识体系中应有2~3门必修课程，这些课程中应包含本专业方向的核心知识单元。作为例子，附录2列出应用物理学专业光电子专业方向和材料物理学专业方向的知识体系以及部分核心知识单元，附录3列出核物理专业的知识体系以及部分核心知识单元，附录4列出声学专业的知识体系以及部分核心知识

单元，供各高校在设置专业方向和进行教学安排时参考。

1.2 主要实践性教学环节

物理学类专业本科生培养的实践环节包括：实验教学、科研训练或专业实践、毕业论文（设计）、创新训练等环节，旨在培养并提高学生的基本实验技能、知识应用能力、社会实践能力、创新研究能力和科学素养等。

实践教学应注重物理内涵，激发学习兴趣，适应专业特点，突出科学和应用前景，启发探索创新。指导思想是："重基础、重能力、重应用、重创新。"

1.2.1 实验教学

物理学类专业实验教学可以分为基础物理实验（包括普通物理实验和近代物理实验）和专业实验。基础物理实验知识体系及实验基本选题见《高等学校物理学本科指导性专业规范》和《高等学校应用物理学本科指导性专业规范》。

各高校可根据各自不同专业的培养目标设计具有自身特色的专业实验。这些专业实验内容应反映科学前沿，反映交叉等特点，反映先进的科学技术和测量技术，反映本专业社会需求的实际应用技术。专业实验的课时一般不少于64学时。附录2列出应用物理学专业光电子专业方向和材料物理学专业方向应开设的专业实验课程的主要实验内容，附录3列出核物理专业应开设的专业实验课程的主要实验内容，附录4列出声学专业应开设的专业实验课程的主要实验内容，供各高校在进行教学安排时参考。

1.2.2 科研训练或专业实践

科研训练与专业实践应采用以下方式：

（1）学生提前进入本专业科研实验室，了解本专业的科研方向，在教师指导下参加科研实践活动，接受科研和创新能力训练。

（2）各高校应根据专业特点，与企业和科研单位合作，建立与专业相关、相对稳定的实践基地，以便学生进行科研训练和专业实践。

1.2.3 毕业论文（设计）

物理学类各专业的毕业生都应完成毕业论文（设计）工作。毕业论文（设计）应安排至少12周的时间集中进行，相应学分为必修学分（具体学分数由各高校自定，建议6~10学分）。毕业论文（设计）的选题应体现物理学类专业的特点。

1.2.4 创新训练

创新训练是培养学生创新与实践能力的有效措施，各高校可根据自身的条件和具体情况，积极开展大学生创新训练，培养学生的以下能力：

（1）敢于和善于提出问题的能力。

（2）独立思考和批判精神。

（3）创新意识和创新思维。

（4）物理学的思维方法和研究方法的领悟和运用。

（5）团队合作精神与组织协调领导能力。

（6）交流表达能力。

创新能力培养不仅应渗透到所有课程的教学和实践环节中，并且应体现在课程设计、课程小论文、本科生创新研究计划、创新性实验和毕业论文（设计）等各个环节中，也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与激励机制。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

物理学专业和应用物理学专业本科人才培养涉及众多专业领域，本标准按照"厚基础、重实践、强

特色”的思路设置专业类核心课程，实验实践类［包括实验课程、科研训练与实践、实习、毕业论文（设计）等］学分（学时）占总学分（学时）的比例不低于25%。

2.2 核心课程体系示例

物理学专业和应用物理学专业本科核心课程体系包含理论课程和实验课程两部分。

2.2.1 核心理论课程

核心理论课程应包含7个知识领域、24个核心知识单元，建议由附表2列出的9门或12门课程（课程名称可以自拟）覆盖物理基础理论必修课和专业基础理论必修课课程，这些课程教学学时数要求不少于544学时。

附表2 物理学专业和应用物理学专业本科核心理论课程及最少讲授学时数建议

课程标号	课程名称	建议最少学时数
A	力学	48
B	热学	32
C	电磁学	64
D	光学	48
E	原子物理学	48
F—I	理论物理概论（或分解为下述4门课程）	160
F	理论力学	160~224
G	热力学与统计物理学	
H	电动力学	
I	量子力学	
J	固体物理学	48
K	数学物理方法	64
L	计算物理基础	32

2.2.2 核心实验课程

实验课程是实验技能和科学研究基本能力培养的主要载体。

物理学专业和应用物理学专业的本科实验课程包括物理基础实验和专业实验课程。物理基础实验由普通物理实验（力学、热学、电磁学、光学实验）和近代物理实验组成，专业实验则应根据专业培养方向的设置开设。普通物理实验应不少于128学时（在实验室做实验的实际时间，不含预习、撰写实验报告等，下同），其中力学、热学、电磁学和光学实验均不少于16学时，近代物理实验不少于64学时。

通过物理基础实验的教学，应使学生掌握基本物理实验方法、基本元器件和仪器的使用、常用物理量的测量、数据处理及误差和不确定度分析的基础知识、基础性测量装置的搭建等。还应要求学生掌握常用的实验操作技术和安全规范。

基本物理实验方法包括：比较法（包括补偿法、平衡法即零差比较法）、转换法、放大法、模拟法和光学实验中的干涉法、衍射法等，以及在近代科学研究和工程技术中广泛应用的其他方法。

常用仪器包括：长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、交/直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、光谱仪、常用电源和光源等。

基本物理量包括：长度、质量、时间、电流、温度、发光强度、物质的量。常用物理量由基本物理量导出，如热量、湿度、压强、压力、电压、电阻、磁感应强度、辐射通量或辐射通量（面）密度、折射率、元电荷、普朗克常量、里德堡常量等。应学习掌握基本物理量及常用物理量的测量、国际量制和国际单位制等基础知识。

常用实验数据处理方法包括：列表法、作图法和最小二乘法等。随着计算机及其应用技术的普及，应

包括用计算机通用软件处理实验数据的基本方法。应掌握测量误差和数值修约方法（包括有效数字位数的确定和修约），能逐步学会用不确定度的基本概念对直接测量和间接测量的结果进行评估。

各高校应根据条件，在物理实验课中逐步引进在当代科学研究与工程技术中广泛应用的现代物理技术，例如，材料物理、半导体技术、激光技术、传感器技术、微弱信号检测技术、光电子技术、结构分析波谱技术等。鼓励新开具有探索性的综合物理实验以及与一些实际课题相关的创新性实验。

3 人才培养多样化建议

本标准既严格规范基本要求，又给各高校留出较大的自主办学空间，以体现风格各异的办学特色，适应培养多样化人才的需要。

附录2 应用物理学专业课程体系举例

应用物理学专业涵盖方向广泛，不可能给出所有的课程体系和知识点的标准。对于核心理论课程中的力学、热学、电磁学、光学、原子物理（或近代物理）和计算物理基础，建议采用物理学专业的标准。对于核心理论课程中的数学物理方法、理论力学、热力学与统计物理学、电动力学、量子力学和固体物理学，可以根据专业方向的特点对其标准稍作调整。对于专业课程，下面仅以光电子学专业方向和材料物理学专业方向为例给出建议。

1 光电子学专业方向课程体系

1.1 光电子学专业方向课程体系建议

课程名称	学时数	课程性质	备注
光电子学	48	必修	
光电子学专门实验	64	必修	
信息光学	48	选修	
光电器件及其应用	48	选修	
光电检测技术	32	选修	
光纤通信原理	48	选修	
信号与系统	48	选修	
应用光学	48	选修	
非线性光学导论	48	选修	
激光物理导论	48	选修	

注：专业实验的一些内容可以包含在相应的专业方向课程中，也可以单独设置实验课程。

1.2 光电子学专业方向核心知识单元和知识点举例

1.2.1 光电子学专业方向核心知识单元举例

知识点	内容	参考学时数
电磁理论	麦克斯韦电磁理论在光学中的应用、光在各向异性晶体中的传播、琼斯（Jones）矢量对偏振光的描述	4
光线和光束的传播	矩阵光学基础、高斯光束	5
光学谐振腔	法布里-珀罗标准具和光学谐振腔的基本原理、稳定性判据、谐振频率和光学损耗	3

续表

知识点	内容	参考学时数
辐射与原子的相互作用	自发辐射和受激辐射、均匀加宽和非均匀加宽的线型函数、克拉默斯（Kramers）-克罗尼希（Kroing）关系和电极化系数、速率方程、激光介质中的饱和性质	4
激光振荡理论	三能级和四能级激光器的基本原理、速率方程、连续激光器的基本性质、多模激光器的锁模和超短脉冲、调Q激光器的原理、超短脉冲	4
激光系统	各种激光器的基本工作原理、基本性质和典型参数	2
倍频和参量振荡	非线性电极化，耦合波方程及其在倍频过程、参量放大过程中的应用，位相匹配的概念，参量振荡器的工作原理，频率上转换的基本原理	6
电光调制	电光系数张量、电光位相延迟、电光振幅调制器、电光位相调制器、高频调制方法、电光偏转原理	4
光声相互作用	声光衍射的部分反射镜模型和粒子图像模型、声光衍射的耦合波方程、声光衍射效率公式、声光偏转基本原理	4
光波导	平板波导传导模式的分析方法和特性、周期性波导的性质、波导中电光调制的模耦合、波导方向耦合器原理	6
光纤	光纤传导模式的分析方法和特性、线偏振模的分析方法和特性、光纤导波模的色散、光纤的损耗等特性	6

1.2.2 光电子学专业方向专门实验举例

序号	实验名称（知识点）	参考学时数
1	固体激光器	4
2	CO_2激光器输入与输出功率	4
3	高斯光束特性参数	4
4	光纤光学参数的测量	4
5	单模光纤模场直径测量	4
6	光纤传感器	4
7	电光效应与电光调制	4
8	磁光效应	4
9	声光偏转和声光调制	4
10	傅里叶综合及分析	4
11	光泵磁共振	4
12	光栅分光光度计测量溶液浓度	4
13	荧光光谱实验	4
14	原子吸收光谱分析	4
15	色度测量实验	4

关于选修课程及专题实验设置、选修的知识单元和知识点等，各高校可根据专业方向的特点自行确定。

2 材料物理学专业方向课程体系

2.1 材料物理学专业方向课程体系建议

课程名称	学时数	课程性质	备注
物理化学	48	必修	
材料科学基础	64	必修	
材料物理基础实验	48	必修	
材料物理性能	64	选修	
材料制备技术	48	选修	
材料物理专题实验	32	选修	
专业英语	32	选修	
专业选修课程若干	>160	选修	

注：专业实验的一些内容可以包含在相应的专业课程中，也可以单独设置实验课程。

2.2 材料物理学专业方向核心知识单元和知识点举例

2.2.1 材料物理学专业方向核心知识单元举例

知识点	内容	参考学时数
晶体学基础	晶体结构与空间点阵，晶面指数及晶面间距，晶向指数，晶体结构符号，准晶和液晶，金属、合金及陶瓷等的晶体结构等	10
晶体生长与晶体缺陷	铸锭的组织和单晶体的凝固、形核过程，晶体的长大，晶体的点缺陷、线缺陷和面缺陷	8
扩散	固体中的速率过程、固体中的原子扩散、扩散过程在生产中的应用	4
相图	匀晶系相图、共晶系相图、包晶系相图和有中间相的二元相图、铁碳相图、合金的性能与相图的关系	7
材料的力学性能	金属中的应力和应变，拉伸试验和应力-应变图，金属单晶和多晶体的塑性变形，金属的断裂与疲劳、蠕变与持久强度，陶瓷材料的应力-应变行为	9
材料的电性质	固体材料中的电子能带结构，导电、绝缘和超导现象的形成原因，金属的电阻，半导体、绝缘体和超导体的应用	6
材料的磁性质	磁材料的基本概念、物质的各类磁性、温度对铁磁性的影响、磁化与退磁化	6
材料的热性质	热容、热膨胀、热传导和热应力的基本概念及应用	4
材料的光学性质	金属的光学性质、非金属的光学性质、其他光学现象	4
材料的化学性质	材料腐蚀的基本概念、腐蚀速度、电化学腐蚀形成原因及影响因素、陶瓷材料的腐蚀、高分子材料的老化	6

2.2.2 材料物理学专业方向专门实验举例

序号	实验名称（知识点）	参考学时数
1	材料结构分析：X 射线衍射实验	6
2	材料结构分析：透射电镜实验	6
3	材料化学组分分析 1~2 例	6
4	材料制备技术 1~2 例	6
5	材料硬度分析	6
6	材料缺陷分析、缺陷组态显微观察	6
7	材料的光学性能	6
8	薄膜材料制备、结构和性能	6

关于选修课程及专题实验设置、选修的知识单元和知识点等，各高校可根据专业方向的特点自行确定。

附录 3 核物理专业课程体系

与应用物理学专业相同，核物理专业是物理学类的主要专业方向，其核心课程应与物理学专业的相同，其专业课程体系及知识点应满足下述建议。

1 核物理专业课程体系建议

课程名称	学时数	课程性质	备注
核物理与粒子物理导论	48	必修	
核物理与粒子物理实验方法	64	必修	
核物理专题实验	96	必修	
加速器物理基础	48	选修	
反应堆物理与工程导论	48	选修	
现代电子学测量与实验	48	选修	
辐射剂量与防护	48	选修	
等离子体物理	64	选修	
离子束物理	48	选修	
带电粒子束流传输	48	选修	
核能工程导论	32	选修	
核技术及应用导论	48	选修	
核医学物理导论	48	选修	
核天体物理导论	48	选修	

注：专业实验的一些内容可以包含在相应的专业方向课程中，也可以单独设置实验课程。

2 核物理专业核心知识单元和知识点举例

2.1 核物理与粒子物理导论课程知识单元

知识点	内容	参考学时数
核与粒子的基本性质	原子核的电荷、质量、半径、自旋、磁矩、电四极矩、宇称、统计性质、同位旋，夸克、轻子、胶子的物理性质	4
放射性与稳定性	核与粒子的不稳定性和衰变，放射性衰变的基本规律，放射性平衡与放射系；原子核的结合能与稳定性，原子核的液滴模型	4
粒子源与粒子的测量	射线与物质的相互作用，粒子探测原理，主要的粒子探测器种类和性能	2
强相互作用与核力	强相互作用的基本性质，氘核基态，核力的主要性质，核力的介子场理论简介	4
α 衰变	α 衰变的能量与实验规律，α 衰变的基本理论，质子及重离子放射性	3
β 衰变	β 能谱的特点与中微子，β 衰变的三种类型及衰变纲图，β 衰变的费米理论，跃迁分类和选择定则，库里厄图，衰变常量和比较半衰期，轨道电子俘获，宇称不守恒问题	4
γ 跃迁	γ 辐射的多极性，γ 跃迁概率，选择定则，内转换，同核异能态，穆斯堡尔效应	3
核结构模型	费米气体模型，壳层结构与幻数，平均场与壳模型，壳模型的应用，转动能级和振动能级，集体运动模型，形变核的基态性质，原子核的亚核子自由度	6
原子核反应	核反应分类，核反应运动学，核反应截面与产额，细致平衡原理，反应截面的分波分析，核反应机制，光学模型，复合核模型，直接核反应，重离子束与放射性束引起的核反应	6
原子核的裂变和聚变	中子引起的核反应，中子的吸收和输运，重核的裂变现象，裂变的基本理论，链式反应与裂变反应堆，聚变反应，受控核聚变	3
粒子物理基础	高能碰撞实验，强子及其共振态，强子的夸克结构与强子物理，轻子与弱电统一，对称性与守恒定律，标准模型及其发展	6
粒子与核天体物理学基础	大爆炸及其实验证据，早期宇宙中的粒子与核相互作用，恒星中的核反应，宇宙中的中微子、暗物质与暗能量	3

2.2 核物理与粒子物理实验方法课程知识单元

知识点	内容	参考学时数
射线与物质的相互作用	带电粒子、电子、gamma 光子、中子与物质的相互作用以及能量损失机制	6
放射性测量中的统计学	二项式分布，泊松分布，高斯分布；误差传递公式；参数估计-最大似然法，最小二乘法；随机事件的时间分布	6
探测器的一般特征	探测器的一般特征：不同 RC 下的信号形状，能量分辨率，能量与时间相应，探测效率，死时间	4
气体探测器	电离和雪崩放大机制；电荷收集与脉冲信号形状；电离室，多丝正比室，漂移室，时间投影谱议	6

续表

知识点	内容	参考学时数
闪烁体探测器	闪烁体探测器的一般特征；发光机制，能量和时间分辨率；脉冲形状甄别；光电倍增管；切伦科夫探测器	8
半导体探测器	半导体探测器的一般特征；Si 探测器，DSSD 探测器；高纯锗探测器，反康谱议	6
脉冲信号处理与核电子学	信号在电缆中的传输；前置放大器，主放大器，ADC、TDC 原理，脉冲时间甄别方法	8
核物理实验中的符合方法	符合电路，偶然符合，延迟符合，快慢符合，核物理实验初步	6
带电粒子，gamma 及中子探测技术	带电粒子鉴别技术，常用带电粒子探测器；gamma 谱分析，gamma-gamma 谱的分析技术，gamma 探测器的最新进展	8
数据获取系统	数据获取系统的构成；触发，CAMAC，VME 系统，在线显示；基于数字化插件的数据获取	6

2.3 核物理专业专题实验举例

序号	实验名称（知识点）	参考学时数
1	NaI（Tl）γ 闪烁谱仪	6
2	符合法测量放射源活度	6
3	康普顿散射	6
4	卢瑟福散射	6
5	半导体 α 谱仪和 α 粒子能量损失	6
6	介质表面氡析出率测量（环境放射性测量实验）	6
7	γ 射线的吸收	6
8	位置灵敏塑料闪烁体谱仪	6
9	CsI 谱仪的能量分辨率研究（研究型实验）	6
10	背散射法测薄膜厚度和杂质浓度（小加速器实验）	6
11	G-M 计数器和核衰变统计规律	6
12	β 射线的吸收	6
13	用正比计数器测量 X 射线的吸收和特征谱	6
14	硅（锂）X 射线谱仪	6
15	逆矩阵法解析 γ 谱	6
16	用多道时间谱仪测量正电子在物质中的湮灭寿命	6

关于选修课程及专题实验设置、选修课程的知识单元和知识点等，各高校可根据专业方向的特点自行确定。

附录4　声学专业课程体系

声学是物理学类专业之一，与应用物理学专业基本相同，但又有其特殊性。其核心课程的标准应与应用物理学专业基本相同，其专业课程体系及知识点建议如下。

1　声学专业课程体系建议

课程名称	学时数	课程性质	备注
声学基础	64	必修	
声学测量及实验	64	必修	
声学专题Ⅰ（超声学及电声学）	64	必修	
建筑声学	32	选修	
音频工程	32	选修	
噪声控制原理	32	选修	
音频信号处理	32	选修	
医学超声基础	32	选修	
声学专题Ⅱ（光声学及声学人工材料）	32	选修	
计算声学	32	选修	

注：专业实验的一些内容可以包含在相应的专业方向课程中，也可以单独设置实验课程。

2　声学专业核心知识单元和知识点举例

2.1　声学专业基础课程知识单元

知识点	内容	参考学时数
质点振动	线性常微分方程的复数解，复数方法，质点-弹簧系统及其自由振动；阻尼效应和衰减振动；受迫振动；一般周期力、非周期力驱动下的振动	4
弹性体的振动	弦的振动；棒的纵振动与横振动；膜的振动，板的振动	6
电力声类比	力电类比，声电类比，电力声耦合系统，变量器，举例	6
理想流体中的声波及其性质	概述，流体力学基本方程及其线性化——声波方程，平面声波；声场与声能量；声的度量：声压级、声强级、响度级；声反射与透射；声驻波，声干涉	8
声在管中的传播与声波导	均匀管中的声场，突变截面声管中的反射与透射；旁支管的传声特性；等效声阻抗与声阻抗转移公式；流体黏性与声衰减；变截面管中的声传播，矩形声波导，圆形声波导，声传输线	8
声辐射	球形声源的对称辐射，球表面声波；多球形声源，点声源，柱形声源辐射；声场的积分表示，边界积分；无限大障板上的活塞辐射，球声源的一般辐射声场	8
声散射与接收	刚性球的声散射；流体中的气泡散射；声接收原理	6

续表

知识点	内容	参考学时数
封闭空间中的声场，声吸收	统计声学方法；波动声学方法；黏性介质中的声传播；复杂介质中的声吸收	8
非线性声学	非线性振动及其数学处理方法；非线性声传播及其特性	6
固体中的声传播	固体中的弹性波方程，各向同性固体中的声波，声在流体-固体界面上的反射与透射，声表面波，兰姆波	4

2.2 声学专业测量实验举例

序号	实验名称（知识点）	参考学时数
1	驻波管法测量吸声材料	4
2	计算机辅助测量扬声器的电声性能	4
3	混凝土声学特性测量和评价	4
4	压电陶瓷材料参数测量	4
5	相位干涉法在声表面波测量中的应用	4
6	用水浸法测量材料的声速和声衰减常数	4
7	语音信号的时-频分析	4
8	超声波探伤	4

关于选修课程及专题实验设置、选修的知识单元和知识点等，各高校可根据专业方向的特点自行确定。

附录5 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专业专任教师

指承担本学科专业基础知识和专业知识教学任务的教师，以及进行科研训练、指导科研实践的教师。

（2）教学日常运行支出

指学校开展教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费、专用材料费（含体育维持费等）、劳务费、其他教学商品和服务支出（含学生活动费、教学咨询研究机构会员费、教学改革科研业务费、委托业务费等）。

2 数据计算方法

（1）实验课程与理论课程的学时折算

实验课程按理论课程的至多1/2学时折合学分，即实验课程的周学时数至少为课程学分数的2倍。

（2）理论课程学时与学分的对应

授课16学时为1学分（或授课18学时为1学分）。

（3）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=全职专任教师数+外聘教师数×0.5。

（4）图书资料计算方法

本标准所述的图书资料特指物理类、应用物理类、核物理类、声学类及相关学科的专业纸质和电子图书及期刊（每种电子图书和期刊按5册纸质图书计算），包括院（系）资料室和学校图书馆的室（馆）藏。

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

（5）教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

教学科研仪器设备只计算单价在800元及以上的仪器设备。

化学类教学质量国家标准

1 概述

化学类本科专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》化学类所包含各专业的总称，由高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对本科化学类人才培养的需要而提出，并经过教育部审核批准而设置。化学类本科专业依托化学学科开展人才培养。

化学是在原子、分子及分子以上层次研究物质及其变化过程的基础科学，是一门理论与实验并重、富有创造性的中心学科。化学属于自然科学，也是自然哲学的重要组成部分，为人类认识世界、改造世界、保护世界提供重要的世界观和方法论。化学通过化肥、化纤、医药、农药、材料的研制和生产、能源及资源的合理开发与高效利用等，为人类的生存和发展做出了巨大贡献，在国家建设与经济发展中占据战略支撑地位。

化学的主干学科包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学等。化学的研究内容涵盖物质的合成与反应、分离与提纯、分析与鉴定、性质与功能、结构与形态、剪裁与组装等。在科学技术高度发展的今天，在传统和经验性研究模式的基础上，化学工作者更加注重通过模拟、设计和控制合成，实现对物质功能的优化和调控，并将化学研究从原子、分子层次，逐步推进到分子聚集体层次。随着化学学科的发展，化学各主干学科之间相互交叉、融合，形成了一系列前沿交叉学科和领域。这种交叉与融合的趋势淡化了化学各传统主干学科间的界限，促使化学工作者越来越多地站在一级学科层面形成系统、连贯的学科思维。

化学是一门承上启下的中心学科。化学以数学和物理学为基础，同时在化学工程、生命科学、材料科学、能源科学、环境科学、信息科学、药学、医学等学科的发展中发挥着重要的基础和推动作用；化学与上述学科相互交叉，形成新的学科增长点。化学是这些交叉学科的基础，而这些交叉学科又为化学的发展拓展了空间，注入了活力。

化学类专业培养的学生应较系统、扎实地掌握化学基础知识、基本理论和基本技能，同时还需掌握必要的数学和物理学等相关学科的基本内容，能够在化学、化学工程、生命科学、材料科学、能源科学、环境科学、药学、医学等学科领域开展工作，具有学科视野开阔、行业适应面宽、工作能力强等突出特点。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

化学类（0703）

2.2 本标准适用的专业

化学（070301）

应用化学（070302）

化学生物学（070303T）

分子科学与工程（070304T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

化学类专业培养具有高度的社会责任感，良好的科学、文化素养，较好地掌握化学基础知识、基本理

论和基本技能，具有创新意识和实践能力，能够在化学及相关学科领域从事科学研究、技术开发、教育教学等工作的人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合本校学科特色，在对行业和区域特点以及学生未来发展需要进行充分调研与分析的基础上，准确定位并细化人才培养目标的内涵，以适应国家和社会发展对多样化人才的需要。

各高校还应对人才培养目标与科技、经济、社会持续发展需要的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。应用化学专业也可授予工学学士学位。

4.3 参考总学分或学时

总学分以140~160学分为宜，包含课堂教学及各类实践教学环节。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务知识与能力

（1）掌握化学基础知识和基本理论。

（2）掌握化学实验基本技能。

（3）了解化学的发展历史、学科前沿和发展趋势。

（4）掌握本专业所需的数学和物理学等相关学科的基本内容。

（5）初步掌握化学研究或化学品设计、开发、检验、生产等的基本方法和手段，具备发现、提出、分析和解决化学及相关学科问题的初步能力。

（6）具有安全意识、环保意识和可持续发展理念。

（7）掌握必要的计算机与信息技术，能够获取、处理和运用化学及相关学科信息。

此外，应初步掌握1门外语；具有较强的学习、表达、交流、协调能力及团队合作能力；具有创新意识和实践能力；初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应未来科学技术和经济社会的发展。

4.4.3 体育

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

各高校化学类专业专任教师（见附录2）数量和结构须满足专业教学需要，生师比（此处仅计算化学类专业专任教师）不高于20∶1。

化学类专业专任教师人数不少于10人。当化学类专业在校本科生超过120人时，每增加20名学生，至少增加1名专任教师。兼职教师人数不超过专任教师总数的25%。每1.5万实验教学人时数至少配备1名实验技术人员。

教师队伍中有学术造诣较高的学科或者专业带头人。35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。所有专任教师必须通过岗前培训并取得教师资格证书或者得到教育行政主管部门认可的教学资质。主讲教师必须具有中级及以上专业技术职务或者具有硕士、博士学位。35岁以下实验技术人员应具有化学或相关专业本科及以上学历。

实验教学中每位教师同时指导的学生人数原则上不超过20人。每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数原则上每届不超过6人。

5.2 教师背景和水平要求

（1）具有化学或相关学科的教育背景，系统、扎实地掌握化学及相关学科的基本知识、基本理论和基本技能，能够熟练开展课程教学。

（2）认真完成教学任务，忠实履行教书育人职责；关心学生成长，能够对学生的学业与生涯规划提供必要指导。

（3）具有先进教育教学理念，掌握现代教学技术，注重教学效果；能够根据人才培养目标、课程教学内容和学生的实际情况，合理设计教学过程，因材施教。

（4）能够指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

（5）积极从事教学研究、教学改革和教学建设，积极改进教学方法，不断提高教学水平。

（6）积极从事科学研究，及时了解和掌握化学及相关学科研究、开发和应用的最新进展，不断提高学术水平，更新教学内容，用科研促进教学。

5.3 教师发展环境

（1）具有基层教学组织，能够组织集体备课和教学研讨活动。

（2）具有青年教师岗前培训制度、助教制度和任课教师试讲制度。

（3）具有教师发展机制，能够开展教育理念、教学方法、教学技术培训和专业培训，不断提高教师专业水平和教学能力。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

化学类专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 专业教学实验室

（1）实验台间距不小于1.3米。实验时生均使用面积不小于2.5平方米。

（2）照明、通风设施良好，水、电、气等管网布局安全、合理，符合国家规范。实验台耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（3）实验室消防安全符合国家标准。配备防护眼罩，装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处置预案。

（4）具有三废收集和处理措施，符合环保要求。实验室噪声低于55分贝；具有通风设备的实验室，噪声低于70分贝。

（5）各类化学品的购置、存放和管理符合国家有关规定。

6.1.3 专业教学实验仪器设备

（1）常用仪器设备：玻璃仪器、小型仪器设备。

（2）必备中型仪器：紫外-可见分光光度计、红外光谱仪、原子发射光谱仪、原子吸收光谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪、电化学工作站。

（3）可选配的大中型仪器（至少3种）：荧光光谱仪、激光拉曼光谱仪、核磁共振波谱仪、圆二色光谱仪、凝胶色谱仪、毛细管电泳仪、质谱仪、色谱-质谱联用仪、元素分析仪、热分析仪、比表面测定仪、X射线衍射仪、电子显微镜。

（4）台套数要求：基础化学实验常用玻璃仪器满足实验时每人1套；综合实验、仪器实验的台套数

满足每组实验不超过 6 人。

6.1.4 实践基地

根据专业人才培养目标和学科特色，与学校、科研院所、行业、企业等联合，建立相对稳定的实习基地，满足实习和相关专业能力培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，课程基本信息，选课指导，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等教学基本信息。

6.2.2 教材及参考资料

2/3 以上的专业基础课教学应采用正式出版的教材；未采用正式出版教材的课程，应提供符合教学大纲的课程讲义；除教材和讲义之外，还应推荐必要的专业课程教学参考资料。

6.2.3 图书与信息资源

提供必要的化学类、化工类及相关学科的图书资料（含电子类图书），生均专业图书量（含电子类图书）不少于 50 册，生均年专业图书进书量（含电子类图书）（见附录 2）不少于 2 册。在校本科生数超过 500 人，当年进书量超过 1 000 册即可。电子图书每种按 1 册计算，电子期刊每期按 1 册计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和相应的检索工具，并提供使用指导。

建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供必要的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学运行费

教学经费能够较好地满足人才培养需要，生均年教学日常运行支出（见附录 2）不低于 1 200 元，且随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新开办专业的教学科研仪器设备价值

新开办化学类专业教学仪器设备总值（见附录 2）不低于 300 万元，且生均教学科研仪器设备值不低于 5 000 元（见附录 2）。

6.3.3 新增教学科研仪器设备总值

过去三年年均新增教学科研仪器设备值不低于已有设备总值的 10%。凡已有设备总值超过 500 万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于 50 万元。

6.3.4 仪器设备维护费用

年均仪器设备维护费不低于已有设备总值的 1%或者 5 万元，能够保证本科教学科研仪器设备的正常运行。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

应建立主要教学环节（包括理论课、实验室课等）的质量要求和质量监控机制，对课程体系设置和主要教学环节的教学质量进行定期评价，并注重听取学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和用人单位对毕业生的满意度等信息，并对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量持续改进的主要依据。

7.3 专业持续改进机制要求

应建立专业持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的措施积极加以解决，推进专业建设水平和人才培养质量的持续提高。

附录1　化学类专业知识体系和课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

在完成国家规定教学内容的基础上，各高校可根据办学定位和人才培养目标，确定人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等的教学内容。

1.1.2　学科基础知识

主要包括数学和物理学（含实验），其教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位，提高数学和物理学（含实验）的教学要求，以巩固学生的数学和物理学基础。

1.1.3　专业知识

（1）理论教学基本内容

原子结构、化学键、分子结构、晶体结构、分子间相互作用、物质的构效关系与性质变化规律。

化学热力学基本原理、化学动力学基本原理、催化化学基本原理、电化学基本原理、胶体和表面化学基本原理、光化学基本原理。

元素周期律，s区、p区、d区、ds区及稀土元素的单质及其化合物的性质、反应与变化规律，酸与碱，配位化合物，纳米结构与纳米材料。

烃、醇、醚、胺、醛、酮、羧酸、芳香族化合物及其衍生物、杂环化合物等有机物的结构、性质与鉴定，基本有机反应，重要有机反应机理，有机化合物合成方法。

误差与数据处理、分析质量保证与控制、样品采集与制备、容量分析、重量分析、电化学分析、原子光谱、分子光谱、色谱、质谱、核磁共振波谱。

化学工程基础。

化学信息的获取、处理和表达。

化学专业应当增加、应用化学专业可以选择的内容：量子力学基础、统计热力学基础、元素及金属有机化合物、生物有机化合物、重要金属酶、原子簇化合物、高分子化合物。

应用化学专业特别是应用化学专业（工科）应当强化的内容：传递过程基本原理、化工单元操作、化学反应工程原理、工程制图。

（2）实验教学基本内容

实验室安全与环保。

物质的合成与分离等相关基本操作与方法。

物质的定性与定量分析、表征技术。

基本物理量与物理化学参数的测定。

规定仪器的使用。

应用化学专业特别是应用化学专业（工科）应当强化的内容：经典化工单元设备与操作。

注：本处只简要列出化学教学基本内容，详细内容参见《高等学校化学类专业指导性专业规范》。

各高校在完成基本内容教学的前提下，应当注重传授学科的基本研究思路和研究方法，介绍重要的化学史知识，引入基础和应用研究的新进展，并根据自身特色和优势选择性介绍化学工程、生命科学、材料科学、能源科学、环境科学、药学、医学等相关学科的知识、相关实验仪器设备和实验技能，以拓展学生的知识面，开阔视野，构建更加合理和多样化的知识结构。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括实验课程、课程设计、实习、创新与创业训练、毕业论文（设计）、科研训练和工程训练等，应当满足实践能力和创新意识培养的需要。

（1）实验课程

实验教学内容应覆盖本标准要求的全部内容，并达到实验教学的学时要求。

（2）课程设计

应用化学专业（工科）应设置必要的化学工程设计与化工产品开发等教学环节。

（3）实习

应通过多种方法和途径，完成必要的生产实践环节。应用化学专业（工科）还应进行必要的工程技术训练。

（4）创新与创业训练

应结合专业人才培养目标，明确创新创业教育要求，制定具体实施措施，增强学生的创新精神和创业意识。

（5）毕业论文（设计）

须制定相应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证选题的工作量和难度，并给学生提供有效指导。应用化学专业的毕业论文（设计）应有一定比例的应用性选题。

2 专业类课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养的载体，课程体系构建体现高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校应根据各自的人才培养目标和培养要求，遵循学生知识、素质、能力的形成规律和学科内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色、能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制化学类专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

化学类专业理论课程以700~900学时为宜，其中选修课程原则上不少于160学时。除讲授基本内容的课程外，各高校还应设置能够体现学科、地域或者行业特点的课程。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等，由各高校自主确定。

2.1.2 实践类课程要求

各类实践教学环节所占比例不低于25%。化学实验教学不少于432学时。

构建基础实验—综合性实验（见附录2）—研究性实验（见附录2）—多层次实验教学体系，其中综合性和研究性实验学时不低于总实验学时的20%。除实验教学基本内容外，各高校还可增加特色实验内容。应加强化学实验室安全和防护教育，实验项目设计应绿色环保，应注重培养学生的创新意识和实践能力。

基础化学实验1人1组，综合性实验和仪器实验每组不超过6人，且每位学生能够完成整个实验操作过程。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习、实训、创新与创业训练体系，确定相关内容和要求，建设逐层推进、有机衔接、科学合理的实践教育课程群，多途径、多形式完成相关内容的教学。

应用化学专业应当提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练；师范类专业应加强教学实践。

申请学士学位的学生，须完成毕业论文（设计）或者提供其他能够证明具有从事科学研究工作或担负专门技术工作初步能力的相关材料，并通过答辩。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述理论与实验教学基本内容（也可根据需要增加本校特色内容）组合成核心课程，再将这些核心课程根据学科内在逻辑和

学生知识、素质、能力形成的规律进行编排，构建专业核心课程体系。例如，无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、化学基础实验、化学综合实验等。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做统一规定。

3 人才培养多样化建议

各高校应该根据学校办学层次、专业类型和学生未来就业与发展的需要，明确人才培养理念，构建特色培养模式，建立与之相适应的课程体系和教学内容，强化某些方面的知识、素质和能力的培养，以适应学生多样化发展的需要。

3.1 化学专业

属于理科专业。学生在系统、扎实地掌握化学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应掌握化学研究的基本方法和手段，具有较强的创新意识和实践能力，深入了解化学的学科前沿和发展趋势，了解生命、材料、能源、环境等相关学科的基础知识，能够在化学及相关领域从事科研、技术、教育等工作。

3.2 化学专业（师范）

属于理科专业。学生在掌握专业知识的基础上，还应了解党和国家的教育方针、政策，学习教育学、心理学，掌握现代教育理论、教学方法和教学技能，具有较强的组织管理能力和语言表达能力，具备教育创新意识和初步的教育教学研究能力，能够胜任基础教育的教学和教学管理工作。

3.3 应用化学专业（理科）

属于理科专业。学生在较系统掌握化学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应强化化学工程基础等方面的知识学习，具有一定的研发能力和工程实践能力，能够在化学、化工及相关学科领域从事科研和技术开发等工作。

3.4 应用化学专业（工科）

属于工科专业。学生在较系统掌握化学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应比较系统地掌握化学工程、化工实践等方面的知识，具有较强的工程实践、研发和设计能力，能够在化学、化工及相关学科领域从事研究、开发和指导工业生产等工作。

3.5 其他专业

化学类专业目录下的各特设专业，各高校应在使学生较好地掌握化学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，增加与人才培养目标相适应的特色内容，使学生形成一定研究与应用能力，能够胜任相关学科工作并满足行业发展的需要。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

指承担化学学科基础知识和专业知识教学任务的教师。承担化学类专业数学、物理学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师以及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）教学日常运行支出

指开展化学类专业教学活动及其他辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。

（3）综合性实验

实验内容至少跨2个以上化学二级学科，能够将多个化学原理、实验方法和实验操作等综合在一个实验过程中，形成比较系统的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器设备和实验方法分析和解决问

题的能力。

（4）研究性实验

带有模拟研究过程性质的实验。由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告，体现科学研究基本过程与规律。

2 数据计算方法

（1）生均年专业图书进书量

生均年专业图书进书量=当年新增专业图书量/折合在校生数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）教学科研仪器设备总值

单价在800元及以上的教学科研仪器设备总值。

（3）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

（4）学时与学分

本标准中的学时、学分计算方法为：理论课程教学每16学时记1学分，实验课程教学每32学时记1学分。

学时和学分的具体折算关系由各高校自主确定。

天文学类教学质量国家标准

1 概述

天文学是研究宇宙及其中天体和天体系统的形成、结构与演化的基础科学，其研究具有重大的科学和应用意义。在科学方面，天文学研究试图回答宇宙的起源乃至生命的起源及归宿等基本问题，满足人类探索未知的需要，丰富人类自然科学文化知识，对人类的世界观也具有深刻的影响。在应用方面，先进的天文探测手段与天文仪器的发展带来了工业技术的进步，天文学的一些研究成果也广泛应用于通信导航、航空航天等领域。因此，天文学研究对于国家经济建设和国家安全也有重要的作用。

天文学科主要分为天体物理、天体测量与天体力学、天文技术三个研究方向，分别侧重于利用物理、数学（力学）知识来研究宇宙中的天体和发展天文观测技术。

天体测量学是天文学最早发展起来的分支学科，其主要任务是测量天体的位置和运动。在早期，人们只能凭肉眼观测天象，对太阳系行星运动的精确测量促成了日心学说的建立和万有引力定律的发现，并开创了研究天体运动的新分支——天体力学。17 世纪初，伽利略首先将望远镜用于天文观测，从此光学望远镜成为天文学家探测宇宙的有力工具。19 世纪下半叶，测光、分光和照相术与光学望远镜相结合，导致天体物理学的诞生，天文学家由此开始利用天文观测研究天体的结构和演化过程。通过对恒星和星系的光谱观测研究，以及与核物理学研究的结合，逐步形成恒星结构与演化理论和宇宙大爆炸理论。20 世纪 30 年代射电望远镜问世，开辟了射电天文学的新领域。20 世纪 60 年代后，随着人造卫星的升空，天文观测从此摆脱地球大气的羁绊，进入全波段天文学的时代。20 世纪 90 年代以来，天文学发展的显著特点是观测手段迅速发展，拓展到非电磁窗口，如中微子、宇宙线和引力波。天体物理学成为天文学研究的主流，涌现出大批的重要发现和研究成果，如宇宙的加速膨胀、暗物质与暗能量、太阳系外行星、双黑洞和双中子星并合产生的引力波等。

天文学家首先观测各种天文现象，然后以物理、化学等自然科学理论为基础，运用数学进行演算和分析，建立天体运动、结构和演化的理论模型，再经过新的观测不断检验，去伪存真，进而建立天文学的理论体系。在此过程中，天文学和众多学科互相渗透，形成了天体化学、天体生物学和空间天气学等交叉学科。

宇宙中存在着地面实验室无法达到的极端条件，对宇宙的研究将大大丰富人类对自然规律的认识，推动人类认识论和世界观的发展。天文研究追求极微弱信号的探测、极高的时空及能谱分辨率、极精确的空间定位等，因而对技术进步有着巨大的推动作用。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

天文学类（0704）

2.2 本标准适用的专业

天文学（070401）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

天文学类专业培养的人才应该具备天文学和相关数学、物理学基础知识，以及初步的天文实测和理论

分析能力，能在天文、物理、空间科学、航天、测地等领域从事科学研究、教学、技术应用和科学普及等方面的工作。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

天文学类专业学生主要学习天文学、数学和物理学等方面的基本理论和基本知识，接受天文观测方面的基础训练，具有良好的科学素养，掌握相关的理论分析、数据处理和计算机应用的基本技能。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

（1）具有良好的科学职业道德和人文素养、爱国敬业精神、强烈的社会责任感。

（2）了解国家科学技术和知识产权等方面的方针、政策和法规。

（3）具有从事天文学研究、教学、技术应用等工作所需的数学及其他自然科学知识。

（4）掌握扎实的天文学基础知识和本专业的基本理论知识，掌握进行天文观测的基本技术和分析方法，了解本专业的发展现状和趋势。

（5）具有初步的、在天文学领域进行科学研究或在空间环境与深空探测领域从事实际工作的能力和一定的创新与批判性思维能力。

（6）具有信息获取能力和职业发展所需的再学习能力。

（7）具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作的初步能力。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

建议140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有扎实的专业基础，掌握天文学类专业的基本理论和实测技术，对天文学的研究发展有比较广泛的了解。

（2）掌握数学和其他自然科学的基础知识。

（3）掌握外语、计算机及信息技术等方面的知识。

（4）掌握一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济管理等方面的知识。

（5）具有一定的自学能力、获取信息和处理加工信息的能力。

（6）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。

（7）具有创造性思维能力、独立思考及批判性思维能力、初步的科研能力。

（8）具有较好的书面和口语表达能力及参与学术交流、科普的能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

有年龄和知识结构合理、相对稳定的师资队伍和学术造诣较高的学科带头人，能够在主要的学科方向

上开设专业课程和指导学生开展科研工作。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于 10∶1。

新开办专业至少应有 6 名专任教师，在 60 名学生基础上，每增加 10 名学生，须增加 1 名教师。

专任教师中具有博士学位的比例不低于 50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 40%。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 教师背景

在本科或研究生阶段接受过正规的天文学或相关学科的专业教育，有在国内外天文研究机构进修、合作研究的经历；专业分布均衡；非本校毕业教师比例原则上不低于 20%。

5.2.2 教师水平

能够主持国家或省部级科研项目，或参与重点、重大项目，熟悉本领域研究背景和进展，熟练掌握研究方法和手段，能在国际、国内高水平刊物上发表论文。能指导本科生完成科研训练、实习和毕业论文。副教授以上教师应能够主讲至少 1 门本科生（研究生）课程，讲师或助教参与讲授 1 门本科生课程。

5.3 教师发展环境

依托基层教学组织，建立集体备课和教学研讨机制。

具有青年教师岗前培训制度、助教制度和任课试讲制度。

具有教师发展机制，能够开展教育理念、教学方法、教学技术培训和专业培训，不断提高教师专业水平和教学能力。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

参照教育部相关规定执行。

6.1.2 专业教学实验室

拥有开展教学实习和科学训练的实验室（望远镜及其终端设备、计算机、演示设备、计算与应用软件和网络等）。

6.1.3 专业教学实验仪器设备

至少配备 1 台口径 30 厘米以上或 2 台口径 10 厘米以上望远镜及其终端设备。鼓励多波段（特别是射电）观测设备的建设。每百名学生教学实验用计算机不少于 20 台，观测设备方面的固定资产总额不少于 40 万元。专业生均教学科研仪器设备值不少于 1 万元。

6.1.4 实践基地

拥有独立的实习基地或与其他单位合作进行天文观测的实习基地，能够训练学生进行初步的天文实习和观测资料处理工作。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，课程基本信息，选课指导，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等教学基本信息。

6.2.2 教材及参考资料

拥有系统的教材体系并能够及时更新教学内容。教材选用要符合专业规范，基础课程的教材应为正式出版教材，专业课程至少应有符合本校教学大纲的讲义，鼓励选用国内外著名出版社出版的高水平教材。

6.2.3 图书与信息资源

公共图书馆中有开展天文教学和研究必需的图书、刊物、资料、数字化资源，能够通过网络和其他检索工具及时获取教学和科研资源。图书资料数量应满足每位在校学生专业参考书不少于 50 册（专业期刊

按每期1册计算）、专业生均年进书量不少于2册的要求。

建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供必要的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入应该较好地满足人才培养需要，新开设本专业的开办经费一般不少于30万元（不包括固定资产），专业生均年教学日常运行支出不少于2 000元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 天文学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

在完成国家规定教学内容的基础上，各高校可根据办学定位和人才培养目标确定人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等教学内容。为全校学生开设通识类课程。

1.1.2 学科基础知识

主要包括数学和物理学（含四大力学），其教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养目标，提高数学和物理学（含实验）的教学要求，以巩固学生的数学和物理学基础。在讲授相应专业基本知识领域和专业知识时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

（1）理论教学基本内容

天球、球面三角、天球坐标系；

恒星时、真太阳时、平太阳时、历法、世界时、回归年、恒星年；

天体的周日视运动、中天和出没、大距、天顶距；

光行差、周日光行差；

岁差、章动、日月岁差、行星岁差；

行星的视运动、行星和卫星的特征及内部结构、太阳系外行星、太阳系起源；

小行星、彗星、流星；

太阳内部结构、光球、色球、日冕、太阳黑子、耀斑、日珥；

恒星的距离、星等、自行、光谱型、赫罗图；

恒星内部结构、核反应、标准太阳模型；
恒星演化时标、电子简并、巨星、超巨星、行星状星云、超新星爆发、星团；
白矮星、激变变星、中子星、脉冲星、黑洞、X 射线双星、伽马射线暴；
星际气体、尘埃、消光、星云、恒星形成区、原恒星、恒星形成理论；
银河系结构、星族、银河系转动、密度波、银心、球状星团；
星系的形态和分类、距离测定、哈勃定律、星系团、宇宙大尺度结构；
活动星系、活动星系核、类星体、活动星系核统一模型；
宇宙的膨胀、微波背景辐射、暗物质、引力透镜、暗能量、星系的形成与演化；
辐射场、辐射转移、局部热动平衡、辐射平衡、灰大气、恒星大气模型；
原子能级、激发和电离、连续吸收；
线吸收系数、辐射和碰撞阻尼、多普勒致宽；
能级平衡、电离平衡、源函数；
广义相对论（参考物理学体系建议）。

（2）观测教学基本内容

熟悉主要星座与亮星；
了解经纬仪构造和功能，掌握定位、置平和找星技术；
掌握求变星光变参数的方法；
掌握谱线轮廓测量的基本操作和处理方法；
了解天文望远镜 CCD 成像系统功能，掌握 CCD 像元尺度测定和数据处理方法；
掌握光谱测量方法，光谱数据结构和处理方法；
掌握较差测光的基本原理和方法；
掌握多色测光和多色测光系统转换的基本原理和方法。

1.2 主要实践性教学环节

主要是专业类实验、实习、毕业论文、科研训练等，包括赴各天文单位实习、自主观测和理论课题研究、参加各类讲习班等，时间一般安排 3~4 周，课题研究为 1~2 学期。

2 专业类核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养的载体，在其构建方面高等学校具有办学自主权，因此是体现学校办学特色的重要参考。各高校应根据各自的人才培养目标和培养规格，遵循学生知识、素质、能力的形成规律和学科内在的逻辑结构，构建体现学科优势或者地域特色、能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制天文学类专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

天文学类专业课程以 600~900 学时为宜，其中选修课程原则上不少于 160 学时。除讲授基本内容的课程外，各高校还应设置能够体现学科、地域或者行业特点的课程。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等，由各高校自主确定。

2.1.2 实践类课程要求

各类实践教学课程所占学分比例不低于 25%。要求学生能对望远镜进行简单的操作，能够利用常见的软件对天文观测的图像与光谱数据进行处理分析。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

普通天文学（64）、恒星物理与恒星大气（64）、星系物理（48）、球面天文（48）、天体力学基础（48）、实测天体物理（64）、大学数学（240）、大学物理（160）、大学物理实验（96）、光学（48）、理论力学（64）、电动力学（48）等。

3 人才培养多样化建议

第一，培养目标多样化。既培养将来能从事科学研究的专业人才，也培养与天文相关的计算机软件、仪器设计与制造、项目研发与管理、科学普及等方面的人才。

第二，培养方式多样化。结合课堂讲授、实验、实习、早期科研训练、学术交流、暑期学校等多种方式，多方面、多层次地培养学生掌握与运用知识的能力、动手能力、协作能力和交流能力。

第三，培养途径多样化。积极开展与国内高校、研究所、国外机构之间联合培养学生的模式，通过学分互认、课程共享、联合导师等多种途径拓宽学生的发展空间。

第四，将大三、大四的选修课程与研究生的部分课程打通，允许互选。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专业的专任教师

指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）非本校毕业教师

指在外单位取得博士学位或本单位取得博士学位但在外单位做博士后或工作4年以上的教师。

（3）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出，具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数。

（3）专业生均年进书量

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

地理科学类教学质量国家标准

1 概述

地理学是研究地球表层自然现象和人文现象的空间分布、相互关系及发展变化的学科。地理学不但研究自然地理环境的组成、结构、功能、动态及其空间分异规律，而且还研究人地关系及地域系统。地理学不仅具有自然科学的客观性和逻辑性的特点，而且具备社会科学的综合性和文化性的特点，还具有显著区域性和技术性特征，是一门理论、技术与应用并重的学科。

地球表面是一个多要素、多圈层之间相互作用、相互影响的综合体，这使得地理学具有综合性、区域性的特点。地理科学类专业本科生，除了要掌握地理专业基础知识和基础理论，还要了解地表各圈层所涉及的不同学科的知识。学生不但要具备扎实的数学、物理学、化学等方面的基础，而且要熟练和系统地掌握现代地理信息技术（含遥感、全球卫星导航定位、地理信息系统）等专业技能。学校既要培养学生知识性强和逻辑思维严密的素质，又要培养学生具有较强的实践能力和团队协作精神。

地理学研究领域包括自然地理与资源环境、人文地理与城乡规划、地理信息科学与技术等。地理学是一门有着悠久历史的学科，随着科学技术的进步、地理计量方法和理论地理学的诞生及遥感和地理信息系统的发展，地理学已经从传统的地理考察发展到定位实时观测、卫星遥感的阶段；从过去定性描述发展到通过数学方法定量的表达地理格局及地理现象，并通过实验和数学模拟方法对地理现象变化进行预测的阶段。地理学与其他学科间的交叉与融合，促进了地理学的发展，激发了地理学的活力。

地理学将自然环境的变化与人类活动结合起来，将整个地球表层系统作为整体来分析和研究，通过深入理解资源环境与区域发展之间的关系，对区域统筹发展做出科学规划，不断满足人类社会政治、经济发展的需要。随着科学技术的进步、社会经济的快速发展以及生态环境保护的需要，涌现了如全球变化、经济地理、资源地理、环境地理、灾害地理、地理信息系统、卫星定位导航、环境遥感、地缘政治等地理研究的新内容和学科方向。地理学是自然科学、社会科学和技术科学三位一体的综合学科，必须为人类生态环境保护、自然资源的可持续发展提供重要的理论依据，同时肩负着为国家社会、经济发展保驾护航的历史重任。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地理科学类（0705）

2.2 本标准适用的专业

地理科学（070501）

自然地理与资源环境（070502）

人文地理与城乡规划（070503）

地理信息科学（070504）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养的学生应掌握自然地理学、人文地理学和地理信息科学与技术的基础知识、基本理论、分析方法和应用技能；具备通过野外综合考察、社会调查、实验分析等获取第一手科学资料和地理数据的能

力；能够分析、归纳、整理相关数据，掌握一定的数理统计分析和计算机技术，具有定量分析研究地理问题的能力；具有遥感、卫星定位导航、地理信息系统的应用或开发能力，掌握资料调查与收集、文献检索及运用现代技术获得相关信息的基本方法；具备一定的自主设计实验和开展野外调查的能力；具有较强的科学探索精神和接受新知识、新理论和新技术的能力，以及良好的合作精神和团队意识。培养能够在教学科研单位、政府相关部门、企事业单位从事全球变化、环境保护、资源开发与利用、灾害监测与管理、国土资源调查与管理、旅游规划、城乡规划、区域发展、地理信息技术开发与应用、国防建设等与地理科学有关的基础教育、科学研究、应用及管理的专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据培养目标以及自身办学定位，对区域和行业特点以及社会未来发展需求进行充分调研和分析，结合自身的学科与人才优势，制定具有学校和区域特色的人才培养目标，以适应国家和社会发展对特色专门人才的需要。

师范类院校应按照卓越教师培养理念，遵循教师专业化发展规律，培养现代地理学基础理论扎实、基本知识全面、基本技能熟练等教学能力，适应现代地理教学发展需要，熟悉教育学、心理学基本知识，能在各类学校从事地理教学、教学研究和其他教育工作的专门人才。综合性院校应根据自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，强化基础研究、应用基础研究方向的科学思维训练和地理学的实验技能训练，培养具有较好的科学素养、具备地理科学研究和应用能力的专门人才。

各高校应结合科技、经济及社会发展的需要，定期对人才培养质量与培养目标的吻合度进行评估，建立动态调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。学校可实行弹性学制，允许学生分阶段完成学业，但具有学籍的时间最长不超过8年，累计修业时间不少于3年且不超过6年。

4.2 授予学位

理学学士。自然地理与资源环境专业、人文地理与城乡规划专业也可授予管理学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

总学分不少于150学分，总学时不少于2 700学时。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

培养学生具有正确的政治立场，正确的世界观、人生观和价值观，热爱祖国，遵纪守法，诚信为人，品行端正，具有健全的人格和社会责任感，具有集体主义精神、合作精神、敬业精神以及追求真理、献身科学教育事业的科学道德，德、智、体、美全面发展，德才兼备。

4.4.2 业务方面

（1）掌握专业所需的数学、物理学、化学和计算机等学科的基本知识与方法，师范类地理科学专业还应掌握现代教育学和心理学的相关基本理论知识。

（2）系统地掌握地理学专业基础知识、基础理论和基本技能，了解学科应用前景和最新发展动态。

（3）掌握地理学的研究和应用技术，较熟练地掌握遥感、卫星定位导航、地理信息系统等现代地理信息技术；能够通过实地调查、实验操作等获取第一手科学资料与数据。

（4）具有整理、归纳、综合分析相关数据，运用数理分析方法和计算机技术，并能够进行定量研究和解决地理实际问题的能力。

（5）具有地理学区域综合分析能力。

（6）接受良好的科学思维和科学方法的基本训练，具有创新意识及协同攻关的能力和初步开展科学研究的能力。

（7）具有较强的调查研究能力、口语与书面表达能力、自主学习能力、自我发展能力、环境适应能力与组织管理能力。

（8）掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流能力。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及社会发展的需要，在上述业务基本要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握科学锻炼身体的基本技能，坚持体育锻炼，达到国家规定的大学生体育的合格标准；拥有健康的体魄、良好的心理素质，正确对待挑战与挫折；养成良好的生活习惯和卫生习惯。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

各高校地理科学类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、教学水平较高的师资队伍。

地理科学类专业专任全职教师人数不少于12人。当折合在校生人数大于120人时，每增加20名学生，须相应增加至少1名专任全职教师，生师比（此处仅计算地理科学类专业专任教师）应不高于20∶1。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者学术带头人。专任教师中具有硕士及以上学位的比例应不低于80%，具有博士学位（不含在读）的比例不低于20%，具有高级职称的比例不低于30%。所有专任全职教师必须取得高等学校教师资格证书。在编的主讲教师均须通过岗前培训，其中超过90%的主讲教师须具有讲师及以上专业技术职务或具有博士学位；兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。新招收的实验技术人员应具有本科及以上学历。

实验教学中每位教师指导学生数不超过18人，每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数最多不超过6人。每1万实验教学人时数配备1名实验技术人员。

5.2 教师的职业素质要求

按照教育教学规律开展教学，忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与学科建设和专业发展，不断更新专业知识和教育理念，改进教学方法。

具有地理或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习兴趣，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，组织课堂教学，做到因材施教，加强启发式教学，注重效果。

关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生的学习和职业生涯规划提供必要的指导。

教学科研相结合，积极参与科学研究，不断提高学术水平。掌握地理学科发展的最新动向，不断更新教学内容，指导学生课外学术、实践和科研训练项目，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展制度环境

各高校应建立教学基层组织，建立教学梯队或团队，定期开展教学重点难点研讨等活动。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培训计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承优良教学传统。

办学单位应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

地理科学类专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类和师范类的合格标准执行。

6.1.2 地理教学实验室

（1）生均使用面积不小于1平方米。实验台间距不小于1.3米。

（2）照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。实验台应耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（3）实验台消防安全符合国家标准。应配备防护眼罩，装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

（4）具有符合环保要求的三废收集和处理措施。实验室噪声低于55分贝；具有通风设备的实验室，噪声应控制在70分贝以下。

（5）化学药品与放射性物质的购置、存放和管理符合国家有关规定。

6.1.3 地理教学实验仪器

（1）室内仪器（含软件、数据、标本等）

玻璃器皿、生化培养箱、高温灭菌锅、电子显微镜、电脑、数据库服务器、GIS平台软件、遥感图像处理平台软件、网络交换机、投影仪、多媒体系统、绘图桌、绘图仪、扫描仪、地球仪、电子天平、激光打印机、矿物与岩石标本、地形图、卫星影像图等。

（2）野外仪器

手持全球卫星导航定位仪、全站仪（或水准仪、经纬仪）、地质罗盘、放大镜、数码照相机、便携式气象测量仪（通风干湿表、风速仪、气压表）、加带全球卫星导航定位模块的笔记本电脑等。

6.1.4 实习基地

各高校必须有满足教学需要、相对稳定的实习路线或实习基地。应根据各自的学科特色和教学内容、社会需求与毕业生去向，建立和完善野外实习路线或实习基地。可以与其他高校、科研院所、企业合作，建立具有特色的实习路线或实习基地（包括师范类地理科学专业的教育实习基地），满足地理学专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、实践教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

推荐教材和必要的教学参考资料。专业基础课中2/3以上的课程应采用全国通用规划教材或行业、省通用规划教材，其余专业基础课、专业必修课和专业选修课如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义，以及与课程相关的最新研究和相关文献资料。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的地理科学、自然地理与资源环境、人文地理与城乡规划、地理信息科学类的图书资料，生均专业图书量不少于50册，生均年专业图书进书量不少于2册；提供数字图书馆和信息资源，并可连接到国内或国外主要学术期刊数据库。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具并提供使用指导。能使用国家精品课程网、国家地理信息数据库等资源。建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入能够满足人才培养的需要。生均年教学日常运行支出不低于2 500元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器总值不低于设备总值的10%。教学科研仪器设备值超过500万元的专业，平均每年净增教学科研仪器设备不低于5%。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的地理科学类专业，教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，且总额超过10万元。

7 质量保障体系

各专业需在学校和院系相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业自身特色，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

有健全的教学过程质量监控机制。实行教授给本科生上课与教学质量评估制度；具有教学各环节的质量标准和教学要求，监督和保障到位；具有规范的课程考核机制，建立核心课程试题库；具有专业基本状态数据监测评估体系，能够开展专业评估和专业认证；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评；强化学生评估与同行评价相结合，评教制度完善，促进教学效果。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

有健全的毕业生跟踪反馈机制，有高等教育系统内部及社会有关各方参与的社会评价机制，定期对包括培养目标、毕业要求、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作进行评价，并使评价信息得到有效应用。

7.3 专业的持续改进机制要求

有健全的持续改进机制，并保证其有效运行，使质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果及时用于人才培养工作的改进，促进教学质量的不断提高，保证培养的人才对社会需求的适应性。

附录 地理科学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、艺术、体育等内容由各高校根据自身办学定位和人才培养目标确定。了解国家有关主体功能区划、环境保护、减灾防灾和可持续发展战略等方面的法律法规。师范类院校学生应掌握国民义务教育和素质教育的方针政策。

1.1.2 学科基础知识

具备数学、物理学、化学、计算机等相关学科的基本知识、方法和技能，能够熟练使用相关软件进行研究设计。熟悉地质学、气象学、水文学与水资源等相关学科的基本理论与方法。师范类院校学生还应具备现代教育学、心理学理论基础知识。

1.1.3 专业知识

地理科学类专业基础知识：了解地理学学科发展史，以自然地理学基本理论为基础，以人文地理学的人地关系思想为指导，掌握现代地理学的相关工作与研究方法，学会运用“3S”技术分析，解决区域发展中的地理学相关问题。主要课程包括：地球科学概论、自然地理学、人文地理学、地理信息系统原理、遥感概论、地图学、区域分析方法。

地理科学专业知识：以自然地理学各分支学科为专业基础，能有效运用现代地理学技术综合分析处理各地理要素，能运用现代教育理论讲授中国地理、世界地理相关知识。主要课程包括：普通地质学、植物

地理学、地貌学、气象与气候学、经济地理、土壤地理学、水文学与水资源、自然资源学原理、中国地理、世界地理、多媒体课件制作、地理教学论、现代教育学、心理学等。

自然地理与资源环境专业知识：以自然地理中资源要素内容相关知识为主，掌握环境科学、生态学、冰冻圈科学以及全球变化基本理论，运用现代技术分析处理资源与环境相关问题。主要课程包括：地质与地貌学、气象与气候学，水文学与水资源、土壤地理学、全球变化、生态学、环境科学概论、资源科学概论。

人文地理与城乡规划专业知识：立足于人文地理学各分支学科的基础理论，结合城市规划的技术路径与基本方法，以人地关系理论为指导，掌握城乡规划专业的基础知识与基本技能。主要课程包括：经济地理学、城市地理学、城市规划原理、规划 CAD、土地资源管理学、计量地理学、区域规划、城市设计等。

地理信息科学专业知识：掌握“3S”技术的基础知识、基本理论与基本技能。主要课程包括：地理信息科学导论、空间数据采集与管理、GIS 空间分析、GIS 应用开发、地理信息服务、遥感数字图像处理、遥感地学分析、卫星导航定位技术应用。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需求的完备实践教学体系，主要包括实验课程、课程实习、毕业综合实习、教育教学实习、创新创业训练等。

2 专业类核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体和体现，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和科学的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或地域特色的课程体系。四年制地理类专业，可参照以下构建原则：

公共基础课程约占 25%，学科基础知识和专业知识课程约占 50%（含学科选修课程、创新型课程和师范类专业教育类课程），专业实践教学课程（含教育教学实践）不低于 15%。

应构建基础型、综合型和研究型多层次实验教学体系，各高校应根据办学定位和人才培养目标，在完成基本实验技能训练的同时，构建完整的实践、学习、科研训练体系。获得地理类专业学士学位的学生，须通过毕业论文（设计）答辩，毕业论文（设计）应安排在第四学年，原则上为 1 个学年。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系，如：地球科学概论、自然地理学、地理信息系统原理、遥感概论、地图学、人文地理学、区域分析方法等核心课程，师范类院校还应设置中国地理、世界地理、地理教育学、地理教材教法等核心课程。各高校可结合学科优势、区域特色、实验条件以及学生实际，设置全球变化、冰冻圈科学、未来地球、可持续发展、自然灾害、环境保护、海洋地理、地理信息技术等方面的选修课程。

3 人才培养多样化建议

各高校根据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会多样化人才培养的需要和满足学生就业和继续深造的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型人才培养，建立多样化人才培养模式。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师：是指从事地理类专业教学的专任全职教师。为地理类专业承担数学、物理学、化学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师以及担任专职行政工作的教师不计算在内。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生总数/教师总数。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（3）教学科研仪器设备总值

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

（4）学时与学分的对应关系

理论课程教学通常每18学时计1学分，实验课程教学通常每36学时计1学分。野外实习每周计1学分。

大气科学类教学质量国家标准（大气科学专业）

1 概述

大气科学是研究大气的结构、组成、物理现象、化学反应、运动规律和大气的各种现象（包括人类活动对它的影响）以及如何运用这些规律为人类服务的一门学科。大气科学是地球科学的一个组成部分，其研究对象主要覆盖整个地球的大气圈及其与其他圈层的相互作用。此外，大气科学还研究太阳系其他行星的大气。

大气科学在国家建设和发展中具有重要的地位与作用，天气变化、气候异常以及空气污染同人类的生活和生产活动密切相关。研究大气的运动规律，开展科学的天气预报、气候预测以及大气污染控制，可以极大地减少经济损失，保护人体健康和财产安全。

大气科学的主干学科包含大气物理学、大气探测、天气学、气候学、大气化学、大气环境学等。大气科学的相关专业有环境科学、海洋科学、空间科学、地球物理学、生态学等。

大气科学是一门理论与实践相结合的学科，研究大气科学既需要具备大气科学的理论基础和专业知识，又需具有较好的数学、物理基础及计算机信息处理技术，还需要具有较强的动手实践能力。大气科学研究内容及范畴较为广泛，与其他学科的交叉渗透日益深入，业务应用需求日益增强。大气科学专业培养具有扎实的大气科学基本理论、基本知识和基本技能，能够在大气物理学、大气环境学、大气探测、气象学、气候学、应用气象及相关学科方面从事科学研究、教学活动、科技开发及管理工作的高级专门人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

大气科学类（0706）

2.2 本标准适用的专业

大气科学（070601）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

大气科学专业培养具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感，系统掌握大气科学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力，能够在大气科学及相关领域从事教育、科研、技术研发等工作的高素质专门人才。

*3.2 学校制定相应专业培养目标的要求

各高校应根据培养目标和办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为150~160学分，必修课85~95学分，选修课45~55学分，毕业论文（设计）10学分，总学时为2 400~2 560学时。

各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有正确的人生观、价值观和道德观，爱国、守法、诚信、友善；具有高度的社会责任感；具备良好的科学、文化素养；掌握科学的世界观和方法论，掌握认识世界、改造世界和保护世界的基本思路和方法；具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的人生态度；能够适应科学和社会的发展。

4.4.2 业务方面

（1）系统地掌握大气科学的基础知识和基本理论。

（2）熟练掌握大气科学实验的基本技能。

（3）了解大气科学的发展历史、学科前沿和发展趋势；认识大气科学在经济社会发展中的重要地位与作用。

（4）初步掌握大气科学研究的基本方法和手段，初步具备发现、提出、分析和解决大气科学及相关问题的能力。

（5）掌握本专业所需的数学、物理学等学科的基本内容，了解地球科学、环境科学等相关领域的基础知识。

（6）具有高度的安全意识、环保意识和可持续发展理念。

（7）掌握必要的计算机与信息技术，能够获取、处理和应用大气科学及相关信息。

除此之外，还需掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有一定的创新意识和批判性思维；初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学和经济社会发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于15∶1。

新开办专业至少应有10名专任教师，在30名学生基础上，每增加30名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极推动教学研究、教学改革和教学建设，积极推动教

师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有大气科学或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

主动关心学生成长，加强与学生的沟通和交流，对学生的学习、生活、人生规划提供必要的指导。

以科研带动教学，积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握大气科学发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境（可选）

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

建立相应机制和平台，加强教育理念、教学方法和教学技术的培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

具备大气科学实验教学中心，能够满足天气学实验、天气预报和分析、大气探测、大气物理学、大气化学等课程的基本教学需求。

具备高性能计算资源，满足数值天气预报、气象统计预报、计算机程序设计、计算方法等课程的基本教学需求。

具备满足教学需要、相对稳定的校内或校外实习基地。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

具备一定数量的国家、教育部或省市的实验室或研究中心，能够满足教师和学生的基本科研需求。

6.2 信息资源要求

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

提供必要的大气科学类及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于30册，生均年专业图书进书量不少于1册。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量超过500册即可。每种电子图书按1册图书计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设专业基础课、专业必修课的课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

新办专业应保证充足的专业开办经费，专业教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元；近5年年均更新教学科研仪器总值不低于设备总值的10%；有充足的仪器设备运行维护费，满足日常实验教学需求。

已办专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设、实验室维护更新、图书资料、实习基地建设等需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教

学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

同时，具有保障教授给本科生上课的机制，教授上课率不低于90%；具有专业基本状态数据监测评估体系，能够开展专业评估和专业认证；具有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评；强化学生评估主体地位，评教制度完善，提高教学效果；具有完善的学习困难学生帮扶机制；具有毕业生、用人单位、校外专家参与的研讨和修订专业培养目标、培养规格和培养方案的机制，专业培养定位和规格适应学生和社会发展的需要。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。如定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题，专业建设水平不断提高；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 大气科学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

主要包括大理学和大地学两方面的学科基础知识。

大理学包括数学和物理学。针对大气科学专业的数学知识体系主要包括微积分、常微分方程、线性代数、概率论数理统计四个方面基础知识；物理学知识体系主要包括力学、热学、电磁学、光学、近代物理、数理方法六个方面基础知识。大理学教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

大地学中大气科学的基础知识体系包括大气科学基本理论、地球科学基本理论、海洋科学基本理论、环境科学基本理论、地理信息系统基本理论五个方面基础知识。大地学教学内容应符合教育部大气科学教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

必须具备大气物理学、流体力学、动力气象、大气探测、天气学、气候学、数值天气预报、气象统计预报、计算方法、大气化学等基础专业知识。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括实验、实习、科考、毕业论文（设计）、科研训练等。实验训练方面应从实验目的开始，了解实验原理，熟悉实验步骤，到最后撰写实验报告。实习和科考注重培养学生的动手能力和对专业知识有进一步的、更为直观和感性的认识。科研训练和毕业论文（设计）着重培养学生发现科学问题、分析问

题和独立解决问题的能力。

2 专业核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制大气科学专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

理论课程在总学分中所占的比例不超过80%。其中公共基础教育55~60学分，通识素质教育10~25学分，学科基础教育40~45学分，专业知识教育35~40学分，其中数学与自然科学类课程至少占总学分的15%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定。同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践教学比例不低于25%。应加强大气科学实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

应构建包含大气探测实验、天气学实验、大气物理、大气化学的实验教学体系，其中综合性实验和研究性实验的学时不低于总实验学时的20%。除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。其包括大气科学概论（60）、流体力学（60）、动力气象（60）、大气探测（60）、大气探测实验（60）、天气学原理（60）、天气学实验（60）、现代气候学基础（60）、数值天气预报（60）、气象统计预报（60）、计算方法（60）以及其他特色课程等。

核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主调整，本标准不做硬性要求。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。为大气科学专业承担数学、物理学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设大气科学公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或指导毕业论文（设计）、实践等的教

师不计算在内。

（3）大气科学综合类实验

是指实验内容跨2个以上一级学科，或者涉及2个以上大气科学二级学科，能够将多个大气科学原理和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法，解决比较复杂的大气科学实验问题的能力。

（4）研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告的体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

（5）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

包括学时和学分标准、生师比计算方法等。

（1）学时学分标准

理论课程教学通常每16~18学时记1学分。实验课程教学通常每32~36学时记1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

生师比=折合在校生数/教师总数。

（3）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指大气科学类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏。

（4）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数。

大气科学类教学质量国家标准（应用气象学专业）

1 概述

应用气象学是将大气科学的基本原理和方法应用于国民经济各部门，同其他各个专业学科相结合而形成的一个专业。其研究目的是充分利用有利的气象条件，防御和减轻自然灾害。

应用气象学专业起源于农业气象学专业，1998年因教育部本科专业调整改名为应用气象学。应用气象学在充分认识和掌握天气、气候条件变化规律的基础上，围绕气象为农服务“两个体系”建设，在农业生产服务与国家农业农村信息化服务中发挥了重要作用，在农业自然资源的评价与利用、耕作制度的选择和作物布局、作物长势监测和产量预报、农业气象防灾减灾、农业应对气候变化、设施农业的环境调控、农业病虫害气象监测等方面做了大量的科学研究、技术开发和成果应用推广，为我国现代农业发展、农业气象防灾减灾、国家粮食安全和农民增产增收做出了重要贡献。其他国民经济部门，如航运、水利、城市规划和建设、交通管理部门等，都需要各种气象资料和及时的气象预报。近几年应用气象为城市气象、公共气象服务、重大或应急气象保障任务工作提供了有力支撑，精细化、动态化的专业气象预报服务效果显著。军事气象中飞机的起飞和降落、舰艇的航行、导弹的发射以及军事通信保障等，都与应用气象学专业学科密切相关。

应用气象学的主干学科包含大气物理学、大气探测、天气学、气候学、大气化学、农学、生物学等。应用气象学的相关专业有农学、生态学、军事气象、环境科学、海洋科学等。目前应用气象学专业主要方向有农业气象、城市气象、航空气象、交通气象、生物医疗气象、雷电防护、海洋气象、军事气象、环境气象、大气探测、公共气象服务、应急减灾等。

应用气象学专业具有交叉、综合性，研究应用气象学既需要具备大气科学的理论基础和专业知识，又需要具备气象应用于相关行业和领域方面的知识，综合气象与其所在应用行业和领域的桥梁便是各种数学物理手段、各种现代技术方法。应用气象学专业培养具备应用气象学基本知识、基础理论和基本技能，具有较强的分析问题和解决问题的能力，能在各行各业相关领域从事气象业务、科研、教学、技术开发及管理等工作的高素质专门人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

大气科学类（0706）

2.2 本标准适用的专业

应用气象学（070602）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

应用气象学专业培养具备应用气象学基本知识、基础理论和基本技能，具有较强的分析问题和解决问题的能力，能在气象、农业、生态、环保、航空、海洋、水文、能源、国防、经济等相关领域从事业务、科研、教学、技术开发及相关管理等工作的高素质专门人才。

*3.2 学校制定相应专业培养目标的要求

各高校应根据培养目标和办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未

来发展需求进行充分调研和分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

大气科学类专业总学分为150~160学分，必修课程为85~95学分，选修课程为45~55学分，毕业论文（设计）为10学分，总学时为2 400~2 560学时。

各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有正确的人生观、价值观和道德观，爱国、诚信、友善、守法；具有高度的社会责任感；具备良好的科学、文化素养；掌握科学的世界观和方法论，掌握认识世界、改造世界、保护世界的基本思路和方法；具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的人生态度；能够适应科学和社会的发展。

4.4.2 业务方面

（1）具有扎实的高等数学、物理学、外语、计算机等方面的基础理论和基本知识，熟悉地理的基础知识。

（2）系统地掌握大气科学专业理论知识和应用技能；掌握气象资料处理及应用的基本技术和分析方法。

（3）了解应用气象学科及相关学科国内外的最新研究进展、发展趋势、应用领域和前景。

（4）了解现代气象业务和公共气象服务的最新进展、发展趋势，并具有从事相关业务工作的基本能力。

（5）具备较强的计算机应用能力，能熟练运用计算机解决实际工作中的问题；熟练掌握1门外语，能顺利阅读外文专业文献；掌握资料查询、文献检索及应用现代信息技术手段获取和处理相关信息的基本方法。

（6）掌握一定的大气科学类研究的训练与实践；具有一定的实验设计、归纳、整理、分析实验结果、撰写毕业论文（设计）、参与学术交流的能力。具有良好的科学素养和较强的创新意识、较强的自学能力和更新知识的能力。

除此之外，还需具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有一定的创新意识和批判性思维；初步具备自我发展的能力，能够适应科学和经济社会发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1，专任教师的生师比不高于15∶1。

新开办专业至少应有10名专任教师，在30~40名学生基础上，每增加15名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例应不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有大气科学或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

主动关心学生成长，加强与学生的沟通和交流，对学生的学习、生活、人生规划提供必要的指导。

以科研带动教学，积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握应用气象学发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境（可选）

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

建立相应机制和平台，加强教育理念、教学方法和教学技术的培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

具备应用气象或大气科学实验教学中心，能够满足天气学实验、天气预报和分析、大气探测、大气物理、农业气象等课程的基本教学需求。

具备满足教学需要、相对稳定的校内或校外实习基地。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

具备一定数量的国家、教育部或省市的实验室或研究中心，能够满足教师和学生的基本科研需求。

6.2 信息资源要求

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

提供必要的大气科学类及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于30册，生均年专业图书进书量不少于1册。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量超过500册即可。每种电子图书按1册图书计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设专业基础课、专业必修课的课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

新办专业应保证充足的专业开办经费，专业教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备总值不低于5 000元；近五年年均更新教学科研仪器总值不低于设备总值的10%；有充足的仪器

设备运行维护费，满足日常实验教学需求。

已办专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设、实验室维护更新、图书资料、实习基地建设等需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中要明确专业设置的要求。

附录 应用气象学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

基础知识体系主要涵盖科学文化基础、数理基础等公共基础知识，包括大学外语、高等数学、线性代数、概率统计、计算方法、复变函数、大学物理、大学物理实验、理论力学、流体力学、大学语文、大学计算机。其中数理基础教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

1.1.3 专业知识

必须具备大气物理、流体力学、动力气象、大气探测、天气学、气候学等基础大气科学专业知识及应用气象学专业基础知识。在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括实验、实习、科考、毕业论文（设计）、科研训练等。实践性教学环节要训练学生的实践能力和创新精神，实践考核要以等级制或百分制评价。

2 专业核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内

在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制应用气象学专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

理论课程在总学分中所占的比例不超过80%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，其中数学与自然科学类课程至少占总学分的15%。同时设置体现学校、地域或行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践课程在总学分中所占的比例不低于25%。应加强大气科学实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

应构建包含大气探测实验、天气学实验、大气物理、大气化学的实验教学体系，其中综合性实验和研究性实验的学时不低于总实验学时的20%。除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。不同的专业方向，其专业核心课程体系存在差异，举例如下。

农业气象学方向示例

农学导论、普通生物学（或植物生理学）、农业气象学原理、农业模型学基础、气候资源学（或应用气候学）、微气象学（或小气候学）、遥感原理及应用、地理信息系统、应用气象仪器、气象灾害学等。

城市气象学方向示例

大气物理学、大气探测学、流体力学、动力气象学、天气学原理、卫星气象学、雷达气象学、大气数值模拟、大气污染气象学等。

海洋气象学方向示例

大气探测学、大气物理学、流体力学、计算方法、气象统计原理、海洋学、天气学原理、动力气象学、海洋动力学等。

军事气象学方向示例

天气学、动力气象学、大气物理学、流体力学、大气探测学、气候学概论、短中期天气预报、统计天气预报、数值天气预报、军事气象学等。

水文气象学方向示例

天气学原理、水文学原理、流体力学、动力气象、大气物理学、普通水文气象学、水文分析与水利计算、水文统计、水文测验、水文预报等。

公共气象服务方向示例

大气物理学、天气学、大气探测学、应用气象学、公共气象服务、大众传播学、气象经济学、管理学、气象服务学等。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者和指导毕业论文（设计）、实践等的教师不计算在内。

（3）综合类实验

是指实验内容跨2个以上一级学科，或者涉及2个以上大气科学二级学科，能够将多个大气科学、应用气象原理和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法，解决比较复杂的大气科学、应用气象实验问题的能力。

（4）研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告的体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

（5）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

包括学时和学分标准、生师比计算方法等。

（1）学时学分标准

理论课程教学通常每16~18学时记1学分。实验课程教学通常每32~36学时记1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

生师比=折合在校生数/教师总数。

（3）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指大气科学类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏。

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

（4）教学科研仪器设备总值

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

海洋科学类教学质量国家标准

1 概述

海洋科学类专业包括教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》规定的2个基本专业和2个特设专业，其中海洋科学、海洋技术专业是海洋科学类所属的2个基本专业；海洋资源与环境、军事海洋学专业是为满足经济社会发展特殊需求所设置的2个特设专业。

海洋科学是研究海洋中的自然现象、基本性质及其变化规律的自然科学，是地球系统科学的重要组成部分。它的研究对象是覆盖地球表面71%的海洋，包括海水、溶解和悬浮于海水中的物质、生活于海洋中的生物、海底沉积物、海底岩石圈，以及海面以上大气边界层和河口海岸带等。

海洋科学的研究领域十分宽广，其主要内容包括面向海洋中的物理、化学、生物和地质过程的基础研究和面向海洋自然环境保护、海洋资源开发利用以及海上军事活动等的应用研究。由于海洋本身的整体性、海洋中各种自然过程相互作用的复杂性和主要研究方法与观测手段的多样性，海洋科学成为一门综合性很强的交叉科学。

海洋科学是一门以观测为基础的自然科学，实践性是它的一个基本而显著的特点。因此，实践能力培养贯穿于海洋科学类本科生培养的全过程。实践教学是学生理解海洋科学知识、培养自主创新意识、发挥团队协作精神、提高驾驭海洋能力的重要手段。

海洋科学是19世纪40年代出现的一门学科，是在物理学、化学、生物学、地理学等学科基础上逐步发展起来的，并形成了物理海洋学、海洋化学、海洋生物学和海洋地质学等分支学科。与之相伴的海洋技术学科以观测、研究、开发、利用和保护海洋所需要的各种技术与装备为研究对象，主要包括海洋观测技术、海洋生物技术、海洋测绘技术、海洋预报与信息服务技术、海洋资源开发利用技术和海洋环境保护技术等技术领域。

21世纪，人类进入了大规模开发利用海洋的时期，海洋科技实力成为衡量一个国家科技水平和综合国力的重要标志。海洋科学与技术发展成为一门具有重要战略意义的学科，在培养科教人才、推动海洋经济对国民经济的贡献、建设创新型国家和实现海洋强国目标的过程中，均发挥着重要作用。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

海洋科学类（0707）

2.2 本标准适用的专业

海洋科学（070701）

海洋技术（070702）

海洋资源与环境（070703T）

军事海洋学（070704T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养具有良好的思想道德素质和较高的人文科学素养，具有国际视野和正确的海洋观，具备坚实的数学、物理学、化学、生物学、地质学以及海洋学方面的基础理论、基本知识和基本技能，系统掌

握海洋观测、调查及信息处理等专业知识和专项技能，能在相关领域从事科研、教学、管理及海上作业的高素质专门人才。

3.2 学校制定相应专业培养目标的要求

为了更好地适应社会对海洋科学类人才培养的需求，各高校的专业人才培养目标必须符合所在学校的定位，适应海洋科学发展和经济社会发展的需要，满足国家对海洋人才的基本需求。

人才培养目标须反映毕业生主要的就业领域与性质、主要的社会竞争优势，以及毕业后学生未来发展预期。

人才培养目标应明确具体，可分解落实，并具有普适性，避免将其作为对少数优秀毕业生的预期。各高校应建立必要的定期评价制度，考核培养目标的达成度，并对培养目标进行必要的修订，确保其准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

可授予理学学士学位，其中海洋技术专业可授予理学学士或工学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

海洋科学类专业总学分建议为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）基础知识

具有扎实的数学、物理学、化学、生物学、地质学等方面的基础理论和知识。

（2）基本技能

具有计算机编程和操作的基本技能，能够较为熟练地使用1门外语阅读文献资料和进行学术交流。

（3）专业知识

较为系统地掌握海洋科学与海洋技术方面的专业知识，包括物理海洋、海洋气象、海洋化学、海洋生物与生态、海洋地质与资源、海洋声学与遥感等。

（4）专业技能

具有从事海洋常规观测、数据分析及信息处理和从事海上调查作业的基本能力。

（5）综合素质

具有科学精神、创新精神、敬业精神、协作精神和海洋意识，并具有较高的人文素养和较强的社会责任感。

4.4.3 体育方面

按教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。

新开办专业，专任教师至少应有10名，在校生数大于120人时，每增加20名学生，至少应增加1名专任全职教师。

教师队伍中要有学术造诣较高的学科或者专业带头人，且师资队伍专业分布、知识结构、年龄组成合

理，骨干教师相对稳定，具有一定的科研能力和较高的教学水平。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于50%，35岁以下专任教师必须具有博士学位，具有高级职称的比例不低于30%。所有专任教师必须取得教师资格证书。在编的主讲教师中90%以上具有讲师及以上专业技术职务，兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。35岁以下实验技术人员应具有相关专业硕士学位。

实验教学中每位教师指导学生数不超过18人。每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数原则上不超过6人。每1万实验教学人时数配备1~2名实验技术人员。

5.2 教师背景和水平要求

热爱教育事业，履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教材建设，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生的学习生涯和职业生涯规划提供必要的指导。

授课教师应具有海洋科学及相关学科的教育背景，骨干教师应具有海洋调查及承担课题研究的经验和海外留学经历。

熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

寓教于研，教研相长。积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

各高校应为教师提供良好的工作环境和条件。应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师从事学术交流活动提供支持，促进教师能力发展。

拥有保障教师发展的制度环境。实施教师岗前培训和师德师风培训制度、青年教师进修或攻读学位或留学的培养计划制度、课程评估制度、学生评教制度。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生、学术研究与交流、社会服务等活动。明确教师在教学质量提升过程中的责任，促使其不断改进教学工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

海洋科学类专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类的合格标准执行。

实验室拥有先进的教学、实验仪器设备，能满足基础课、专业基础课和专业课的实验要求，专业实验室应包括物理海洋学、海洋化学、海洋生物学、海洋地质学等实验室，固定资产总额在500万以上，同时具备提供学生海上或野外实习的条件。

6.1.2 海洋科学类教学实验室

教学实验室应包括与教学目标和实践紧密配合的多类别实验室或多功能实验室。实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

（1）实验室面积充足，实验台间距不小于1.5米。

（2）照明、通风、排水设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。实验台应耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（3）实验室消防安全应符合国家标准。应设置疏散通道，配备灭火设备、消防器材，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案，海洋生物、海洋化学、海洋探测技术有关实验室还应配备防护眼罩，装

配喷淋器和洗眼器。

（4）具有符合环保要求的三废收集和处理措施。环境噪声低于55分贝，具有通风设备、水槽或水池的实验室，辐射噪声应控制在70分贝以下。

（5）实验药品购置、存放、管理符合国家药品和危险品的有关规定。

（6）配置水槽或水池的实验室应保证良好的隔振、隔声条件及进水、排水设施。

（7）配备机房的实验室须安装空调，室内温度要求15 ℃~30 ℃，相对湿度要求40%~65%。无线电干扰场强应不大于126 dBv/m，磁场干扰场强应不大于800 A/m。

6.1.3 海洋科学类教学实验仪器

（1）常用仪器与设备

物理海洋：室内演示或测量实验（包括流体力学实验或物理海洋学实验）：流动显示仪、伯努利方程验证实验仪、雷诺实验仪、边界层实验仪、小型波动水槽、小型旋转水槽等；外海调查所需的小型仪器：CTD、电磁海流计、透明度盘、水色计、盐度计，以及大气温度、湿度、气压、风速、风向等测量仪器。

海洋生物：长度、重量、数量、温度、盐度、pH值、光照强度、溶解氧等测量仪器；网具、采泥器、采水器等采集装置；洁净工作台、高压灭菌器等生物安全设备；显微镜；体视解剖镜；光照培养箱等培养设备；水浴锅等控温装置；分光光度计、酶标仪等光谱分析设备；细胞、组织收集与破碎装置；组织包埋、切片等常用组织学仪器；生理实验多用仪，微电极放大器，动物生理信号采集、放大、分析等动物生理学常用仪器；热循环仪、电泳系统、凝胶成像系统等分子生物学常用仪器。

海洋化学：常规容量分析用小型玻璃仪器、常规小型化学实验器具和器材；各类采水器、采泥器、电子天平、酸度计、盐度计、小型光度分析仪等仪器和设备。

海洋地质：常见矿物标本、常见三大岩类（岩浆岩、沉积岩和变质岩）标本、构造地质标本、古生物标本、偏光显微镜、体视显微镜、罗盘、手持GPS、离心机、水准仪、全站仪、验潮仪、水深测深仪、数据采集装置、地理信息系统软件、计算机编程软件、海底沉积物采集设备（如挖泥斗、柱状样采样器等）、化学分析设备等。

海洋探测技术：示波器、信号发生器、数据采集装置、传声器、扬声器、声级计、振动仪；常用光学及光电元器件；温度、湿度、气压、风速、风向等测量仪器；遥感数据处理与应用软件、地理信息系统软件、计算机编程软件、仿真与可视化软件等。

海洋生物技术：常用玻璃仪器、小型仪器如水浴锅、电动搅拌器、磁力搅拌器、电磁炉、摇床、酸度计、真空泵、移液器、培养箱、离心机、显微镜、解剖镜、电子天平、可见光分光光度计、高压灭菌锅等。

海洋生物资源：电子天平、量鱼板、计数器、游标卡尺等游泳动物生物学测定常用仪器；溶氧仪、酸度计、温度计、盐度计、采水器、流量计、浮游生物网、抓斗式采泥器、采样框、GPS、透明度盘、分光光度计等用于理化环境观测和生物样品采集的仪器设备；体视显微镜、荧光显微镜、倒置显微镜和分析天平等小型生物分类、鉴定、计数与称量仪器；数理统计软件、地理信息系统软件、生物图像处理软件等。

海洋地质资源：常见矿物标本、常见三大岩类（岩浆岩、沉积岩和变质岩）标本、常见海洋生物门类和海洋微体古生物类别标本；海洋化学、生物和沉积学课程实验所需小型仪器，如体视显微镜、离心机、电子天平、烘箱、电泳仪、电泳槽、恒温箱、超净工作台、移液器、冰柜等，以及烧杯和量杯等各类常用玻璃器皿；各类课程相关软件，如多元统计软件，计算机编程软件，地质绘图和分析软件，地球物理重、磁、电、震综合处理解释软件，构造模拟软件，遥感反演软件，地理信息系统软件，地质微生物分析软件等。

（2）中型仪器

物理海洋：海洋要素调查、室内实验所需各类仪器，如CTD、多参数水质监测系统、ADCP、ADV、地球物理流体实验设备等。

海洋生物：双筒显微镜、解剖镜、离心机、电泳仪、生物制片设备、PCR仪、生化培养箱等。

海洋化学：紫外-可见分光光度计、营养盐自动分析仪、荧光光谱仪、电化学工作站（电化学分析系统）、自动电位滴定仪、原子吸收光谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪等。

海洋地质：偏光显微镜、体视显微镜、电子天平、红外光谱仪、XRF、RTK 定位系统、全站仪、验潮仪、测深仪、海底采样系统（挖泥斗、柱状样取样器等）、激光粒度分析仪等。

海洋探测技术：各频段水声发射换能器、不同频段水听器、标准水听器、功率放大器、前置放大器等；紫外-可见分光光度计、吸收/衰减测量仪、YAG 激光器、单色仪、光电转换仪；地物光谱分析仪、辐射测量传感器、日射强度计、太阳跟踪器、激光荧光试验设备等。

海洋生物技术：精密电子天平、生物显微镜、荧光显微镜、蛋白质纯化系统、体视显微镜摄像系统、电泳仪、紫外分光光度计、PCR 仪、高速冷冻离心机、冷冻干燥机等。

海洋生物资源：海洋生物资源与环境调查、室内分析和实验所需各类仪器，如 CTD、多参数水质监测系统、精密电子天平、离心机、体视显微镜摄像系统、箱式采泥器、PCR 仪、光照培养箱等。

海洋地质资源：体视显微镜、生物显微镜、偏光显微镜、紫外-可见分光光度计、电泳仪、分光光度计、PCR 仪、海底沉积物采集设备（如挖泥斗、柱状样采样器等）、海洋地球物理解释软件及工作站等。

（3）大型仪器

拥有可满足学生出海实习的调查船和船用调查仪器设备。不同专业根据需要进行仪器配备。

物理海洋：大型地转实验平台、风浪流水槽、内波水槽、热线热膜风速仪、PIV、深海多普勒测流仪、多普勒波浪流速剖面仪、潮位仪、湍流测量仪、海洋环境监测浮标、海洋环境海底有缆观测平台、地球物理流体数值模拟仿真系统等。

海洋生物：超净工作台、透射电子显微镜、扫描电子显微镜、流式细胞仪、激光共聚焦显微镜等。

海洋化学：气相色谱-质谱联用仪、高效液相色谱-质谱联用仪、X 射线荧光光谱仪、红外光谱仪、核磁共振仪等。

海洋地质：X 射线衍射仪、电子显微镜、电子探针分析仪、差热分析仪、色谱-质谱分析仪、等离子体光谱分析仪、等离子体质谱分析仪等。

海洋探测技术：频谱分析仪、多通道数据采集系统、电荷放大器、阻抗分析仪、信号分析与测试系统、海面高光谱辐射测量系统、水下光谱辐射计、太阳光度计、红外辐射计、微波辐射计、微波散射计、沉浸式数字海洋交互系统、压力舱等。

海洋生物技术：蛋白质纯化系统、流式细胞仪、高速冷冻离心机、高效液相色谱仪、气相色谱仪、微生物发酵系统、生物反应器、双向电泳仪等。

海洋生物资源：电子显微镜、荧光分光光度计、游泳动物底拖网、垂直凝胶电泳系统、超低温冰箱、原子吸收分光光度计等。

海洋地质资源：激光粒度仪、X 射线衍射仪、冷冻干燥仪、总有机碳分析仪、气相色谱-质谱分析仪、等离子体光谱分析仪、超低温冰箱等。

（4）台套数要求

教学实验室应拥有数量充足的常用仪器与设备、4 种以上的中型仪器设备以及基本的大型仪器设备。

物理海洋：基础实验常用仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 5 人。

海洋生物：基础海洋生物学实验常用器械、显微镜、解剖镜应满足每人 1 套；主要仪器设备至少能满足每 2 人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 6 人。

海洋化学：基础海洋化学实验常用玻璃仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 5 人。

海洋地质：基础地质实验常用仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 6 人；大型仪器可共享 1 套。

海洋探测技术：电子基础实验仪器、计算机及配套软件应满足每人 1 套；基础实验常用仪器应满足每

2人1套；综合实验仪器的台套数满足每组实验不超过4人；大型仪器可共享1套。

海洋生物技术：基础实验常用玻璃仪器应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过4人。

海洋生物资源：基础实验常用仪器应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过5人。

海洋地质资源：基础教学实验常用玻璃仪器以及地质和生物或古生物实验观察各类显微镜应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过6人。

6.1.4 实践基地

海洋科学类实习可分为海上实习或海岸带实习，各高校根据自身特色须具有满足教学需要、相对稳定的校外实习基地或海洋调查船。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

（1）通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

（2）使用教学指导委员会推荐教材和国家规划教材，推荐必要的教学参考资料。专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

（3）按照教育部有关规定，生均图书不少于100册。

（4）提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具并提供使用指导。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出费用不低于1 200元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长，较好地满足人才培养需要。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.3 新专业开办的教学科研仪器设备价值

新开办的海洋科学类专业，教学科研仪器设备应具有满足人才培养所需要的基本常用仪器与设备、中型、大型仪器和设备，且总值不低于500万元，生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，或总额不低于10万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；对人才培养方案的制定、课程大纲（含实验大纲）的编制、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实习、毕业论文（设计）等主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制并保证其有效运行，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录　海洋科学类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2　学科基础知识

教学内容必须覆盖以下知识领域：高等数学、大学物理、大学化学、普通海洋学等。

高等数学主要包括：微积分、常微分方程、线性代数、概率论与数理统计、数学物理方法、计算方法等。

大学物理主要包括：力学、热学、光学、电磁学、近代物理、理论力学、流体力学等。

大学化学主要包括：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、仪器分析等。

普通海洋学主要包括：地球概观，海水的物理特性和化学组成与特性，浪、流、潮基础知识，海洋生物基础知识，卫星海洋遥感和海洋与大气等。

高等数学、大学物理、大学化学、普通海洋学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高高等数学、大学物理（含实验）、大学化学（含实验）、普通海洋学的教学要求，以加强学生的数学、物理、化学、海洋学基础。

1.1.3　专业知识

（1）理论教学基本内容

物理海洋：海洋中的流体动力学和热力学过程的基本知识，包括海洋中的热量平衡和水量平衡，海水的温度、盐度和密度等海洋水文状态参数的分布与变化。

海洋中各种类型和各种时空尺度的海水运动（如海流、海浪、潮汐、内波、风暴潮、海水层结的细微结构和湍流等）及其相互作用的规律等。

海洋生物：海洋生命活动现象、特征，组成生命的物质基础、细胞、组织、器官、系统等知识，了解生命从简单到低等到高等的一般进化规律，海洋植物、动物、微生物等各类生物特征和机能及亲缘关系；重要动物类群的形态结构、机能及其与环境和人类的关系；生命结构与机能的统一、结构机能与环境的统一、结构机能与生物进化的统一；海洋生产力、海洋生物资源、海洋生态系统结构与功能、全球海洋生物多样性；全球保护和人类活动对海洋生态系统的影响；以生态系统为基础的海洋管理等的基本知识和基本理论。

海洋化学：海洋化学的概念、理论体系与历史发展，海洋的形成与海水的组成，液态水的结构、离子水化作用与离子-离子相互作用，海洋中的基本化学作用（包括酸碱作用、络合作用、氧化还原作用、沉淀溶解作用、界面作用等），海水状态方程，海水热力学基础，海水中常量元素与海水综合利用初论，海水中微量元素与海洋重金属污染，海水中的溶解气体，海水碳酸盐系统，海洋中的营养盐与环境海洋化学，海洋有机物与海洋生产力，海洋同位素化学及其应用，海洋化学的理论模型与物质全球循环，海洋资源、环境与可持续性发展，海洋化学若干发展前沿课题，海洋化学、海洋环境化学及海洋污染等常规调查项目的分析原理、样品采集、处理、贮存、测试方法、数据处理及与其他海洋学分支学科的综合交叉分析。

海洋地质：地质学与海洋学基础知识，结晶学与矿物学基础知识，晶体光学基础与光性矿物学，岩浆岩、沉积岩和变质岩的基本特征、岩石类型、鉴定特征、成因演化及其与矿产形成之间的关系，古生物与地史学基础知识，构造地质学基础知识，地球物理学基础及其地质应用，地球化学基础知识，海底地形地貌，海洋岩石圈组成，海洋沉积、海底构造与海底矿产资源，海底岩石类型与分布，古海洋学与全球变化，海底探测技术与方法，海洋沉积物分析方法，海洋环境保护与海洋权益。

海洋探测技术：海水状态方程，海水的层化，海洋环流与水团，海洋中各种时空尺度的海水运动，海洋水文要素调查，海洋资料处理，放大电路，逻辑电路，微机基本结构及接口技术，数值计算，时间系统时域及频域分析，理想流体介质及固体中波的辐射、传播，声呐方程，波动方程及其解，水声发射、传播和接收，声学测量基本方法，声呐信号处理方法，典型光电转换电路原理与特性，光谱学基本原理，光谱技术，激光器原理，激光技术，海洋水体光学性质，海洋大气辐射传输理论，遥感基本原理，微波遥感基础，遥感测量系统，遥感数据获取及处理，数字图像处理方法，海洋地理信息系统，空间数据采集与处理，海洋大数据挖掘原理与方法，空间信息可视化。

海洋生物技术：植物、动物、微生物的形态、结构、分类、生长、进化等基础知识，生物体的化学组成、遗传变异基础知识，细胞和分子水平上生物功能及结构与功能的关系的基础知识，海洋生物四大类群的形态结构、分类、资源开发及合理利用的基础知识，基因工程、酶工程、发酵工程及生物工程下游技术的基础知识，海洋生物技术的概念，海洋食品及药物资源研究与开发，海洋经济动物增养殖，海洋资源和环境管理与监测等方面开发及应用。

海洋生物资源：主要水生生物类群的形态特征、分类地位、生态习性、地理分布，生态系统框架中的个体、种群、群落和生态系统等不同层次的生态学原理，海洋生态学基本理论，海洋生态环境受损与生态监测评价方法，生态恢复与生态系统管理以及海洋环境保护和可持续发展理论，渔业生物种群生活史特征及渔场形成特征与机制，鱼类种群划分、年龄、生长、繁殖、食性、洄游分布、渔场和渔情预报等渔业资源基础研究理论与方法，鱼类或渔业生物的生长、死亡等有关参数的估算以及研究其生长、死亡和补充的规律，资源量和渔获量的评估与预报，水域环境质量监测和评价的基础理论与评价的方法，渔业资源增殖的基础理论与基本模式，海洋生物资源调查的技术要求与调查要素，样品分析及资料整理的基本要求与方法，海洋生物群落结构分析与评价的方法，渔业资源的保护与可持续利用等。

海洋地质资源：地球科学和海洋学的基础知识，海底地形地貌、岩石圈组成特征、海底构造的类型和成因、海底岩石和沉积物类型与分布、海洋沉积过程，矿物学和岩石学基础知识及主要类别的鉴定特征、成因演化及其与矿产形成之间的关系，海洋化学、海洋地球化学和海洋油气化学基础知识，海洋生物和微体古生物的主要类别与形态和生态特征，地质微生物学基本知识和分析技能，古生物与地史、地层学和层序地层学的基础知识，古海洋学，海岸带动力学，海底矿产资源主要类别与分布特征，石油天然气地质学基础知识，海洋地球物理勘探原理、方法与应用，沉积盆地分析，海洋调查技术与方法、海洋环境保护与海洋权益相关基础知识。

（2）实验教学基本内容

物理海洋：大学物理实验，流体流动基本现象、流动的基本测量、基本规律实验，物理海洋室内模拟实验，海洋基本要素的计算与模拟实验，海洋调查方法、仪器操作与海上实践等。

海洋生物：无机及分析化学实验、有机化学实验、大学物理实验、海洋生态学实验、普通动物学实验、动物生理学实验、细胞生物学实验、生物化学实验、海洋微生物学实验、鱼类学实验、海洋浮游生物学实验、海洋底栖无脊椎动物学实验等。

掌握显微镜、解剖镜、电泳设备、生物制片设备、PCR 仪、生化培养箱、分光光度计、海洋生物学调查设备的构造与操作原理。

海洋化学：无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、仪器分析实验、海水分析化学实验、化学海洋学实验、海洋学和海洋化学专业实习等。

掌握盐度计、营养盐自动分析仪、电化学工作站（电化学分析系统）、自动电位滴定仪、海洋学调查

设备的构造与操作原理。

海洋地质：无机及分析化学实验、普通地质学实验、结晶学与矿物学实验、晶体光学实验、岩石学实验、古生物与地史学实验、构造地质学实验、地球化学实验、应用地球物理学实验、海洋地质学实验、海底探测技术实验、地质认识实习、地质教学实习、海洋地质实习等。

掌握偏光显微镜、体视显微镜、海洋调查设备操作原理及应用。

海洋探测技术：海洋要素观测仪器工作方法及使用，电路的焊接、安装与制作，电路设计，各种逻辑电路设计，存储器系统，中断接口设计，数字信号处理及应用，水声发射与接收系统搭建，水声信号采集与分析，水声传播模型使用与数据分析，声场分布及自由场条件的测量，传声器声学特性测量，材料声学系数测量，基础光学仪器设备使用方法，水体光谱测量方法，水下光学成像系统，各种光学组分吸收光谱测量，海面遥感反射率测量，海洋辐射传递数值模拟，数字图像表达与描述技术，遥感数据处理及分析，各种遥感印证辐射量测量，栅格数据矢量化，地理信息系统空间分析及应用，海洋地理信息系统软件开发，海洋信息可视化算法及实现。

海洋生物技术：无机及分析化学实验、有机化学实验、植物学实验及实习、动物学实验及实习、海洋学实习、海洋生物学综合实验、生物化学实验、细胞生物学实验、遗传学实验、分子生物学实验、生态学实验、微生物学实验、基因工程实验、酶工程实验、发酵工程实验、海洋生物技术实验、生物技术生产实训等。

海洋生物资源：无机及分析化学实验、渔业资源生物学实验、有机化学实验、增殖资源学实验、植物学实验、普通动物学实验、鱼类学实验、水生生物学实验、水环境化学实验、浮游生物学实验、普通动物学实习、海洋学实习、增殖资源学实习、海洋生物资源与环境调查实习等。

掌握显微镜、解剖镜、海洋调查设备操作原理与应用。

海洋地质资源：常见矿物、岩石和海洋微体古生物实验，海水化学和海洋地球化学分析实验，海洋生物学和微生物学实验，沉积物粒度分析方法与应用，油气有机地球化学实验，油气地质实验，海洋油气地球物理探测信息处理的基本原理、流程与实现方法，海洋地质图阅读知识，沉积相图和构造图件的编绘实验，海洋油气富集区带预测基本图件编绘实验，地震剖面和测井的综合解释实验，矿产勘查与评价技术方法，野外地质填图综合实习等。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展。根据学科、行业、地域特色和学生就业、未来发展的需要，介绍生命科学、环境科学、海洋科学等相关学科的知识和相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面，开阔学生视野，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业论文（设计）。特别应当重视海洋调查实践，培养学生具有海洋调查能力。

主要实践性教学环节应当包括：① 室内实验（大学物理实验、大学化学实验、物理海洋实验、海洋科学基础实验、流体力学实验、水生生物学实验等）；② 海上实验（海洋调查实习、生物资源与环境调查实习、海洋认知实习等）；③ 数值模拟实验（海洋要素计算、计算流体力学等）；④ 台站、野外和企业实习（海岸带地质实习、近海海洋地质实习、创业实践、创业训练等）；⑤ 毕业论文（设计），须制定与毕业论文（设计）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给予学生有效指导。选题应符合本专业培养目标要求，一般应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持培养目标达成，课程体系必须支持毕业要求各项的有效达成。

人文社会科学类课程学分占总学分的比例不低于30%，数学和自然科学类课程学分占总学分的比例不低于20%，学科基础知识和专业知识课程学分总和占总学分的比例不低于40%。此外实践教学环节学分占总学分的比例不低于25%，专业类实践课程学分比例不低于学科基础知识和专业知识类课程学分总和的40%。

人文社会科学类教育能够使学生从事海洋工作时考虑政治、经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学教育能够使学生掌握理论和实验方法，为学生将相应基本概念运用到海洋实际问题的表述、数学模型的选择中，以及进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现数学和自然科学在本专业应用的能力培养；专业类课程、实践环节应能体现系统设计和实施能力的培养。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

2.2.1 海洋科学专业

示例一（物理海洋学）

物理海洋学（80）、卫星海洋学（48）、海洋要素计算与预报（64+16，后者为实验学时数，下同）、近海区域海洋学（32）、大气科学概论（64）、海洋调查方法（72）等。

示例二（海洋生物学）

海洋生物学基础（54）、海洋浮游生物学（54）、海洋底栖生物学（54）、海洋鱼类学（54）、海洋生态学（72）、海洋藻类学（54）等。

示例三（海洋化学）

有机波谱分析（48）、海水分析化学（32）、化学海洋学（64）、海洋物理化学（32）、海洋环境化学（32）、海洋资源化学（32）等。

示例四（海洋地质学）

普通地质学（64）、结晶学与矿物学（64）、晶体光学（32）、岩石学（128）、古生物及地史学（64）、构造地质学（64）、应用地球物理学（64）、地球化学（64）、海洋地质学（64）、海底探测技术（64）、海洋沉积物分析（48）等。

2.2.2 海洋技术专业

示例一（海洋声学技术）

声学基础（80）、水声学原理（64+16）、声学测量（32）、海洋探测与数据处理（48+16）、声学基础实验（48）、水声专业实验（48）等。

示例二（海洋光学与激光探测技术）

海洋光学导论（48）、激光原理与技术（48）、海洋探测与数据处理（48+16）、光谱学（48）、海洋光电探测实验（48）、海洋光学专业实验（48）等。

示例三（海洋遥感技术）

海洋遥感（48）、地理信息系统原理及其海洋应用（48）、海洋探测与数据处理（48+16）、海洋测绘（32+16）、海洋遥感专业实验（48）、海洋GIS专业实验（48）等。

示例四（海洋生物技术）

海洋生物学（48+48）、海洋微生物学（32+48）、海洋生态学（48）、生物化学（48+48）、遗传学（48+48）、细胞生物学（32+48）、分子生物学（48）、基因工程（32+48）、细胞工程（32+48）、发酵工程（32+32）、生物工程下游技术（32+48）等。

2.2.3 海洋资源与环境专业

示例一（海洋生物资源）

普通动物学（48+32）、海洋藻类学（32+16）、鱼类学（40+32）、普通生态学（40）、海洋环境生态学（48）、水生生物学（48+32）、渔业资源与渔场学（64+32）、海洋生物资源调查技术（32）、增殖资源学（40+16）、生物资源评估（48）、水域环境监测与评价（32+16）等。

示例二（海洋地质资源）

地球科学概论（64）、海洋科学导论（48）、海洋地质学（72）、海洋生物学（64）、海洋化学（64）、矿物学与岩石学（64）、海洋地球物理探测（80）、沉积岩与沉积相（48）、海洋油气地质学（64）、层序地层学（48）、构造地质学与油气构造分析（56）、油气地球化学（48）、海洋油气综合预测（64）等。

3 人才培养多样化建议

海洋科学类专业具有多学科综合与交叉的特点，各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，结合学科及行业特点和区域特色，以适应社会对多样化人才培养的需要与满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修，形成人才培养特色。

3.1 海洋科学专业

3.1.1 海洋气象学

旨在培养具备良好的科学素养，系统掌握海洋科学，特别是物理海洋学和海气相互作用的基础理论、基本知识和应用技能的专业人才，能够在海洋科学、军事海洋以及同海洋有关的气象预报、气候预测、环境保护与资源开发等领域从事科研、教学、科技开发和管理工作。

3.1.2 河口海岸学

旨在培养具备优秀的数理能力，系统而坚实地掌握海洋科学及海岸相关专业知识（包括海洋工程、海洋环境、海洋生态及海岛管理等），尤其是陆-海相互作用的基础理论、基本知识和应用技能，计算机应用能力较强，能熟练阅读外文文献以及流畅地进行外语交流，经过较好的海洋科学研究的训练，具有较强的实践能力、科学素养和创新精神的专业人才，能够在环境保护、海域使用、海岸带管理以及防灾减灾等领域从事科研、教学、科技开发和管理工作。

3.2 海洋技术专业

3.2.1 海洋调查技术

旨在培养较全面掌握海洋科学基础知识，具备海洋调查基本技能和海洋数据分析处理能力，较好地掌握电子电路、传感器等方面的基本原理和技术，具备一定的海洋高新技术使用与研发能力的专业人才，能够在国家海洋局、渔业局、海事局等事业单位以及涉海高科技企业从事海洋调查研究、海洋技术研发、海洋资源探测、海洋环境监测与保护等工作。

3.2.2 海洋化工与防腐技术

旨在培养系统而坚实地掌握海洋精细化工专业知识，较好地掌握海洋化学、海洋生物化工和过程工程等基础理论知识，具备较强的实验技能和工程实践能力的专业人才，能够在海洋精细化工、海水淡化、海洋防腐等领域从事海洋资源开发、保护和管理工作。

3.2.3 海洋测绘技术专业

旨在培养具有良好科学素养，具备工程测量、大地测量、海道测量、地理信息系统、卫星定位、遥感

以及海图编制等方面的知识，有较强的实践能力和创新精神的专业人才，能够在海洋测绘、海洋导航与定位、港口与海岸工程建设、海洋资源勘查、调查与管理、海洋制图与地理信息系统等领域从事工程、研究、管理等方面工作。

3.2.4 海岛开发与保护技术

旨在培养具有良好创新精神，能及时了解本领域的发展动态，具备较宽广的海岛开发与保护相关的资源、生态、管理及海洋科学专业知识，在海岛环境评估与保护、海岛开发与利用、海岛规划与综合管理等方面有较强的实践能力，能够在海岛及周边海域资源科学开发、利用与保护领域从事科研、教学、管理和技术研发工作。

3.3 海洋资源与环境专业

3.3.1 近海环境监测与评价

旨在培养具有国际视野和正确的海洋观，具备良好的数理、生物学、化学和海洋科学基本理论与基本知识，接受海洋调查、海洋观测、数据分析和海洋科学问题研究方面的基本训练，掌握海洋科学特定专业领域的工作方法，具有在海洋科学特定专业领域开展实验设计、数据采集、研究科学问题和解决应用问题的基本能力的专业人才，能够在海洋环境监测、评价与保护及相关领域从事科研、教学、管理和技术研发工作。

3.3.2 海洋滩涂开发与管理

旨在培养具有扎实的数理、化学、生物基础，熟悉相关政策、法律法规，掌握海洋资源与环境保护领域的基本理论和基本技能的专业人才，能够在海洋滩涂资源、海洋天然活性物质方面从事开发利用工作，以及在海洋环境质量的分析、评价与保护等领域从事研究、开发和管理工作。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指从事海洋科学类专业教学的专任全职教师。为海洋科学类专业承担数学、物理学、化学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业论文（设计）、实践等的教师不计算在内。

（3）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法（包括学时和学分标准、生师比计算方法等）

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）生均图书

生均图书=图书总数/折合在校生数。

（3）学时与学分的对应关系

学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

5 英文专业术语缩略

CTD：Conductivity-Temperature-Depth 温盐深测量仪
pH：Hydrogen ion concentration 氢离子浓度指数
GPS：Global Positioning System 全球定位系统
ADCP：Acoustic Doppler Current Profilers 声学多普勒流速剖面仪
ADV：Acoustic Doppler Velocimeter 声学多普勒流速仪
PCR：Polymerase Chain Reaction 聚合酶链反应
XRF：X Ray Fluorescence 荧光光谱分析仪
RTK：Real-time kinematic 实时动态差分法定位系统
YAG：Yttrium Aluminum Garnet 钇铝石榴石晶体
PIV：Particle Image Velocimetry 粒子图像测速系统
GIS：Geographic Information System 地理信息系统

地球物理学类教学质量国家标准

1 概述

地球物理学类本科专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》地球物理学类所属各专业的总称，是高等学校根据国家或地区经济、社会和科技发展对地球物理学类本科人才培养的需求而提出，并经过教育部审核批准设置的专业类别。高等学校地球物理学类本科专业依托地球物理学学科开展本科人才培养。

地球物理学是以地球及日地空间系统为研究对象的应用物理学科，是地球科学的主要学科之一，在20世纪初形成独立的学科体系，20世纪60年代以来得到了迅速发展。地球物理学基于物理学的原理和方法，采用空中、地面和地下观测、物理和数值仿真模拟、数值计算和反演等手段，研究地球及其邻近区域（日地空间）各种物理场的分布及其变化，探索地球本体及日地空间的物质组成、结构及其形成和演化，以及与之相关的各种自然现象及其变化规律。

地球物理学旨在为深化人类对地球及其空间环境的科学认识，预测、预防和减轻自然灾害，优化和改善人类生存环境，探测和开发国民经济建设中急需的能源及资源，开展人类空间活动和空间环境研究，以及地球环境保护和污染监测等方面提供新理论、新方法、新技术。地球物理学是地球科学中与现代科技最为密切、最具活力的学科之一，在20世纪已经取得丰硕的研究成果，并将对21世纪人类的生存发展、空间环境的开发利用产生重要影响。地球物理学的发展需要大量专业人才，地球物理学类本科专业承担着我国地球物理人才培养的重任。

在我国高等教育本科阶段，目前地球物理学类包含2个专业：地球物理学、空间科学与技术。其中地球物理学专业主要采用物理学的方法研究固体地球各圈层之间的大尺度现象和一般性原理，以及利用地球物理学方法进行矿产资源和能源勘探、工程和环境探测等。空间科学与技术专业主要研究日地空间环境、空间探测及其应用技术等。

地球物理学类本科教育培养与其他地球科学类（例如勘查技术与工程、地质学、海洋科学、大气科学、大地测量学等）的教育培养有密切的联系和交叉，这为地球物理学类专业人才的培养和发展拓展了空间、注入了活力。

地球物理学类本科教育培养具备扎实的数理基础和较系统的地球物理学基本理论、基本知识与基本技能，得到理论性基础研究和应用性基础研究的基本训练，具有较好的科学素养、创新精神和丰富的人文社会科学知识，能在科研机构、高等学校或相关的技术和行政部门从事地球物理学领域科研、教学、技术开发与管理工作的专门人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地球物理学类（0708）

2.2 本标准适用的专业

地球物理学（070801）

空间科学与技术（070802）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

地球物理学类专业培养德、智、体、美全面发展，具有从事地球物理观测和基础性研究或应用性研究工作能力的高素质专门人才。地球物理学类专业学生应具有一定的数理基础，较好地掌握地球物理学的基础理论、基本知识和基本技能，同时具有一定的处理技术问题的能力。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应在满足专业培养基本目标的前提下，结合各自的办学实际、学科专业特色、人才培养目标定位和服务对象，细化人才培养目标的内涵，科学、合理地设定专业培养目标，并根据社会经济、科技等发展的需求，与时俱进地调整专业培养目标，确保培养目标的准确性和有效性。地球物理学类专业的学生毕业后可从事地球物理学及其他相关学科的科学研究、高等教育、科技开发、行政管理等工作，继续攻读研究生学业的学生在本科阶段能得到良好的地球物理学专业基础和基本的专业技能训练，适应21世纪地球科学发展和国家在资源、环境、灾害、空间探测以及国民经济其他相关领域对地球物理学人才的需要。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士或工学学士。

4.3 参考总学分或学时

建议总学分为140~160学分，毕业论文（设计）包含在总学分中。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具备较好的获取知识和应用知识的能力，同时具备一定的创新能力。

（2）具备较好的数理基础，掌握地球物理学基础理论和基本知识。

（3）掌握地球物理数据观测、处理和解释的基本方法技术。

（4）接受基础研究和应用基础研究的基本训练，具有较好的科学素养及初步的教学和研究能力。

（5）具有较好的计算机和信息处理与分析能力。

（6）具有较好的口语与文字表达能力；初步掌握1门外语，具有一定的专业外语知识的听说读写能力。

（7）具有较强的实践动手能力和一定的组织、沟通、协调能力；具有一定的独立思考、分析和解决问题的能力；具有敬业精神和责任感。

各高校可根据自身的办学实际与人才培养目标定位，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。新开办专业，至少应有7名专任

教师。在60名学生基础上，每增加10名学生，须增加1名教师。专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于80%。专任教师中具有高级职称的比例不低于40%。

5.2 教师背景和水平要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有地球物理学或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

关心学生成长，加强与学生的沟通和交流，对学生的学习生涯和职业生涯规划提供必要的指导。

坚持教学和科研相结合，积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握地球物理学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

（1）具有良好的教师工作环境和条件，有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

（2）应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

（3）实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

（4）应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

（5）拥有良好的相应学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生、学术研究与交流以及社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 课堂教学设施

各高校应具备基本的普通教室、多媒体教室、视听室等各类功能教室，能够满足不同形式的教学需要。

6.1.2 实验室

（1）基础课程实验室要达到普通高等学校基本办学条件指标要求，生均实验教学仪器设备值应不低于5 000元或专业实验室仪器设备的固定资产总额不低于500万元。

（2）基础课程实验室要能满足教学要求，根据课程教学的需要设置若干个实验平台，编制实验教学大纲，并有实验员管理和辅助实验教学工作。

（3）地球物理学专业应能开设重力场、磁场、电磁场、地震波场等地球物理场的观测、数据处理和解释方面的实验课程；各高校可根据自己的专业特色和具体情况有所侧重。

（4）空间科学与技术专业可以不设立实验室，但应具有一定的空间环境探测实验能力或者地基/天基空间环境观测数据处理的能力；各高校可根据自己的专业特色和具体情况有所侧重。

（5）实验室及设备在数量和功能上满足教学需要；有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

6.1.3 实习基地

（1）要有相对稳定的实习基地。实习基地应符合专业基本训练的要求，具有较好的专业实习条件。

（2）各高校可根据实际情况，通过多种途径，在校内外建立实习基地。鼓励高校与科研单位和企业联合，共同指导专业实习和毕业论文（设计）。

6.2 信息资源要求

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

教材选用应符合专业规范和教学大纲，基础课程的教材应为正式出版教材；专业课程至少应有符合教学大纲的讲义。

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业图书资料，阅读环境良好，师生能够方便地利用，且能方便地通过网络获取学习资料。

公共图书馆中要有与专业有关的图书、学术刊物、参考资料、数字化资源和具有检索这些信息资源的工具，以满足教师和学生的教学和科研需求。

6.3 教学经费要求

教学经费投入能够较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于 1 500 元。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。新建专业，开办经费一般不低于 50 万元（不包括固定资产），生均年实习经费不低于 1 000 元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节［包括理论课、实验室课、专业实习、毕业论文（设计）等］建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成毕业生跟踪分析报告，作为质量改进的主要依据，以便定期对包括培养目标、毕业要求、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作进行评价和改进。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。同时根据毕业生跟踪反馈结果及用人单位的需求建议，对教学方案进行合理的调整和改进，以保证培养的人才对社会需求的适应性。

附录 地球物理学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、自然科学、外语、计算机与电子信息技术基础、体育、实践训练等内容由各高校根据人才培养目标确定，其中人文社会科学包括文学、历史学、哲学、思想道德、政治学、经济学、艺术、法学、社会学、心理学等内容。

自然科学包括数理基础、普通化学和地球科学基础等知识。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识视为专业类基础知识，主要包括数学、物理学、计算机与电子信息技术及地球科学领域的基础内容。

数学主要包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计、数学物理方法、计算方法等内容；物理学主

要包括力学、热学、光学、电磁学、原子物理学、普通物理实验等内容；计算机与电子信息技术包括计算机原理、语言与程序设计、模拟电路、数字电路、数字信号处理等内容；地球科学基础包括地球系统科学概论、普通地质学、地球物理学概论等内容。

在讲授专业基本知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。各高校可根据人才培养目标定位在培养方案和课程设置中有所侧重并增设相应课程。

1.1.3 专业知识

不同专业的课程须覆盖相应知识领域核心内容，并培养学生学以致用的能力。

（1）地球物理学专业

专业知识应包括：弹性力学（或连续介质力学）、地球物理场论、地震学（或地震勘探）、重力学（或重力勘探）、地磁学（或磁法勘探）、地电学（或电法勘探）、岩石物理学等。

各高校可根据各自特色在课程设置中有所侧重和调整。

（2）空间科学与技术专业

专业知识应包括：电动力学、流体力学、空间物理学导论、等离子体物理、空间探测技术等。

各高校可根据各自特色在课程设置中有所侧重和调整。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括实验、专业实习、毕业论文（设计）等环节。

1.2.1 实验

地球物理学专业的实验包括普通地质野外教学实践和地球物理实验两部分。普通地质野外教学实践主要是通过对典型的地质现象和自然资源的考察、识别、描述等，训练学生对自然地质现象的认识。地球物理实验教学的主要目的是使学生学习、掌握地球物理仪器的使用和地球物理场数据的观测、处理与解释。

空间科学与技术专业的实验主要为空间探测仪器认识实习，通过该课程让学生了解地基和天基空间探测仪器的工作原理、数据处理与解释，并在此基础上对某些空间物理现象进行观测，使学生对空间环境中的物理现象有初步的了解。

1.2.2 专业实习

通过组织学生参观地球物理观测研究单位，如地震台站、空间观测中心等，增强学生对地球物理学应用的感性认识；通过专家讲座、播放教学视频等形式，让学生了解地球物理学的研究领域、应用前景，增强学生对学习地球物理学的兴趣。

地球物理学的专业实习主要是地球物理场观测方法技术的综合实习，包括重力场、磁场、电场和电磁场、地震波场等的野外数据采集及室内数据处理与解释等。通过实习，应使学生具备进行野外地球物理场观测的基本能力。

空间科学与技术的专业实习主要在观测台站或卫星数据中心通过地基和天基观测仪器对太阳、行星际、磁层、电离层、中高层大气和地磁进行探测，并进行数据处理和分析的综合实习。通过实习，应使学生具备进行空间探测的基本能力。

实习时间、实习地点各高校可根据本校的实际情况和具体问题具体确定。

1.2.3 毕业论文（设计）

在导师的指导下完成地球物理研究工作或实际工作的综合训练，包括文献阅读、资料收集、技术路线或研究方法的设计、野外数据采集或天/地基设备观测、计算程序的编写、数据处理与解释、毕业论文（设计）撰写等环节的综合训练。通过此环节，使学生接受科学研究或实际地球物理工作的初步训练。

2 专业类核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内

在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色、能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

（1）地球物理学类本科教学包括理论教学和实验教学两部分。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）理论课程的设置方式可以是以知识单元设置课程，也可以是几个知识单元组成一门课程，还可以是不同知识领域的相关知识单元构成一门课程。课程体系应覆盖知识体系的知识单元。

（3）地球物理学课程体系一般由核心课程和选修课程组成，核心课程应该覆盖知识体系中的全部核心知识单元。各高校可根据本校的优势设置适当的选修课程或方向性选修模块，选修课程的设置应体现学校特色和反映学科发展的前沿。

（4）地球物理学类包含地球物理学、空间科学与技术2个专业。各高校可根据自己的优势和特色，按照某一专业设置课程。

（5）四年制地球物理学类各专业，人文社会科学学分约占总学分的10%；数学和自然科学基础类学分约占总学分的25%，学科基础及专业类课程学分约占总学分的40%，实践教学学分约占总学分的25%。鼓励跨专业选修课程，鼓励参加学术与科技活动及社会实践活动获得综合教育类学分。

（6）地球物理学类各专业的学生，须通过毕业论文（设计）的训练，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业论文（设计）一般应安排在第四学年，原则上为1个学期，建议为8~16个学分，约占总学分的5%~10%。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程的学科内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

2.2.1 地球物理学专业核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一

连续介质力学（64）、数字信号分析与数据处理（64）、地震学原理与应用（64）、重力与固体潮（64）、地磁学（48）、地球电磁学（48）、岩石物理学（48）、地球物理勘探引论（64）、地球物理基础实验（96）。

示例二

弹性力学（64）、数字信号分析与数据处理（64）、地球物理场论（64）、重磁勘探原理与应用（64）、电法与电磁法勘探原理与应用（64）、地震勘探原理与应用（64）、地球物理测井（64）、岩石物理学（48）、应用地球物理实验（128）。

2.2.2 空间科学与技术专业核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

电动力学（64）、流体力学（64）、数字信号分析与数据处理（64）、空间物理学导论（64）、等离子体物理（64）、空间探测原理与方法（64）。

3 人才培养多样化建议

虽然各高校都在地球物理学类目录下办学，但由于学校的定位和学生的个体状况不同，为学生提供的发展模式以及体现受教育者成长的规格、层次、个性发展、职业取向等不可能整齐划一。各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，设计优势特色课程，根据需要开设专业前沿进展研讨课，提高选修课程比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。针对不同专业，多样化人才培养建议如下：

3.1 地球物理学专业

地球物理学专业是理论与应用并重的理科专业，学生在较系统地掌握地球物理学基础理论、基本知识和基本技能的基础上，还应该掌握利用地球物理观测数据进行科学研究或工程技术应用的基本知识与技能，初步具备能够结合其他地学研究结果（地质学、地球化学等）对地球系统本身进行解释的能力，能够在地球物理及相关领域科从事科研、技术开发、教育和管理等工作。

3.2 空间科学与技术专业

空间科学与技术专业是理论、工程技术与应用并重的理工科专业，学生应具有坚实的数理基础和熟练的基础实验技能，掌握近代物理和空间物理基础知识，具备电子学和空间探测实验基本技能，熟悉计算机应用，能够在空间物理、空间探测、空间环境以及其他相邻学科领域从事科研、教育、工程技术和管理等工作。

4 名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出，具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）学分标准

理论课程教学每16学时计1学分，实验课程教学每32学时计1学分，集中实践性教学环节每周计1学分。在特殊情况下，某些课程的学时学分折算办法各高校可根据情况自行调整。

（2）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（3）专业生均教学科研仪器设备值计算方法

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

地质学类教学质量国家标准（地质学专业）

1 概述

1.1 地质学的内涵

地质学以人类赖以生存的固体地球为主要研究对象，以阐明地球的物质组成、揭示地球的内部结构和探讨地球的形成与演化历史为主要研究内容，涉及矿产资源开发、地球环境保护和地质灾害防治等社会经济发展多个领域，已成为当前社会经济可持续发展不可或缺和最具发展前景的重要学科之一。

地质学立足于野外实地观察和室内综合分析测试，既进行详尽的单学科专门研究，也开展大跨度的多学科交叉综合分析，同时引进数学、物理学、化学和生物学等相关学科的概念、理论、技术与方法，在与相关学科的深度结合中形成了一系列全新的研究领域和方向，如化学地球动力学、地球生物学、能源地质学、全球变化、行星地质学、资源地质学、地质灾害和防治等。

1.2 地质学的特色

同物理学、化学等基础科学相比，地质学研究具有较强的综合性、地域性和历史性。作为一级学科，地质学主要的分支二级学科有：（1）矿物学、岩石学、矿床学。研究矿物及其天然集合体（岩石、矿石）等地球物质自身的地质特征、空间分布规律、化学成分、结构构造、源区及成因等方面的学科。（2）地球化学。为地质学和化学相互融合的交叉学科，主要研究元素与化合物及其同位素在地球（包括部分天体）演化历史中的分布、分配和迁移规律，以及揭示地球（包括部分天体）的化学组成、化学作用和化学演化。（3）古生物学及地层学。以地质历史时期的生物为研究对象，主要研究史前生命特征和演化历史、重大生命起源和生物灭绝，以及地球演化历史和环境变化等方面的基础性学科。地层学是研究层状岩石的层序、年代关系和特征的学科，其目标是建立全球性精确对比和高分辨率的年代地层系统。（4）构造地质学。以地球内、外动力地质作用形成的地质构造为研究对象，具体研究内容包括从显微构造到全球构造各种尺度构造的形态特征、形成条件与机制、分布与组合规律、发展演化历史，进而探讨地球动力学问题。（5）第四纪地质学。为地质学与地理学等学科的交叉学科，主要包括第四纪地层学、沉积学、新构造学、古气候学等。

1.3 地质学的相关学科

与地质学相关的其他学科有：地球物理学、地理学、海洋科学、大气科学、地质资源与地质工程、水利工程、矿业工程、石油与天然气工程、环境科学与工程、测绘科学与技术、土木工程、材料科学与工程等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质学类（0709）

2.2 本标准适用的专业

地质学（070901）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

地质学专业主要培养面向未来国家发展对地质学的需要，适应未来学科和我国社会经济发展，德、

智、体、美全面发展，践行社会主义核心价值观，知识、能力、人格协调统一，知识面宽、基础厚重，具有较高专业素养、突出实践能力和科学研究潜力，具有国际视野和开拓创新的高级专门人才。学生毕业后可从事地质学及其他相关学科的科学研究、高等教育、科技开发、行政管理等工作。本专业为继续攻读研究生学业的学生提供良好的地质学专业基础和基本的专业技能训练，适应21世纪地球科学发展和国家在资源环境、灾害、国土规划以及国民经济其他相关领域对地质学人才的需要。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

根据21世纪国家经济建设和社会发展的需要，以“可持续发展”为主题的地球科学学科服务领域还在不断扩大，地质学专业的涵盖面也在横向、纵向上不断拓展延伸，并形成一些新的边缘、交叉学科。在地质学人才培养上各高校可根据自身特点，在基础研究型、应用研究型、应用型、复合型或职业型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格。各高校根据人才培养规格、类型的不同制定相应的专业培养目标和要求，所制定的培养目标应符合学校的基本定位，应开展人才需求的广泛调研；对培养目标的描述要具体、明确、可行；对培养目标必须定期评估，并根据需要进行修订。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为145~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）素质结构要求

① 热爱科学事业，养成良好学风，理论联系实际，具有较强的学习能力、观察能力、实践能力和综合分析能力，训练并掌握基本的科学研究方法，培养科学思维方法和创新精神。

② 拥有扎实的专业基础、广博的知识面、良好的知识结构和较高的文化素养，有深厚的文化底蕴和文化气质，如对文学、历史学、地理学、艺术、美学、世界经济、国情等知识都有所了解，还应具有现代意识和较好的语言表达与人际交流能力。

（2）能力结构要求

在本科教育实施过程中，应重视学生能力的培养。能力是一个人的生存力，也是人在社会中产生直接作用的重要内容。对大学生而言，主要的能力包括：

① 获取知识的能力。训练和培养自学能力，应体现在更新原有专业知识的能力、学习新知识的能力和综合各门学科知识的能力等方面；良好的人际关系、社交与表达能力，指能协调处理好人与人之间的关系，并在交往中清晰完整地表达自己的想法；信息处理能力，即具有辨别和判断各种信息、提取有效信息、综合分析与归纳决策的能力。

② 应用知识的能力。学习的目的在于应用，书本知识只是知识的一部分，除了掌握书本知识，还应具备理论联系实际的能力，更需要高素质的创造型应用能力，主要应培养学生综合运用知识，独立分析、解决问题、实验操作、设计计算、撰写科研论文、参与学术交流、组织管理、发明创造等多方面的应用能力。

③ 创新能力。只有开拓创新，才会有突破和发展。在教育中应注意培养以抽象逻辑思维为特征，以创造思维为核心的创造性思维能力，逐步提高学生的理论思维水平，提倡创新意识和创造能力的培养，在

教学计划和教学实施过程中加强教学实践课程和科研训练环节，培养创新实验能力、科技研究能力、科技开发能力等。

（3）知识结构要求

① 坚实的工具性知识。学生应较好地掌握1门外语，能熟练地阅读本专业的外文文献资料，具备初步的外语写作和语言交流能力。掌握计算机及信息技术的应用技能，熟练掌握资料查询、文献检索、利用网络获取信息的方法，并培养初步的科技写作能力。

② 人文社会科学知识。学生通过思想政治理论课程、文化素质课程和其他人文社会科学选修课程的学习，了解文化、艺术、历史、哲学、政治学、思想道德、法律、心理学等方面的知识。具有较宽的知识面，具备科学人文素质。

③ 自然科学知识。学生应具备系统扎实的数学、物理学、化学、生命科学、地球科学等方面的知识。

④ 学科专业知识。包括较扎实的本学科专业知识、跨学科专业知识和较为广博的综合交叉学科知识。通过专业主干课程和选修课程学习，建立合理的知识架构，了解地质科学发展现状、前沿和热点问题，跟踪地质学研究的最新理论。学生知识结构应以本学科专业为基础，并依据社会需求和自身学习状况，进行多元化选择，努力做到基础知识要广、专业知识要新、理论知识要深、应用知识要多、跨学科知识要宽。

4.4.3 体育方面

具有健康的体魄，掌握科学锻炼身体的基本技能，养成锻炼身体的良好习惯，达到国家规定的大学生体育合格标准。具有健康的心理素质和自我管控与社会适应能力，自信、乐观、豁达、合群，保持旺盛的精力和高涨的热情。

5 师资队伍

5.1 师资队伍结构要求

本专业应有一支相对稳定的师资队伍，有学术造诣较高的学科带头人。承担本专业课程的主讲教师应符合教育部要求的岗位资格，主要课程的主讲教师应具有讲师及以上职称。师资队伍中以具有硕士及以上学位的教师为主体。师资队伍中教授、副教授、讲师、助教应有合理的比例，建议比例关系为1∶2∶2∶1。

5.2 师资队伍数量要求

开办本专业一个班（30名学生）的最低专业教师数量不少于9人。在一个班（30名学生）的基础上，每增加10名学生，应增加1名专业教师。

专业教师是指教学、科研、指导实验、实习和毕业论文（设计）都在本专业的教师，不包含跨专业任课的教师。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 课堂教学设施

本专业所在院/校应具备基本的普通教室、多媒体教室、视听室等各类功能教室，能够满足不同形式的教学需要。各种教室应有较高的利用率，普通教室和部分多媒体教室原则上应向学生开放。

6.1.2 教材

本专业课程教材选用应符合教学大纲，有科学的教材选用和评价制度，主干课程选用同行公认的优秀的正式出版教材，尽可能做到使用近10年内出版的新教材，专业课程至少应有符合教学大纲的讲义。

6.1.3 图书资料

学校和院系公共图书馆应有一定数量的图书、中外文期刊、各类资料、数字化资源，并具有检索这些信息资源的工具，以满足教师和学生借用的需要。

6.1.4 实验室

基础课程实验室和专业课程实验室应能满足教学要求，普通实验仪器应做到人手1台，贵重或特殊的实验仪器也应让学生有观摩甚至操作的机会。根据课程教学的需要设置若干个实验，编制实验教学大纲并有实验员管理和辅助教学实验工作。

6.1.5 实习基地

本专业应有相对稳定的实习基地，实习基地应能满足地质学教学实习和其他教学活动的要求。各高校可通过多种途径，因地制宜，在校内外建设实习基地。

6.1.6 运动场及体育设施

学校体育活动设施能够满足体育课教学、学生课外体育锻炼等人才培养环节及专项运动的需求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 校园网络建设

本专业所在院/校原则上应有数字化校园建设与管理机构，负责信息化的建设、运行、维护与管理。已建成覆盖校区的基础校园网络。应拥有核心交换机、汇聚交换机、接入交换机等基础设备，室内布线应到达办公、教学、实验的每一个房间。

6.2.2 教学网络信息资源

本专业所在院/校应依托校园网络，对教学、管理、科研、技术服务等校园信息进行整合。基本具备从环境（包括教室、设备等）、资源（包括图书、讲义、课件等）到应用（包括教学、管理、服务、办公等）的数字化体系。

6.3 教学经费要求

教学经费是指专业业务费、教学差旅费、教学科研仪器设备购置费、教学科研仪器设备维修费、图书资料购置费、体育设施维护费等。

新设专业的开办经费一般不低于一定的金额（不包括固定资产），按教育部的基本要求执行。

本专业所在院/校应确保生均实习经费能够满足实习实验的实际需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应始终将提高教学质量作为生存与发展的生命线，不断建立健全教学质量保障体系，制定和完善各教学环节质量标准，实施校、院、系三级教学督导制，教学管理队伍稳定、结构合理，教学质量监控体系科学、合理，运行有效。

7.1.1 管理决策体系

本专业所在院/校必须建立由学校本科教育教学委员会和院系本科教育教学委员会构成的管理决策体系，负责决策重大教学工作并审议重要教学文件。

7.1.2 教学质量标准体系

本专业所在院/校必须建立完善的教学质量标准体系。该体系主要由各教学环节的质量评价标准及教学规章制度构成。学校就课堂教学、实验、实习训练、毕业论文（设计）、考试考核等主要教学环节制定质量标准和各项管理规章制度，教务处及教学单位负责质量标准和规章制度的执行。

7.1.3 教学质量监控体系

本专业所在院/校必须建立教学质量监控体系。该体系实施全面、全过程的教学质量管理，达到教学质量动态监控的目标。全面的教学质量管理不仅包括教学质量，还包括学生工作质量和后勤服务保障质量等方面；全过程的教学质量管理包括课堂教学质量、实验教学质量、实习实践教学质量、毕业论文（设计）教学质量等贯穿人才培养全过程的质量管理。

7.1.4 信息反馈体系

本专业所在院/校必须建立教学过程质量监控信息反馈体系。该体系应由教学督导和学生对教学的反

馈信息、教学工作例会、教学督导座谈会、学年教学工作考核及总结等内容组成。通过对教学情况的通报，将教学信息及时反馈给教学一线的教师和教学管理人员，及时处理和整改问题。另外将监控中发现的问题反馈到管理决策系统，使决策部门及时评价、修订教学目标和质量标准，达到教学质量监控体系的自我调整和完善。

7.1.5 教学质量激励体系

本专业所在院/校应逐步建立教学质量激励体系。该体系包括教学质量奖励和惩罚两个方面。通过制定一系列的奖惩制度，对教学成果、优秀教师、各级各类比赛获奖等进行奖励，激发教师的工作热情，促进良性循环；对教学事故处理、教师晋升职称采取一票否决等措施，使教学过程更加规范，确保教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

本专业所在院/校必须建立有效的毕业生就业、升学后跟踪调查体系和信息反馈机制。采用多种途径定期/不定期跟踪调查毕业生工作情况及升学后的学习情况，广泛收集信息，并以此作为改革人才培养模式、修订人才培养方案、调整招生计划等的参考依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

本专业所在院/校应遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的当代地质学教育办学基本方针。在严格执行本专业国家标准的前提下，可以根据自身办学条件，提出高于国家标准的专业建设发展和持续改进计划及方案，及时跟踪社会和科学技术发展，根据地质学的内涵和功能变化，及时调整和提高人才培养目标，推动专业建设的持续稳步发展。

附录 地质学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 地质学专业人才培养的教育内容及知识结构总体框架

21世纪中国地球科学发展的基本目标是贯彻科教兴国和可持续发展的战略，坚持改革开放，从中国地球科学发展的实际出发，以提高我国地球科学研究的科学质量和社会效益为重点，将我国由地学大国变为地学强国，即不但能依靠自身力量解决自己的资源、环境、自然灾害等重大地学问题，而且在科学理论、研究思想、研究成果等方面对世界地球科学有所贡献。要实现这一伟大战略目标，最关键的因素或条件是需要有大量优秀的地质人才。

地质学专业人才的培养目标应是培养热爱祖国，具有社会主义核心价值观，具有较扎实的基础和文化底蕴、广博的知识背景、合理的知识结构、综合运用知识的能力和较高的综合素质，富有创新精神并具有一定创新能力的高素质人才。知识是基础，是能力和素质的载体，没有宽厚的知识基础，也就不可能有强的能力和高的素质，能力是在掌握一定知识的基础上经过融会贯通、经过实践锻炼而形成的，而素质是将从外部获得的知识、技能通过内部消化而形成的稳定的品质。因此在地质学人才培养过程中，应遵循这一规律，在传授知识的过程中既要教会学生学习和研究的方法，还应通过课内外的各种实践教学活动来提高学生的能力，培养学生的素质。

1.2 知识体系构建

根据21世纪地质学人才培养目标及要求，理工科大学地质学人才的知识体系应强调：

1.2.1 具有坚实的基础知识以及宽广的知识面

基础知识包括高等数学、大学物理、大学化学、大学生物学、地球科学概论、大学计算机基础和应用能力、外语等，这是创新人才成长的基石。科学的新发现和技术的新成果一般都出现在交叉学科和边缘学科，因此，高等院校培养的人才将来能否有所创新，很大程度上取决于他们是否具有扎实的知识基础和广博的知识面。

1.2.2　加强人文社会科学知识和文化素质教育

包括教育部规定的思想政治理论课程（马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策）以及选修一定学分的文学、历史学、哲学、艺术、心理学、管理学等方面的文化素质教育课程。坚持将专业培养与素质教育融为一体，加强爱国主义和艰苦奋斗精神的教育。

1.2.3　专业基础知识和专业理论知识

专业基础知识是指从事地质学基础理论研究和地质学应用工作所必须具备的专业基础，如普通地质学、结晶学与矿物学、晶体光学与岩石学、构造地质学、古生物学及地史学等。

按地球系统科学（大地学）人才培养要求，也可以增设学科群专业基础课，各高校可根据自身情况做出安排。

专业理论知识指系统的地球科学理论知识，主要体现在所设置的各专业课程中，它们应反映学科前沿研究的新进展、新观点、新方法，培养学生地球系统科学观，认识地球科学研究的综合性、复杂性和全球性等特点。

1.2.4　专业技能知识和地质实践能力的培养

地质学专业具有实践性强的特点，学生在校期间应通过学习掌握基本的工作方法和专业技能，如岩矿鉴定、化石鉴定技术、岩矿分析与测试技术、区测地质调查方法、地质信息处理技术等。

地质学专业基础课程和专业课程都应安排一定数量的实习实践课时，一般为课程总量的1/3左右，各高校可根据自身情况有所增减。此外，在四年学制中还可安排3次左右的集中野外教学实习，每次实习时间约2~4周，注重培养学生理论联系实际和野外工作能力。

1.2.5　建议开展科学研究的初步训练

高素质创新人才的科研意识、科学素养、科研能力的培养十分重要。结合课堂教学，根据不同类型的课程，建议增加科学研究初步训练的教学环节，如可要求学生结合课堂教学内容撰写小论文、读书笔记，定期组织学生开展科学讨论会、报告会；改革实验教学环节以利于学生独立开展初步的科学研究；部分实验可改成学生自选实验；教学实验室、专业实验室尽可能做到全天候向学生开放；确立学生研究课题，为学生配备指导教师，引导学生开展科学研究；高年级学生自己选择课题并结合导师的科研课题进入科研实验室，集中进行科研训练等，应鼓励各高校办出自己的特色。

地质学专业知识体系一览表

	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	人文社会科学体系	政治思想教育	马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策等
		大学生思想道德修养	
		法律基础	
		军事理论	
		人文社会科学类	
		艺术类	
		其他	
	外语体系	大学英语A（1—4级）	大学核心英语读写（1—4级）
			大学核心英语听力（1—4级）
			大学核心词汇练习（1—4级）

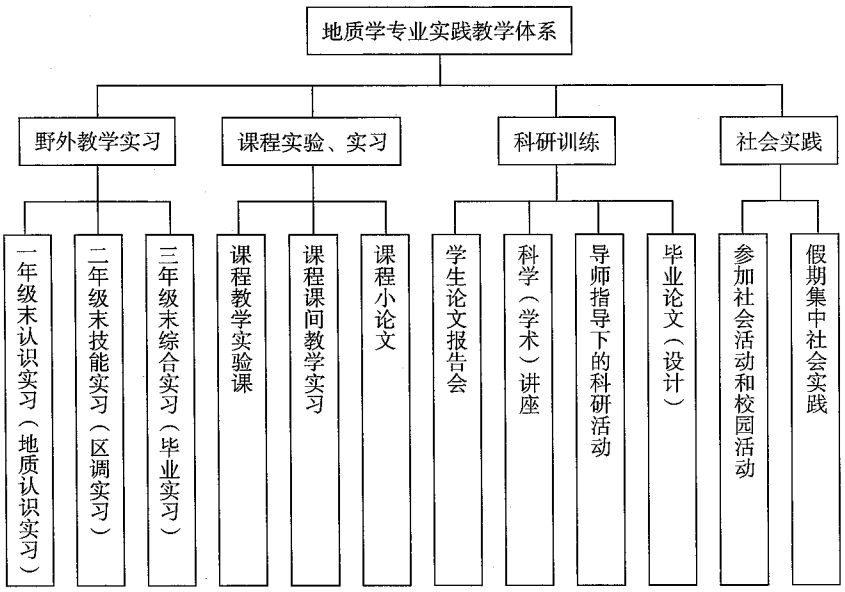
续表

	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	计算机及信息技术体系	计算机及信息技术	计算机基础
			计算机语言
	体育体系	体育	体育理论课
			普通体育课
			专项体育课、体育锻炼
理科基础教学	自然科学体系	数学	高等数学
			概率论与数理统计
		物理学	大学物理学
			大学物理实验
		化学	大学化学
			大学化学实验
		生物学	大学生物学（有条件的学校可开设）
学科群基础	地球系统科学体系	地球科学概论、地理信息系统、环境科学概论、海洋科学概论、大气科学导论等。建议各高校可根据自身情况确定是否设置以及设置何种课程	
专业教育	地质学体系	地质学	普通地质学
		矿物学、岩石学、矿床学	结晶学与矿物学
			晶体光学
			岩石学、矿床学
		古生物学及地史学	古生物学、地史学
		构造地质学	构造地质学
		地质实践教学	地质认识实习、区调实习、毕业实习等
	地球物理学体系	地球物理学	地球物理学基础
	地球化学体系	地球化学	地球化学
	其他	矿相学、GIS 和遥感技术、大地构造与中国区域地质学、层序地层学、同位素地球化学等，其他专业选修课程各高校可根据自身情况自行安排	

1.3 主要实践性教学环节

为提高学生的实践能力和创新精神，地质学专业必须加强实践性环节的教学，时间有保证，措施得力，效果较好，实践教学内容和体系符合培养要求，着重培养学生的实验技能、野外工作能力、科学研究能力和社会实践能力。

推荐的地质学专业实践教学体系如下图所示，各高校可根据本校人才培养的具体情况和特点进行安排和调整。



所有学科核心课程均要求安排课间教学实习。在主干课程教学过程中，教师应鼓励和引导学生撰写课程小论文（题目可指定或自选）。三年级学生可参加由导师指导的科学研究基本训练，参加教师的科研活动，进入科研实验室，有条件的可撰写学年论文，并举办学生论文报告会，以培养学生的基本科研素养。

地质认识实习介绍地质学研究的野外工作基本方法与技能，主要包括：地质学研究野外工具、仪器和图件等的使用；三大类型岩石，代表性地层与化石，以及主要构造地质、火山地质、水文与工程地质、岩溶地质与矿产、现代外动力地质作用现象的观察、鉴别与描述；地质学研究报告的撰写，并可针对某些地质现象进行野外研究和“小论文”写作等。

区调实习中可以 1∶50 000 区域地质调查总则的要求，对学生进行野外踏勘、地层剖面选择与实测、地质填图与地质报告撰写、地质图件编制等阶段的全面训练，要求学生将地质基础理论知识与野外实践很好地结合起来，培养学生的野外工作和综合分析能力，为以后的毕业实习及未来的地质科研、生产实践和教学打下坚实基础。

毕业实习应结合教师科研和生产任务，具体内容由指导教师安排。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

我国高等地质学教育正面临着知识经济和信息技术迅速发展、地球系统科学形成和应用地学迅速发展、地质工作理念和内容发生重大转变、市场经济体制建立发展以及教育产业发展和高校内部竞争加剧等多方面的挑战，地质学教育必须适时调整人才培养战略，适应时代发展需要，构建新的课程体系。

根据地质学专业人才培养目标和知识结构，其课程体系应体现“重视基础、反映现代、融入前沿、综合交叉”的原则，在课程设置和教学安排中力求做到“厚实基础、提高素质、增强能力”，注意因材施教和学生的个性发展，现将推荐的地质学专业课程体系举例如本附录 2.2，各高校可根据自身情况和特色，确定自己的课程体系。

各课程的最少学时数一般为每周 2 学时，免修课程与选修课程各高校可自行安排。考虑到地质学专业实践性强的特点，专业基础课程应安排必要的实验时间，实验课时与课堂讲授课时比例大致为 1∶1 或 1∶2。

2.2 核心课程体系示例

2.2.1 地质学专业核心课程体系总体示例

结构	课程类别	课程名称（学分）
公共课程	公共基础课程（20学分左右）	马克思主义基本原理概论（3）、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（6）、中国近现代史纲要（2）、思想道德修养与法律基础（3）、形势与政策（2）、体育（4）
	理（工）科基础课程（56学分左右）	高等数学（12）、大学物理学与实验（12）、大学化学与实验（10）、大学生物学（4）、大学英语（12）、大学计算机课程（6）
学科核心课程（必修）	学科群基础课程（10学分左右）	各高校可根据自身情况确定是否需要开设以及开设哪些课程。如：地球科学概论（3）、环境科学概论（2）、大气科学导论（2）、地理信息系统（3）
	专业基础课程（30学分左右）	普通地质学（4）、结晶学与矿物学（4）、晶体光学与岩石学（8）、构造地质学（4）、古生物学及地史学（4）、地球物理基础（3）、地球化学（3）
	野外实践课程（18学分左右）	地质认识实习（≥2）、地质填图实习（≥4）、生产科研实习（≥4）、毕业实习与论文（设计）（≥6）
选修课程	专业必修、选修课程（20~40学分）	各高校可根据自身情况自行安排专业必修课程和选修课程的门数与内容
	全校任选课程（14~20学分）	含跨系、跨学科、跨专业选修课程（其中可包括一定学分的文化素质类课程）

2.2.2 部分高校地质学专业基础核心课程学时安排示例

东华理工大学

课程名称	最少学时数	课程名称	最少学时数
普通地质学	68	古生物学	46
结晶学与矿物学	76	构造地质学	68
晶体光学	38	地球物理勘探	30
岩浆岩石学	54	沉积岩石学	54
变质岩石学	38	地球化学	60
地质认识实习	2周	地质填图实习	8周
生产毕业实习	8周	毕业论文（设计）	8周

中国地质大学（武汉）

课程名称	最少学时数	课程名称	最少学时数
普通地质学	48	古生物学、地史学	128
结晶学与矿物学	80	构造地质学	64
晶体光学与光性矿物学	40	固体地球物理学概论	40
岩石学	112	资源地质学	56
地质认识实习	2周	地质填图实习	8周
生产科研实习	2周	毕业实习与毕业论文（设计）	3~12周

西北大学

课程名称	最少学时数	课程名称	最少学时数
地球科学概论	72	古生物学、地史学	108
结晶学与矿物学	72	构造地质学	54
晶体光学与光性矿物学	54	地球物理学导论	72
岩石学	126	地球化学	72
地质认识实习	3 周	地质填图实习	4 周
生产科研实习	6 周	毕业实习与毕业论文（设计）	6 周

3 人才培养多样化建议

为了满足现代社会对人才的多元化需求，不同类型的高校应有不同的分工，具有不同的发展目标、重点与特色。多样化人才培养体现在由不同类型、层次、规模、学科结构和办学形式的高等学校所组成的一个多样化的高等教育体系。学校决策者应根据自身的类型定位，选择差异化发展策略，办出特色；各高校根据各自的类型定位和多样化人才培养的要求，在基础研究型、应用研究型、应用型、复合型或职业型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，根据人才培养规格、类型的不同制定相应的专业培养目标和要求。

4 数据计算方法

未实行学分制的学校，学时与学分的折算由各高校根据学校实际情况自行决定。本标准建议课程教学按 15~20 学时折算 1 学分，集中实践性教学环节按每周折算 1 学分的方法折算。在特殊情况下，某些课程的学时学分折算办法可自行调整。

地质学类教学质量国家标准（地球化学专业）

1 概述

地球化学是研究地球乃至宇宙物质的化学组成及其成因和演化的科学，是地质学与化学等学科相结合的交叉学科。经过一百多年的发展，它已具备完整的理论体系、系统的研究方法和先进的实验手段，在诸如地幔对流、行星形成与演化、花岗岩与玄武岩起源等一系列重要理论研究、解决资源和环境的紧迫现实问题中发挥着不可替代的重要作用，并广泛应用于矿产、能源、土壤、农林、海洋、材料等重要领域。随着现代人类活动对自然过程的影响日益加剧，地球化学已成为环境污染与治理、环境质量与生态评价，以及全球变化等人—地相互作用关系理论与实践中的基本知识和重要研究内容。

基于研究对象和手段的不同，地球化学包括元素地球化学、同位素地球化学、有机地球化学、海洋地球化学、生物地球化学、环境地球化学、矿床地球化学、勘查地球化学、实验地球化学、区域地球化学和天体地球化学等分支学科。

地球化学专业是为培养上述有关方面高级专业人才而设置的高校本科专业。

与地球化学相关的学科、专业包括地质学、化学、矿物岩石矿床学、地球物理学、资源勘查工程、环境科学、海洋科学、生命科学、应用数学、计算科学等。

地球化学学科（专业）突出的特点是涉及的范围广（从地球表层到深部，从大气圈、水圈到天体）、交叉结合的学科多（地质学、化学、物理学、生物学、海洋科学、环境科学、数学、计算机等）、研究手段多样（野外取样观测、实验室分析、实验模拟、数值模拟等），其研究和发展既依赖于野外研究、实验室分析、实验模拟等第一手资料，又依赖于应用化学、物理学的原理，结合数学、计算机的技术手段来建立、标定模型，分析、解决实际问题。

上述特点导致地球化学有众多的分支学科，从而使不同的院校、不同的方向难以开设统一的课程。但从原则上讲，本专业培养的学生的特色是：既要掌握地球化学和地质学以及相邻学科的专业理论，具备应用数理化和计算机的理论与手段解决实际问题的能力，也要掌握有关测试手段的基本原理和基本方法，具备有关专业方向的基本野外和室内实验操作与分析技能。由于化学元素是地球化学研究的基本单元，本专业培养的学生应基本掌握相关方向重要成矿元素、污染元素及指示元素的元素地球化学性质。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质学类（0709）

2.2 本标准适用的专业

地球化学（070902）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

地球化学专业培养德、智、体、美全面发展和践行社会主义核心价值观的地球化学高素质专门人才。毕业生应具备较为扎实的数理化基础和地球化学的基本理论、基本知识，接受基础研究、应用基础研究和技术开发的基本训练，较好地掌握野外和室内地质及地球化学的基本技能，具有较强的创新意识、创造能力、国际视野和良好的科学素养，以及初步的教学、研究、开发和管理能力，能在地球化学、地质学相关

领域继续深造，或在科研机构、高校从事地球化学研究、教学工作，或在资源、能源、材料、环境、冶金、农业、海洋等方面从事生产、测试、技术管理、行政管理工作。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

依据上述基本培养目标，各高校应结合学校所在或所服务的区域、行业的发展水平和社会经济发展需要，在深入开展人才需求调研的基础上，根据自身的定位和人才培养规格、类型的不同，在基础研究型、应用研究型、应用型、复合型或职业型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，制定相应的专业培养目标和要求。对培养目标的描述要具体、明确、可行；对培养目标必须定期评估，并依据经济和社会发展对地球化学专业内涵和外延拓展的需要及时进行修订。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

四年制专业总学分数建议为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有在地质领域从事科学研究、生产实践、测试及应用所需要的数学、物理等自然科学的基础知识。

（2）掌握地球化学相关理论和技能，具备基本的实验分析、应用与实践能力，能从事地球化学研究、测试新方法研究。

（3）具有一定的样品采集、处理、实验、分析的能力，能够独立获取相关实验、分析数据，并具有理论联系实际、学以致用地归纳、整理、分析实验结果，完成高水平的科研、生产报告/论文的能力。

（4）具有创新意识，掌握基本的创新方法，在生产和科研实践中能够理论联系实际，综合应用相关知识不断提出问题、分析问题和解决问题。

（5）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具备科技论文写作的基本能力。

（6）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及良好的团队协作精神。

（7）掌握1门外语，能阅读本专业外文资料，具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流与合作能力。

（8）养成良好的学习习惯，对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（9）具有创业意识，具备基本的创新创业能力，积极参加各类科技创新、创意设计、创业计划等专题竞赛，能充分利用大学科技园、大学生创业园、创业孵化基地等实践平台进行创新创业实践。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

地球化学专业应有一支相对稳定、爱岗敬业、师德高尚的师资队伍，有学术造诣较高的学科带头人。承担本专业课程的主讲老师应具有符合教育部要求的岗位资格，主要课程的主讲教师应具有讲师及以上

职称。

根据研究型大学、教学科研型大学、教学型本科院校和高等专科学校或高等职业学校等学校类型不同，专任教师生师比可以有所差别。但专任教师数量和结构应满足本专业教学需要，建议生师比不高于10：1。专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于60%。采取有效措施，不断提高教师的学历层次，逐步过渡到以具有博士学位的教师为主体。专任教师中具有高级职称的比例应不低于30%。师资队伍应具有合理的年龄结构，以富有朝气和发展潜力的中青年教师为教师队伍的主体。

为适应地球化学专业学科特色，实验教学须配备专任专职实验技术人员，35岁以下实验技术人员应具有硕士及以上学位，新进教师原则上应有至少1年的实验室工作经历。形成能够满足实验教学需求、队伍稳定、专兼结合的实验教学队伍。应拥有专职教辅、教学管理人员队伍，队伍稳定，结构合理，团结协作，素质高，服务意识和质量意识强。教辅人员应具有学士及以上学位。

5.2 教师背景和水平要求

教师应遵守《高等学校教师职业道德规范》，爱国守法，敬业爱生，教书育人，严谨治学，为人师表，服务社会。

专业负责人应具有高级专业技术职务，在本专业领域具有较高的学术造诣，熟悉并承担本专业教学工作。

从事本专业教学工作的教师，应系统掌握本学科的基础理论、专业知识和基本技能。精通专业内容，了解本专业的最新发展信息和前沿学术动态。掌握基本的教育、教学方法，教学效果良好。教学、科研相结合，承担各类科研项目。经常发表高水平的论文，积极参加国内外高水平的学术交流。

教师应至少承担1门本科生的学科基础课或专业课，指导毕业论文（设计）或专业实习等，为学生职业发展提供必要指导。

5.3 教师发展环境

本专业所在院/校原则上应建立教师发展中心，推进教师培训工作常态化、制度化，形成教师培训的长效机制。应对新进教师实施岗前培训，并使其达到教育部要求的岗位资格。

有合理可行的师资队伍建设规划，有吸引与稳定合格教师的制度，支持教师进修和从事学术交流活动，指导和培养青年教师，促进教师专业发展。

为教师从事教学、学术研究、工程实践提供基本的条件和环境，鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、社会服务等，使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 课堂教学设施

本专业所在院/校应具备基本的普通教室、多媒体教室、视听室等各类功能教室，能够满足不同形式的教学需要。普通教室和部分多媒体教室原则上应向学生开放。

6.1.2 教材

本专业课程教材选用要符合教学大纲，有科学的教材选用和评价制度，基础课程和主干课程选用同行公认的优秀的正式出版教材，尽可能做到使用近10年内出版的新教材，专业课程至少应有符合教学大纲的教学参考书。

6.1.3 实验室

基础课程实验室要能满足教学要求，实验教学过程管理规范。普通实验仪器要尽可能做到每个学生人手一台，贵重或特殊的实验仪器也应让学生有观摩甚至操作的机会。根据课程教学的需要设置若干个实验，编制实验教学大纲，并配有实验员管理和辅助教学实验工作。有良好的设备管理、维护和更新机制。

6.1.4 实践基地

因地制宜建设校内实习基地，能满足地球化学教学实习和其他教学活动的要求，并设有专门的指导教师对学生的实践内容、实践过程等进行全程跟踪和指导。与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的校外实践基地，满足人才培养的需求。

6.1.5 运动场及体育设施

学校体育活动设施能够满足体育课教学、学生课外体育锻炼等人才培养环节及专项运动的需求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 公共图书馆

公共图书馆中有一定数量与地球化学专业有关的图书、刊物、资料、数字化资源和具有检索这些资源的工具，能够满足教师和学生借阅的需要。

6.2.2 校园网络建设

本专业所在院/校原则上应有数字化校园建设与管理机构，负责信息化的建设、运行、维护与管理。已建成覆盖校区的基础校园网络。应拥有核心交换机、汇聚交换机、接入交换机等基础设备，室内布线应到达办公、教学、实验的每一个房间。

6.2.3 网络信息资源

本专业所在院/校应依托校园网络，对教学、管理、科研、技术服务等校园信息进行整合。基本具备从环境（包括教室、设备等）、资源（包括图书、讲义、课件等）到应用（包括教学、管理、服务、办公等）的数字化体系。

6.3 教学经费要求

教学经费投入应较好地满足人才培养需要。教学仪器设备购置费、实习和实验费、教学差旅费、教学仪器设备维修费、图书资料购置费、体育维护费等正常运行教学经费不低于教育部的基本要求，专业生均年教学日常运行支出应不少于 1 500 元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应始终将提高教学质量作为生存与发展的生命线，不断建立健全教学质量保障体系，制定和完善各教学环节质量标准，实施校、院、系三级教学督导制。教学管理队伍稳定，结构合理；教学质量监控体系科学、合理，运行有效。

7.1.1 管理决策体系

本专业所在院/校必须建立由学校本科教育教学委员会和院系本科教育教学委员会构成的管理决策体系，负责决策重大教学工作并审议重要教学文件。

7.1.2 教学质量标准体系

本专业所在院/校各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。该体系主要由各教学环节的质量评价标准及教学规章制度构成。学校就课堂教学、实验、实习训练、毕业论文（设计）、考试考核等主要教学环节制定质量标准和各项管理规章制度，教务处及教学单位负责质量标准和规章制度的执行。

7.1.3 教学质量监控体系

本专业所在院/校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态。该体系实施全面、全过程的教学质量管理，以达到教学质量动态监控的目标。全面的教学质量管理不仅包括教学质量，还包括学生工作质量和后勤服务保障质量等方面；全过程的教学质量管理包括课堂教学质量、实验教学质量、实习实践教学质量、毕业论文（设计）教学质量等贯穿人才培养全过程的质量管理。

7.1.4 信息反馈体系

本专业所在院/校必须建立教学过程质量监控信息反馈体系。该体系应由教学督导和学生信息员、教学工作例会、教学督导座谈会、学年教学工作考核及总结等内容组成。通过对教学情况的通报，将教学信息及时反馈给教学一线的教师和教学管理人员，及时处理和整改问题。另外将监控中发现的问题反馈到管理决策系统，使决策部门及时评价、修订教学目标和质量标准，达到教学质量监控体系的自我调整和完善。

7.1.5 教学质量改进体系

本专业所在院/校必须建立教学质量改进体系。该体系主要对信息反馈系统提供的教学质量问题进行分析研究，并进行自我评估和第三方评估。自我评估主要是完成学校年度质量报告和本科教学工作水平评估、审核评估的自评报告；第三方评估主要包括本科教学工作审核评估、用人单位对学生和学校的评价，以及各类大学排行榜的学校综合评价。通过解决教学质量中存在的问题，进一步完善教学质量保障体系，改进优化人才培养过程，达到教学质量改进的目标，实现教学质量的持续改善和稳步提升。

7.1.6 教学质量激励体系

本专业所在院/校应逐步建立教学质量激励体系。该体系主要包括教学质量奖励和惩罚两个方面。通过制定一系列的奖惩制度，对教学成果、优秀教师、各级各类比赛获奖等进行奖励，激发教师的工作热情，促进良性循环；通过对教学事故处理、教师晋升职称一票否决等措施，使教学过程更加规范，确保教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

（1）应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；

（2）应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

（1）应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

（2）在严格执行本专业国家标准的前提下，可以根据自身办学条件，提出高于国家标准的本专业建设发展和持续改进计划与方案，根据社会需求、科技发展及地球化学与地质学的内涵和功能变化，及时调整和提高人才培养目标，推动专业建设的持续稳步发展。

附录1 地球化学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

根据高等学校人才培养目标及要求，地球化学人才的知识体系应强调：

（1）具有坚实的基础知识以及宽广的知识面

基础知识包括高等数学、大学物理、大学化学、生物学、环境科学、大学计算机基础和应用能力、外语等，这是创新人才成长的基石。

（2）加强人文社会科学知识和文化素质教育

包括教育部规定的“思想政治理论”课程（马克思主义基本原理概论、毛泽东思想概论和中国特色社会主义体系、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策）以及选修一定学分的文学、历史学、哲学、艺术、心理学、管理学等方面的文化素质教育。坚持把专业培养和素质教育融为一体，加强爱国主义和艰苦奋斗精神的教育。

（3）专业基础知识和专业理论知识

专业基础知识是指从事地球化学基础理论研究和应用工作所必须具备的专业基础，如地球科学概论、矿物学、岩石学、地层古生物学、构造地质学、矿床学、地球化学基础、应用地球化学、地球化学、地球物理等。

按地球系统科学（大地学）人才培养要求，也可以增设学科群专业基础课，各高校可根据自身情况做出安排。

专业理论知识指系统的地球科学理论和知识，主要体现在所设置的各专业课程中，它们应反映学科前沿研究的新进展、新观点、新方法。培养学生地球系统科学观，认识地球化学研究的综合性、复杂性和全球性的特点。

（4）专业技能知识和地质实践能力的培养

地球化学专业具有实践性强的特点，学生在校期间应通过学习掌握基本的工作方法和专业技能，如岩矿鉴定、岩石薄片分析、化石鉴定技术、岩矿分析与测试技术、仪器分析、区测地质调查方法、地质信息处理技术等。

地球化学专业基础课程和专业课程都应安排一定数量的实习实践课时，一般为课程总量的1/3左右，各高校可根据自身情况有所增减。此外在四年学制中还可安排3次左右的集中野外教学实习，每次实习时间约2~4周，注重培养学生理论联系实际和野外工作能力。

（5）建议开展科学研究的初步训练

高素质创新人才的科研意识、科学素养、科研能力的培养十分重要。结合课堂教学，根据不同类型的课程，建议增加科学研究初步训练的教学环节，如可要求学生结合课堂教学内容撰写小论文、读书笔记，定期组织学生开展科学讨论会、报告会；改革实验教学环节，以利于学生独立开展初步的科学研究；部分实验可改成学生自选实验；教学实验室、专业实验室尽可能做到全天候向学生开放；确立学生研究课题，为学生配备指导教师，引导学生开展科学研究；高年级学生自己选择并结合导师的科研课题进入科研实验室和研究团队，集中进行科研训练等，应鼓励各高校办出自己的特色。

附表　地球化学专业知识体系一览表

	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	人文社会科学体系	政治思想教育 大学生思想道德修养 法律基础 军事理论 人文社科类* 艺术类* 其他*	马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策等
	外语体系	大学英语A（1—4级）	大学核心英语读写（1—4级） 大学核心英语听力（1—4级） 大学核心词汇练习（1—4级）
	计算机及信息技术体系	计算机及信息技术	计算机基础文化 计算机高级语言
	经济管理体系	经济管理类*	
	体育体系	体育	体育理论课 普通体育课 专项体育课 体育锻炼

续表

	知识体系	知识单元	知识点
理科 基础教学	自然科学体系	数学 物理 化学	高等数学 A（上、下） 线性代数 概率统计 大学物理 B（一、二） 大学物理实验 B（一、二） 大学化学 有机化学 物理化学（二）
学科群基础	相关学科基础体系	地质学 环境科学	地球科学概论 晶体光学和光性矿物学 环境科学概论
专业教育	地质学体系	矿物学 岩石学 地层古生物学 构造地质学 矿床学	结晶学及矿物学 岩石学 古生物学与地史学 地层学 构造地质学 矿床学 沉积地质学* 地貌及第四纪地质学* 区域与大地构造地质学*
	地球化学体系	地球化学基础 应用地球化学	地球化学 有机地球化学* 勘查地球化学* 环境地球化学* 地球化学中多元统计分析* 现代仪器分析
	环境科学体系	环境科学	环境化学
	地球化学体系 选修知识单元	地球化学	同位素地球化学 微量元素地球化学 岩石地球化学* 地球化学热力学与动力学*
		地球物理	地球物理学概论*
		生物学	普通生物学*
		地理学	地理信息系统*
	应用地球化学 选修知识单元	环境科学	土壤化学* 环境生态学* 环境保护及环境治理* 水污染化学*
		应用地球化学	勘查地球化学* 贵金属地球化学勘查* 地球化学异常评价实例解析*

续表

	知识体系	知识单元	知识点
综合实践教育		劳动教育	义务劳动
		文体活动	参加校院体育比赛 参加校院文娱活动 参加校院各种文体社团
		社会实践	参加大学生暑期社会活动
		课外学术及科技活动	参加院系、学校学术报告会 参加教师科研项目 主持学生科技项目（校级、院级）*

注：标“*”者为选修知识单元

① 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机文化基础、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定，其中人文社会科学类知识包括经济、环境、法律、伦理等基本内容。具体课程可包括马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论、中国近代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、大学英语、计算机基础、高级计算机语言、体育理论课、普通体育课、专项体育课及体育锻炼等。各高校可根据各自实际教学情况进行相应调整，教学内容可参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。

② 学科基础知识

学科基础知识须涵盖数学、物理、化学、生物等知识领域的核心内容。具体的学科基础知识包括：高等数学、概率论和数理统计、大学物理、大学物理实验、大学化学、大学化学实验、大学生物学等。教学内容可参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

③ 专业知识

地球化学专业课程须覆盖相应知识领域，各高校可根据学校情况进行选取和适当补充。专业知识包括：地球科学概率、结晶学与矿物学、晶体光学、岩石学、古生物学及地史学、地层学、构造地质学、地球物理学概率、地貌及第四纪地质学、区域大地构造学、有机地球化学、环境地球化学、地球化学多元统计分析、现代仪器分析、环境化学、同位素地球化学、微量元素地球化学、岩石地球化学、地球化学热力学与动力学、普通生物学、地理信息系统、土壤化学、环境生态学、矿床学等。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业论文（设计）及科技创新、社会实践等多种形式实验实践活动，着重培养学生的实验技能、野外工作能力、科学研究能力和社会实践能力。各高校可根据本校人才培养的具体情况和特点进行安排和调整。

（1）实验课程

在地质类、计算机类学科基础课程和专业课程中必须包括一定数量的实验。

（2）课程设计

在主干课程教学过程中，教师应鼓励和引导学生撰写课程小论文（题目可指定或自选）。三年级学生可参加由导师指导的科学研究基本训练，参加教师的科研活动，进入科研实验室和研究团队，有条件的可撰写学年论文，并举办学生论文报告会，以培养学生的基本科研素养。

（3）实习

进行必要的野外训练、专业相关的地质实习、生产实践等。地质认识实习介绍地质、地球化学研究的野外工作基本方法与技能，主要包括：地质、地球化学研究野外工具、仪器和图件等的使用；三大类型岩

石、代表性地层与化石，以及主要构造地质、火山地质、水文与工程地质、岩溶地质和矿产、现代外动力地质作用现象的观察、鉴别与描述；研究报告的撰写，并可针对某些地质现象进行野外研究和“小论文”写作等。

（4）毕业论文（设计）

需制定与毕业论文（设计）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给学生有效指导。选题要符合本专业培养目标要求，一般要结合本专业的地质实际问题，有明确的应用背景，着重培养学生的实验技能、野外工作能力、科学研究能力和社会实践能力。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

我国高等教育面临着知识经济和信息技术迅速发展，地球系统科学的形成和应用地学迅速发展，地球化学工作理念和内容发生重大转变，市场经济体制的建立发展以及教育产业发展和高校内部竞争加剧等多方面的挑战，地球化学教育必须适时调整人才培养战略，适应时代发展需要，构建新的课程体系。课程设置应能支持培养目标达成，课程体系须支持毕业要求的有效达成。

根据地球化学专业人才培养目标和知识结构，其课程体系应体现“重视基础、反映现代、紧跟前沿、综合交叉”的原则，在课程设置和教学安排中力求做到“厚实基础、提高素质、增强能力”，注意因材施教和学生的个性发展，现将推荐的地球化学专业课程体系举例如下，各高校可根据自身情况和特色，确定自己的课程体系。

（1）通识教育类学分占总学分的40%左右。主要包括：① 思想政治教育和人文社会科学学分，人文社会科学类课程约占总学分的15%；② 数学与自然科学学分，数学与自然科学类课程约占总学分的15%；③ 经济管理学分；④ 外语学分；⑤ 计算机信息技术学分；⑥ 体育学分。各高校可以根据实际情况适当调整学分。

思想政治教育能培养学生社会主义核心价值观，人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学教育能够使学生掌握理论和实验的方法，为学生将相应基本概念运用到工程问题的表述和恰当数学模型的选择当中，并能进行分析推理奠定基础。

（2）专业教育类学分占总学分的50%左右，其中学科基础及专业类课程约占总学分的30%。

（3）综合教育类学分占总学分的10%左右。主要包括：① 心理与健康教育；② 学术与科技活动；③ 文体活动；④ 跨专业选修课；⑤ 社会实践及自选活动等。

（4）总学分中，免修课程与选修课程各高校可自行安排。考虑到地球化学专业实践性强的特点，专业基础课程应安排必要的实验时间。实验课时与课堂讲授课时比例大致为1∶1或1∶2。课程教学包括理论课程教学和实验课程教学。课程可以按知识领域进行设置，也可由一两个知识领域构成一门课程，还可以从各知识领域中抽取相关的知识单元组成课程，但最后形成的课程体系应覆盖知识体系的知识单元，尤其是核心知识单元。

（5）无论采取何种课程设置形式，地球化学课程体系一般由核心课程和选修课程组成，核心课程应该覆盖知识体系中的全部核心单元及部分选修单元。同时，设有地球化学专业的高校，可选择一些凸显自身优势的选修课，反映学科前沿及反映学校特色的知识单元组织到选修课中。

（6）地球化学本科专业又可以分为理论地球化学和应用地球化学两个培养方向，各高校可根据自己的优势和特色，按某一培养方向设置课程体系。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，

适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

以地球化学及环境地球化学方向为例，其课程体系设置如下（括号中数字为建议学时数）。

核心课程示例：有机化学（含生物化学）（50）、地球科学概论（44）、晶体光学和光性矿物学（12）、环境科学概论（60）、结晶学及矿物学（35）、岩石学（30）、地层古生物学（40）、构造地质学（32）、地球化学（42）、勘查地球化学（40）、矿床学（40）、现代仪器分析（30）、有机地球化学（30）、环境地球化学（40）、多元统计分析（38）。

3 人才培养多样化建议

为了满足现代社会对人才的多元化需求，教育部2005年1号文件明确指出，高等学校要“以社会需求为导向，走多样化人才培养之路”。多样化人才培养体现在由不同类型、层次、规模、学科结构和办学形式的高等学校所组成的一个多样化的高等教育体系。鼓励高校依据自身办学定位和人才培养目标，在培养方案、专业特色、课程设置、教学组织、评价原则等方面进行多样化改革探索，满足社会对人才需求的同时，满足学生的不同发展需求。针对多样化人才培养的建议如下：

（1）研究型大学、教学科研型大学、教学型本科院校和高等专科学校或高等职业学校等不同类型的高校应有不同的分工，具有不同的发展目标、重点与特色。

（2）学校决策者应根据自身的类型定位，选择差异化发展策略，办出特色；各高校根据类型定位和多样化人才培养的要求，在基础研究型、应用研究型、应用型、复合型或职业型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，根据人才培养规格、类型的不同制定相应的专业培养目标和要求。

（3）探索针对学习优异和有特殊专长学生群体的个性化培养模式，制定专门的培养方案，积极探索拔尖创新人才、特殊专长人才的培养模式和方法。探索通过辅修第二专业等多种途径培养复合型人才。

（4）探索中外合作培养模式，建立国际交流及联合培养机制，增加双语教学课程或全英文教学课程的开设比例，拓展学生国际视野。

（5）加强对学生创新思维、创新方法和创新能力的培养，在地球化学专业课程教学和实践环节中提出创新思维、创新方法与创新能力的目标及创新训练单元。

（6）探索创新人才培养机制，建立需求导向的学科专业结构和创业就业导向的人才培养类型结构调整新机制，促进人才培养与经济社会发展、创业就业需求紧密对接。多形式举办创新创业教育实验班，探索建立校校、校企、校地、校所以及国际合作的协同育人新机制，积极吸引社会资源和国外优质教育资源投入创新创业人才培养。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

指承担地球化学专业基础知识和专业知识教学任务的全职教师。为地球化学专业承担数学、物理、人文社会科学、外语、计算机文化基础、体育和艺术等通识教育课程教学的教师，仅为学校其他专业开设地质学类课程的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）跨专业课程

指跨专业类开设的课程。

（3）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询

费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=专业学生总数/专业教师总数。

其中，专业教师总数=专任教师数+兼职教师数×0.5。

（2）学分标准

未实行学分制的学校，学时与学分的折算由各校根据学校实际情况自行决定。本标准建议课程教学按15~20学时折算1学分，集中实践性教学环节按每周折算1学分的方法折算。在特殊情况下，某些课程的学时学分折算办法各高校可自行调整。

地质学类教学质量国家标准（地球信息科学与技术专业）

1 概述

随着大数据时代的到来以及数字地球和“玻璃地球”理念的提出，地球科学进入了信息化时代。地球信息科学与技术（Geo-information Science and Technology）是随着地球科学信息化进程发展起来的，它以地球科学和信息科学基础理论为基础，通过地球物理探测技术、地球化学探测技术和遥感探测技术等获得有关固体地球的信息，并利用地理信息系统、数据挖掘技术和数据可视化技术等开展地学海量数据分析、融合与时空建模等，使人们突破时空的限制，更加深入和精准地探索有关地球的复杂特征和演变规律，全方位地了解和认识地球的“昨天、今天和明天”。它是地球科学新的生长点，是一门运用基础理论解决实际问题的前沿科学。

目前，地球信息科学与技术不论在理论上还是在实践上均处于起步阶段，学科体系远未完善。然而，其技术支撑体系所展示的强大优势，以及人类社会发展所面临的资源环境压力而产生的对地球科学的要求，使这一学科具有巨大发展前景，引起了世界各国的普遍关注与重视，其快速发展必将产生显著的经济效益，改变人们的生活方式，为人类社会的进步发挥不可估量的作用。

目前，地球信息科学与技术在资源勘查和管理、地质灾害预防与预报、地质环境研究、国土规划等方面都得到了广泛的应用，它肩负着为上述行业相关部门输送具备宽厚地球科学专业知识和扎实现代信息科学技术的复合型地球信息科学技术人才的重任。

地质学类下属的理科类地球信息科学与技术专业以固体地球为主要研究对象，是地质学同信息科学与技术结合的产物。因此，地质学类的相关基础知识是本专业必不可少的知识。不同的学校在设置本专业时，应有明确的办学切入点，根据自身的办学基础与特色构建学生的知识体系。

地球信息科学与技术专业本科人才培养建议的主要课程有：地球科学概论、矿物学与岩石学、矿床学、构造地质学、地层古生物学、地球物理学、地球化学、高等数学、线性代数与概率统计、数理方法、计算机网络技术、计算机语言与程序设计、数据结构与算法基础、数据库原理、地球信息科学导论、地图学与计算机制图、全球定位系统、遥感信息与图像处理及应用、GIS 原理与应用、地质制图与地学空间数据库等。

同地球信息科学与技术密切相关的其他学科有：地质学、地球化学、地球物理学、海洋科学、地质资源与地质工程、矿业工程、石油与天然气工程等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质学类（0709）

2.2 本标准适用的专业

地球信息科学与技术（070903T）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养面向未来国家发展对地球信息科学与技术的需要，适应未来学科和我国社会经济发展，德、智、体、美全面发展，具有良好综合素质、扎实的专业基础、系统的知识结构、突出的实践能力和科

学研究潜力的专门人才。毕业生适合到地球信息科学与技术相关的矿产勘探开发、地球探测、地质灾害预防、国土资源管理、重大工程建设等行业从事相关的专业工作，亦可继续攻读硕士、博士学位。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

按照21世纪国家经济建设和社会发展的需要，以“可持续发展”为主题的地球科学学科服务领域还在不断扩大。作为新兴和边缘学科，地球信息科学与技术的内涵和外延还在不断地发展。各高校根据人才培养规格、类型的不同，应制定相应的专业培养目标和要求，所制定的培养目标应符合学校的基本定位，应开展人才需求的广泛调研；对培养目标的描述应具体、明确、可行；对培养目标必须定期评估，并根据需要进行修订。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士或工学学士。

4.3 参考总学时或学分

四年制专业总学分可为140~180学分［含毕业论文（设计）学分］。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

总体上按照教育部统一要求执行。

（1）热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，树立科学的世界观、人生观，践行社会主义核心价值观，具有良好的政治品格与社会责任感。

（2）勇于坚持真理，坚持实事求是的科学道德，崇尚真善美，弘扬谦虚、合作精神，树立全心全意为人民服务的精神。

（3）拥护社会主义民主和法制，遵纪守法，举止文明，遵守社会公德，崇尚诚信。

4.4.2 业务方面

（1）素质结构要求

① 热爱科学事业，养成良好学风，理论联系实际，具有较强的学习能力、观察能力、实践能力和综合分析能力，训练并掌握基本的科学研究方法，培养科学思维方法和创新精神。

② 拥有扎实的专业基础、广博的知识面、良好的知识结构和较高的文化素养，有深厚的文化底蕴和文化气质，如对文学、历史学、地理学、艺术、美学、世界经济、国情等知识都有所了解，还应具有现代意识和较好的语言表达与人际交流能力。

（2）能力结构要求

在本科教育实施过程中，应重视学生能力的培养。能力是一个人的生存力，也是人在社会中产生直接作用的重要内容。对大学生而言，其主要能力应包括：

① 获取知识的能力。训练和培养自学能力，应体现在更新原有专业知识的能力、学习新知识的能力和综合各门学科知识的能力等方面；良好的人际关系、社交与表达能力，能协调处理好人与人之间的关系，并在交往中清晰完整地表达出自己的想法；信息处理能力，即具有辨别和判断各种信息、提取有效信息、综合分析与归纳决策的能力。

② 应用知识的能力。学习的目的在于应用，书本知识只是知识的一部分，学生还应具备理论联系实际的能力，更需要高素质的创造型应用能力，主要应培养学生综合运用知识，独立分析、解决问题，实验操作、设计计算，撰写科研论文，参与学术交流，组织管理，发明创造等多方面的应用能力。

③ 创新能力。只有开拓创新，才会有突破和发展。在教育中应注意培养以抽象逻辑思维为特征，以创造思维为核心的创造性思维能力，逐步提高学生的理论思维水平，提倡创新意识和创造能力的培养，在

教学计划和教学实施过程中加强教学实践课程和科研训练环节，培养创新实验能力、科技研究能力、科技开发能力等。

（3）知识结构要求

① 坚实的工具性知识。学生应较好地掌握1门外语，能熟练地阅读本专业的外文文献资料，具备初步的外语写作和语言交流能力。掌握计算机及信息技术的应用技能，熟练掌握资料查询、文献检索、利用网络获取信息的方法，并培养初步的科技论文写作能力。

② 人文社会科学知识。学生通过政治理论课程、文化素质课程和其他人文社会科学选修课程的学习，了解文化、艺术、历史学、哲学、政治学、思想道德、法律、心理学等方面的知识。具有较宽的知识面，培养科学人文素质。

③ 自然科学知识。学生应具备系统扎实的数学、物理学、化学、生命科学、地球科学等方面的知识。

④ 学科专业知识。包括较扎实的本学科专业知识、跨学科专业知识和较为广博的综合交叉学科知识。通过专业主干课程和选修课程学习，建立合理的知识架构，了解地质科学发展现状、前沿和热点问题，跟踪地质学研究的最新理论。学生知识结构应以本学科专业为基础，并依据社会需求和自身学习状况，进行多元化选择，努力做到基础知识要广，专业知识要新，理论知识要深，应用知识要多，跨学科知识面要宽。

4.4.3 体育方面

具有健康的体魄，掌握科学锻炼身体的基本技能，养成锻炼身体的良好习惯，达到国家规定的大学生体育合格标准。具有健康的心理素质和自我管控与社会适应能力，自信、乐观、豁达、合群，保持旺盛的精力和高涨的热情。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

新开办专业，至少应有10名专任教师，在120名学生基础上，每增加20名学生，至少增加1名专任教师。兼职教师人数不超过专任教师总数的25%。

教师队伍中有学术造诣较高的学科或者专业带头人。35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位，专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于50%，具有高级职称的比例不低于30%。所有专任教师必须通过岗前培训并取得教师资格证书或者得到教育行政主管部门认可的教学资质。主讲教师必须具有中级及以上专业技术职务或者具有硕士、博士学位；35岁以下实验技术人员应具有化学或相关专业本科及以上学历。

实验教学中每位教师同时指导的学生人数原则上不超过20人。每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数原则上每届不超过6人。

5.2 教师的基本职业素质要求

（1）专业教师应毕业于国内外高水平大学，毕业后长期从事专业相关方向的教学与科研工作。

（2）忠实履行教书育人职责，承担教学任务；关心学生成长，对学生的学业与生涯规划提供必要指导；指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

（3）积极从事教学研究、教学改革和教学建设，能够根据人才培养目标、课程教学内容，结合现代教育理念、教学技术和学生的实际情况，合理设计教学过程，做到因材施教，注重教学效果。

（4）积极从事科学研究，及时了解和掌握地球信息科学及相关学科研究、开发和应用的最新进展，不断提高学术水平，更新教学内容，用科研促进教学。

（5）参与教师发展，积极学习先进教育教学理念和教学技术，积极改进教学方法，不断提高教学水平。

5.3 教师发展环境

本专业所在院/校原则上应建立教师发展中心，推进教师培训工作常态化、制度化，形成教师培训的

长效机制；建立青年教师岗前培训制度、助教制度和任课试讲制度；建立教学研究和研讨制度，定期或不定期开展教学研究活动，研究教学发展，解决教学中存在的问题。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 课堂教学设施

本专业所在院/校应具备基本的普通教室、多媒体教室、视听室等各类功能教室，能够满足不同形式的教学需要。各种教室应有较高的利用率，普通教室和部分多媒体教室原则上应向学生开放。

6.1.2 教材

本专业课程教材选用要符合教学大纲，有科学的教材选用和评价制度，主干课程选用同行公认的优秀的正式出版教材，尽可能做到使用近10年内出版的新教材，专业课程至少应有符合教学大纲的讲义。

6.1.3 图书资料

学校和院系公共图书馆应有一定数量的图书、中外文期刊、各类资料、数字化资源，并具有检索这些信息资源的工具，以满足教师和学生借用的需要。

6.1.4 实验室

基础课程实验室和专业课程实验室应满足教学要求，普通实验仪器应做到每个学生1台，贵重或特殊的实验仪器也要让学生有观摩甚至操作的机会。专业实验室仪器设备（指单价高于800元的设备仪器）固定资产总额应达到一定金额。根据课程教学的需要设置若干个实验，编制实验教学大纲并有实验员管理和辅助教学实验工作。

6.1.5 实习基地

本专业要有相对稳定的实习基地，实习基地应能满足地质学教学实习和其他教学活动的要求，各高校可通过多种途径，因地制宜，在校内外建设实习基地。

6.1.6 运动场及体育设施

学校体育活动设施能够满足体育课教学、学生课外体育锻炼等人才培养环节及专项运动的需求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 校园网络建设

本专业所在院/校原则上应有数字化校园建设与管理机构，负责信息化的建设、运行、维护与管理。应建成覆盖校区的基础校园网络。应拥有核心交换机、汇聚交换机、接入交换机等基础设备，室内布线应到达办公、教学、实验的每一个房间。

6.2.2 教学网络信息资源

本专业所在院/校应依托校园网络，对教学、管理、科研、技术服务等校园信息进行整合。基本具备从环境（包括教室、设备等）、资源（包括图书、讲义、课件等）到应用（包括教学、管理、服务、办公等）的数字化体系。

6.3 教学经费要求

教学经费是指专业业务费、教学差旅费、教学仪器维修费、教学仪器设备购置费、图书资料购置费、体育维护费等。

新设专业的开办经费一般不低于一定的金额（不包括固定资产），按教育部的基本要求执行。

本专业所在院/校应确保生均实习经费能够满足实习实验的实际需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应始终将提高教学质量作为生存与发展的生命线，不断建立和健全教学质量保障体系，制定和完善各教学环节质量标准，实施校、院、系三级教学督导制，教学管理队伍稳定、结构合理，教学质量监

控体系科学、合理，运行有效。

7.1.1 管理决策体系

本专业所在院/校必须建立由学校本科教育教学委员会和院（系）本科教育教学委员会构成的管理决策体系，负责决策重大教学工作并审议重要教学文件。

7.1.2 教学质量标准体系

本专业所在院/校必须建立完善的教学质量标准体系。该体系主要由各教学环节的质量评价标准及教学规章制度构成。学校就课堂教学、实验、实习训练、毕业论文（设计）、考试考核等主要教学环节制定质量标准和各项管理规章制度，教务处及教学单位负责质量标准和规章制度的执行。

7.1.3 教学质量监控体系

本专业所在院/校必须建立教学质量监控体系。该体系实施全面、全过程的教学质量管理，达到教学质量动态监控的目标。全面的教学质量管理不仅包括教学质量，还包括学生工作质量和后勤服务保障质量等方面；全过程的教学质量管理包括课堂教学质量、实验教学质量、实习实践教学质量、毕业论文（设计）教学质量等贯穿人才培养全过程的质量管理。

7.1.4 信息反馈体系

本专业所在院/校必须建立教学过程质量监控信息反馈体系。该体系应由教学督导和学生对教学的反馈信息、教学工作例会、教学督导座谈会、学年教学工作考核及总结等内容组成。通过对教学情况的通报，将教学信息及时反馈给教学一线的教师和教学管理人员，及时处理和整改问题。另外将监控中发现的问题反馈到管理决策系统，使决策部门及时评价、修订教学目标和质量标准，达到教学质量监控体系的自我调整和完善。

7.1.5 教学质量激励体系

本专业所在院/校应逐步建立教学质量激励体系。该体系包括教学质量奖励和惩罚两个方面。通过制定一系列的奖惩制度，对教学成果、优秀教师、各级各类比赛获奖等进行奖励，激发教师的工作热情，促进良性循环；对教学事故处理、教师晋升职称采取一票否决等措施，使教学过程更加规范，确保教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

本专业所在院/校必须建立有效的毕业生就业、升学后跟踪调查体系和信息反馈机制。采用多种途径定期/不定期跟踪调查毕业生工作情况及升学后的学习情况，广泛收集信息，并以此作为改革人才培养模式、修订人才培养方案、调整招生计划等的参考依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

本专业所在院/校应遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的当代地学教育办学基本方针。在严格执行本专业国家标准的前提下，可以根据自身办学条件，提出高于国家标准的本专业建设发展和持续改进计划与方案，及时跟踪社会和科学技术发展，根据地质学的内涵和功能变化，及时调整和提高人才培养目标，推动专业建设的持续稳步发展。

附录 地球信息科学与技术专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

人才培养的目标是培养学生具有扎实的基础和文化底蕴、广博全面的知识背景、合理的知识结构、较强的实践和综合运用知识的能力，以及较高的综合素质，富有创新精神并具有一定的创新能力。地球信息科学与技术专业知识体系包括通识、学科基础和专业知识三大模块。（见附表 1）专业教育包括地质学基础、数学和计算机基础、地球探测与数据处理等课程模块。为加强学生对某一方面地质信息的认知，体现不同学校的办学特色，各高校可根据专业需要，结合自身的师资力量及毕业生流向，灵活安排专业教育部

分的地质学基础、数学和计算机基础、地球信息与技术基础等模块中的课程。

附表 1　地球信息科学与技术专业知识体系一览表

	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	人文社会科学体系	政治思想教育	主要知识点：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、军事理论等。 可选知识点：中华与世界文明、人文基础、社会科学与人类发展、自然科学与现代技术、医学与生命科学、地球与环境科学等
		大学生思想道德修养	
		法律基础	
		军事理论	
		人文社科类	
		艺术类	
		其他	
	外语体系	大学英语 A（1—4 级）	大学核心英语读写、听力、词汇（1—4 级）
	计算机基础体系	计算机及信息技术	计算机基础、计算机语言
	体育体系	体育	体育理论、普通体育、专项体育及体育锻炼等
学科基础教育	自然科学体系	数学	高等数学（二）
		物理	大学物理（一）
		化学	普通化学
专业知识教育	地球科学体系	地球科学概论	地球科学概论理论、实验
		地球物质基础	结晶学与矿物学
			岩石学
			矿床学
		古生物学与地史学	古生物学与地史学
		构造地质学	构造地质学
		地球物理学	地球物理与应用地球物理
		地球化学	地球化学与应用地球化学
		遥感	遥感图像处理
			遥感地质及应用
		矿产勘查理论与方法	矿产勘查理论与方法
		地球科学实践教学	地质认识实习、区域地质调查实习、地学信息技术综合实习等
	数学、物理和计算机体系	数学、物理基础和程序设计方法	线性代数
			概率论与数理统计
			数据结构与计算方法
			位场理论与数学物理方程
			弹性力学与波动力学

续表

	知识体系	知识单元	知识点
专业知识教育	数学、物理和计算机体系	数学、物理基础和程序设计方法	信号分析与处理
			空间数据结构
			数据库原理
			C 语言程序设计
			面向对象程序设计
			计算机图形学
	地球信息与科学技术体系	地学信息建模及数据处理与分析基础	地学数据统计分析
			计算地球物理与反演方法
		地理信息系统基础及应用	地图学与测量学
			地理信息系统原理
			GIS 二次开发
			地学信息三维可视化
	其他	其他专业选修课程各高校可根据自身情况自行安排	

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

各课程的最少学时数一般为每周 2 学时。考虑到地球信息科学与技术专业实践性强的特点，专业基础课程应安排必要的实验时间，实验课时与课堂讲授课时比例大致为 1∶1 或 1∶2。

2.2 核心课程体系示例（见附表 2）

附表 2 地球信息科学与技术专业课程体系总体示例

结构	课程类别	课程名称（学分）
公修课程	公共基础课程（23 学分±）	马克思主义基本原理概论（3）、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（6）、中国近现代史纲要（2）、思想道德修养与法律基础（3）、形势与政策（2）、军事课（3）、体育（4）
	理（工）科基础课程（46 学分±）	高等数学（8）、大学物理学与实验（8）、普通化学与实验（3）、大学英语（12）、全校性核心通识课程（15）
学科核心课程（必修）	地球科学基础课程（24 学分±）	地球科学概论与实验（4）、结晶学、矿物学与实验（3）、岩石学与实验（5）、古生物学与地史学（3.5）、构造地质学及实验（3.5）、矿床学（3）、板块构造学（2）
	数学基础（10 学分±）	线性代数（2）、概率论与数理统计（3）、数学物理方程（2）、地学数据统计分析（3）

续表

结构	课程类别	课程名称（学分）
学科核心课程（必修）	计算机编程和计算方法基础（14 学分±）	数据结构（3）、数据库原理及实验（2.5）、计算方法（2）、C 语言程序设计及实验（3.5）、面向对象程序设计及实验（3）、
	地球探测（11 学分±）	地图与测量学（2）、地球物理（3）、地球化学（3）、遥感地质学（3）
	数据处理（学分 10.5±）	地理信息系统原理及实验（2.5）、地学遥感图像处理与实验（2.5）、GIS 二次开发（3）、地学信息三维可视化（2.5）
	实践教学（学分 18±）	地球科学认识实习（4）、区域地质填图实习（4）、地球信息技术综合实验、实习（2）、毕业实习与论文（设计）（8）
选修课程	专业选修课程（学分 14±）	可根据自身情况自行安排专业必修课和选修课的门数和内容

3 人才培养多样化建议

为了满足现代社会对人才的多元化需求，不同类型的高校应有不同的分工，具有不同的发展目标、重点与特色。多样化人才培养体现在由不同类型、层次、规模、学科结构和办学形式的高等学校所组成的一个多样化的高等教育体系。学校决策者要根据自身的类型定位，选择差异化发展策略，办出特色；根据各学校的类型定位和多样化人才培养的要求，在基础研究型、应用基础研究型、应用型或复合型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，根据人才培养规格、类型的不同制定相应的专业培养目标和要求。

4 数据计算方法

未实行学分制的学校，学时与学分的折算由各校根据学校实际情况自行决定。本标准建议课程教学按15~20 学时折算 1 学分，集中实践性教学环节按每周折算 1 学分的方法折算。在特殊情况下，某些课程的学时学分折算办法可自行调整。

地质学类教学质量国家标准（古生物学专业）

1 概述

本科古生物学专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》地质学类所属专业，是本科高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对古生物学专业人才培养的需要而提出，并经过教育部审核批准而设置的学业类别，依托地质学学科开展本科古生物学专业教学和人才培养。

古生物学是依据化石记录以及与生命活动有关的其他地质记录探讨地球历史时期生物的基础性科学，主要研究地球生命起源与演化及其历史、古生物多样性及其变化、古生物分布与生态、古生物与古气候、古地理及板块构造运动等自然环境及其变迁、生物成矿等。所属分支学科主要包括埋葬学、古生物系统学、古生态学、演化古生物学，以及古藻类学、古原生动物学、古动物学和古植物学。古动物学又分为古无脊椎动物学和包括古人类学在内的古脊椎动物学。随着科学研究进步、生产发展需要以及学科交叉渗透，特别是与地质学、生物学、化学等学科的交叉渗透，古生物学的研究领域得到了广泛的延伸，出现了众多的分支学科。

古生物学以地质学、生物学为基础，是一门理论与实践并重、与其他自然学科有着广泛交叉渗透、富有新发现与广泛应用的学科，同时在地质学、生物学的发展中起到了重要的基础和推动作用。古生物学的研究成果为深入认识和理解古生物世界与当今生物世界及其自然环境，以及为地球历史的时间系统的建立、生物进化理论与地质学的发展、全球变化的认知、油气与沉积矿产等自然资源的勘探开发等提供理论依据和应用基础。

古生物学专业培养的本科学生除需要掌握较系统扎实的专业基础知识、基本理论和基本技能之外，还应具备地质学、生物学良好的理论基础与实践能力，对数学、物理学、化学、地理学、环境科学、能源科学等也应有一定程度的了解。毕业生具有较强的辩证意识，富有创新意识和实践能力，具有学科和行业适用面较宽、工作能力较强等突出特点。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质学类（0709）

2.2 本标准适用的专业

古生物学（070904T）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

古生物学专业培养的学生应具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感，较系统地掌握古生物学、生物学和地质学基础知识、基本理论、基本技能，具有较强的创新意识、实践能力和自我学习能力，能够在古生物学、地质学和生物学领域继续深造，或在科研机构、高等学校、博物馆以及能源、地质矿产、环境、海洋等政府管理部门、企事业单位从事教育、科研、技术研发和行政管理等工作。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

依据上述基本培养目标，各高校应结合学校所在或所服务的区域、行业的发展水平和社会经济发展需

要，在开展人才需求深入调研的基础上，结合自身的定位和人才培养规格、类型的不同，在基础研究型、应用研究型、应用型、复合型或职业型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，制定相应的专业培养目标和要求。目标的描述应具体、明确、可行；对培养目标必须定期评估，并依据经济和社会发展对古生物学专业内涵和外延拓展的需要及时进行修订。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握与古生物学专业相关的地质学、生物学等学科的基础知识、基本理论与实验技能。

（2）系统掌握古生物学专业基础知识和基本理论。

（3）系统掌握化石的采集、处理、观察，化石及其保存信息的获取与表达（照相、描述与统计），以及地层剖面的测制与描述等的基本技能与方法。

（4）初步掌握古生物学的思维和研究方法，具备发现、提出、分析和解决古生物学及相关问题的基本能力。

（5）了解古生物学的发展历史、现状和趋势；认识古生物学在社会发展中的重要地位与作用。

（6）掌握本专业所需的数学、物理学、化学、地理学等的基本内容以及必要的信息技术，能够获取、加工和应用古生物学及相关信息。

除此之外，还需掌握一门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有一定的创新意识和批判性思维；初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学和经济社会发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，在上述知识与技能要求的基础上，完善创新创业课程体系，挖掘和充实各类专业课程的创新创业教育资源，在传授专业知识过程中融入创新创业教育。各高校应结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，建立个性化教学培养方案，形成专业人才培养特色。

4.4.3 体育方面

具有健康的体魄，掌握体育运动的一般知识和基本技能方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。具有健康的心理素质和自我管控与社会适应能力，自信、乐观、豁达、合群，保持旺盛的精力和高涨的热情。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

（1）古生物学专业应有一支相对稳定、结构合理、规模适当、爱岗敬业、师德高尚、专业水平较高的师资队伍。承担本专业课程的主讲教师应符合教育部要求的岗位资格，主要课程的主讲教师应具有硕士及以上学位。

（2）古生物学专业专任全职教师应不少于6人；在20名学生基础上，每增加10名学生，须增加1名

专业教师。

（3）教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人，专任教师须通过岗前培训。兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

（4）实验教学中每位教师指导学生数和每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数应在合理范围内。

5.2 教师背景和水平要求

（1）具有高度的师德学风，爱岗敬业。

（2）具有接受过古生物学学科教育的背景，熟练掌握古生物学以及地质学、生物学等相关学科的基本知识、基本理论和基本技能，能够熟练地开展课程教学。

（3）忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务；关心学生成长，对学生的学涯、生涯规划提供必要的指导；指导学生开展课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

（4）积极参与教学研究、教学改革和教学建设，能够根据人才培养目标、课程教学内容，结合现代教育理念和教学技术及学生的实际情况，合理设计教学过程，做到因材施教、因势利导、注重实效。

（5）积极参与科学研究与学术交流，及时了解和掌握古生物学及相关学科研究、开发与应用的最新进展与动态，不断提高学术水平，更新教学内容，积极用科研带动教学。

（6）主动参与教师发展，接受教学检查与评估。积极学习先进教育教学理念和教学技术，改进教学方法，不断提高教学水平。

5.3 教师发展环境

（1）应具备基层教学组织，以及教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

（2）应实施教师上岗资格、岗前培训制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度。

（3）应具备教师教学基本规范、教学事故认定处理办法和教学检查制度。明确教师上岗资格和考核标准。

（4）应实施青年教师培养计划与教学导师制度，建立高效的青年教师专业发展机制，提高青年教师教学水平与技能，传承学校优良教学传统。

（5）应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

古生物学专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 专业教学实验室

（1）专业教学实验室人均面积不小于8平方米。

（2）具备充足而典型的各大类化石教学标本，包括原生生物、无脊椎动物、脊椎动物和植物等化石标本及薄片，具备的生物显微镜、体视镜和化石处理设备的数量不低于每次实验的学生人数。具备专用的化石标本、显微镜储藏柜和化石处理、标本观察台。实验设备完备、充足，性能优良，满足各类课程教学实验的需求。有良好的管理、维护和更新机制，以保障实验教学的正常开展。

（3）实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验标本与设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

（4）实验室照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家标准。实验室消防安全符合国家标准，具有应急处理预案。

6.1.3 专业教学实践基地

必须具备能够满足教学需要、相对稳定的野外实习基地及化石标本处理实践基地。应根据学科特色，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的野外教学与专业实践基地，满足相关专业人才

培养的需要。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供古生物学专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

推荐教材和必要的教学参考资料。专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的古生物学及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于50册，生均年专业图书进书量不少于2册。每种电子图书按1册图书计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库以及检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学运行费

教学经费（教学仪器设备的购置与维护、教学标本补充、教学实验与野外实习、图书资料购置、教学研究差旅和网站建设与维护等费用）投入能够较好地满足人才培养需要，生均年教学运行费不低于教育部相关要求，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 教学科研仪器设备总值与维护费用

平均每年新增教学科研仪器总值不低于设备总值的20%。新开办的古生物学专业，教学科研仪器设备和生均教学科研仪器设备值不低于教育部相关规定。专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，或总额不低于2万元。

6.3.3 野外实习和教学标本及图书资料补充费用

生年均野外实习费不低于4 000元。年均教学标本及图书资料补充费总额不低于2万元，且随着学生数量的增加而提高。

7 质量保障体系

应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应始终将提高教学质量作为生存与发展的生命线，不断建立和健全教学质量保障体系，制定和完善各教学环节质量标准，实施校、院、系三级教学督导制。教学管理队伍稳定，结构合理；教学质量监控体系科学、合理，运行有效。

7.1.1 教学管理决策体系

本专业所在院/校必须建立由学校本科教育教学委员会和院（系）本科教育教学委员会构成的管理决策体系，负责决策重大教学工作并审议重要教学文件。

7.1.2 教学质量标准体系

本专业所在院/校必须建立完善的教学质量标准体系。该体系主要由各教学环节的质量评价标准及教学规章制度构成。学校就课堂教学、实验、实习训练、毕业论文（设计）、考试考核等主要教学环节制定质量标准和各项管理规章制度，教务处及教学单位负责质量标准和规章制度的执行。

7.1.3 教学质量监控体系

本专业所在院/校必须建立教学质量监控体系。该体系实施全面、全过程的教学质量管理，以达到教学质量动态监控的目标。全面的教学质量管理不仅包括教学质量，还包括学生工作质量和后勤服务保障质

量等方面；全过程的教学质量管理包括课堂教学质量、实验教学质量、实习实践教学质量、毕业论文（设计）教学质量等贯穿人才培养全过程的质量管理。

7.1.4 信息反馈体系

本专业所在院/校必须建立教学过程质量监控信息反馈体系。该体系应由教学督导、学生信息员、教学工作例会、教学督导座谈会、毕业生用人或深造单位调查、学年教学工作考核及总结等内容组成。通过对教学情况的通报，将教学信息及时反馈给教学一线的教师和教学管理人员，及时处理和整改问题。另外将监控中发现的问题反馈到管理决策系统，使决策部门及时评价、修订教学目标和质量标准，达到教学质量监控体系的自我调整和完善。

7.1.5 教学质量改进体系

本专业所在院/校必须建立教学质量改进体系。该体系主要对信息反馈系统提供的教学质量问题进行分析研究，并进行自我评估和第三方评估。自我评估主要是完成学校年度质量报告和本科教学工作水平评估、审核评估的自评报告；第三方评估主要包括本科教学工作审核评估、用人单位对学生和学校的评价，以及各类大学排行榜的学校综合评价。通过解决教学质量中存在的问题，进一步完善教学质量保障体系，改进优化人才培养过程，达到教学质量改进的目标，实现教学质量的持续改善和稳步提升。

7.1.6 教学质量激励体系

本专业所在院/校应逐步建立教学质量激励体系。该体系主要包括教学质量奖励和惩罚两个方面。通过制定一系列的奖惩制度，对教学成果、优秀教师、各级各类比赛获奖等进行奖励，激发教师的工作热情，促进良性循环；通过对教学事故处理、教师晋升职称采取一票否决等措施，使教学过程更加规范，确保教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

本专业所在院/校必须建立有效的毕业生就业、升学后跟踪调查体系和信息反馈机制。采用多种途径定期/不定期跟踪调查毕业生工作情况及升学后的学习情况，广泛收集信息，并以此作为改革人才培养模式、修订人才培养方案、调整招生计划等的参考依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

本专业所在院/校应遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的当代教育办学基本方针。在严格执行本专业国家标准的前提下，可以根据自身办学条件，提出高于国家标准的本专业建设发展和持续改进计划和方案，及时跟踪社会和科学技术发展，根据古生物学的内涵和功能变化及社会、学科需求变化，及时修改、调整和提高人才培养目标，推进与其他学科专业间的交叉培养新机制的建立，健全创新教育课程体系，推动专业建设的持续稳步发展。

附录 1 古生物学专业知识体系和课程体系建议

1 古生物学专业知识体系整体框架

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 基础知识

主要包括数学、物理学、化学、地质学和生物学。其中，地质学、生物学是古生物学专业的学科基础知识。

数学主要包括微积分、常微分方程、概率论与数理统计等基础知识。物理学主要包括力学、热学、光

学、电磁学等基础知识。化学主要包括普通化学等基础知识。数学、物理学、化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学、物理学（含实验）和化学（含实验）的教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

地质学知识主要包括矿物学、沉积岩岩石学、构造地质学、地层学、地球化学和历史地质学等知识。生物学知识主要包括生物学基础（如普通生物学等课程）、普通动物学、植物学、微生物学、生态学以及进化生物学等知识。地质学、生物学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高地质学（含实验）和生物学（含实验）的教学要求，以加强学生的地质学、生物学基础。

1.1.3 专业知识

（1）核心知识领域

包括古生物系统学、古生态学、演化古生物学等的基本知识，以及化石的采集、处理、观察和化石及其保存信息的获取与表达（照相、描述与统计）等的基本技能与方法。

（2）理论教学基本内容

包括化石的形成、保存与埋葬学，分类、命名与系统学，古原核生物与原生生物学，古动物学（古无脊椎动物学与古脊椎动物学），古植物学，生命起源与演化及其历史，古生物与古环境（气候、地理、水文、沉积等）的相互关系等。

（3）实验教学基本内容

包括常用仪器设备的工作原理与应用、化石的处理方法、化石的类型与保存、主要古生物类群（藻类、原生动物、海绵、珊瑚、三叶虫、甲壳动物、昆虫、腹足动物、双壳动物、头足动物、腕足动物、笔石、鱼形动物、四足动物、蕨类植物、裸子植物和被子植物等）的形态学基本特征和代表属及其地质时代等。

1.1.4 古生物学专业人才培养知识体系一览表

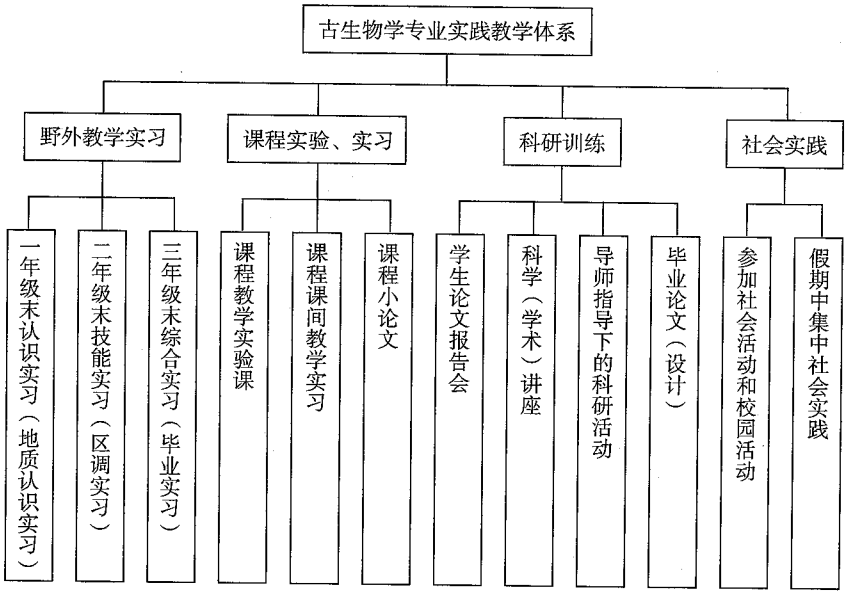
	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	人文社会科学体系	政治思想教育	马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策等
		大学生思想道德修养	
		法律基础	
		军事理论	
		人文社科类	
		艺术类	
		其他	
	外语体系	大学英语 A（1—4 级）	大学核心英语读写（1—4 级）
			大学核心英语听力（1—4 级）
			大学核心词汇练习（1—4 级）
	计算机及信息技术体系	计算机及信息技术	计算机基础
			计算机语言
	体育体系	体育	体育理论课
			普通体育课
			专项体育课、体育锻炼

续表

	知识体系	知识单元	知识点
理科基础教学	自然科学体系	数学	高等数学
			概率论与数理统计
		物理学	大学物理学
			大学物理实验
		化学	大学化学
			大学化学实验
		生物学	大学生物学（有条件的学校可开设）
学科群基础	地球系统科学体系	地球科学概论、地理信息系统、环境科学概论、海洋科学概论、大气科学导论等。建议各校可根据自身情况确定是否设置以及设置何种课程	
专业教育	地质学体系	地质学	普通地质学
		矿物学、岩石学、矿床学	结晶学与矿物学
			晶体光学
			岩石学、矿床学
		古生物学及地史学	古生物学、地史学
		构造地质学	构造地质学
		地质实践教学	地质认识实习、区调实习、毕业实习等
	地球物理学体系	地球物理学	地球物理学基础
	地球化学体系	地球化学	地球化学
	其他	矿相学、GIS 和遥感技术、大地构造与中国区域地质学、层序地层学、同位素地球化学等，其他专业选修课程各校可根据自身情况自行安排	

1.2 主要实践性教学环节

主要包括专业类室内实验与课间实习、野外实习、科研训练和毕业论文（设计）等，各高校可根据本校人才培养的具体情况和特点进行安排和调整，更具体的实践安排可参考古生物学专业实践教学体系图。



2 专业课程体系

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，遵循学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

四年制古生物学专业，可参照以下原则构建课程体系：

通识类课程约占20%；基础知识类课程中的数学、物理学、化学类课程约占15%；专业类课程中，地质学及生物学类课程约占45%。其中，地质学、生物学、古生物学专业的选修课程总计约占25%。古生物学专业课程约400学时，其中实践教学所占比例不低于25%。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域和学科基础知识的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。例如，古生物学基础或埋葬学、古生物系统学理论与方法、古生态学、演化古生物学、古原生生物学、古动物学、古植物学，以及地史学、地层学、普通地质学、矿物学、沉积岩岩石学、构造地质学、地球化学基础、古生物学与地层学野外实习、基础地质认识实习、区域地质调查与测量实习、特色课程等。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做统一要求。现给出以下三个核心课程体系示例。

核心课程体系示例1：

结构	课程类型	课程名称（学分）
通识类	公共基础（44）	政治类（14）、英语（8）、体育（4）、通选类（12）、计算机类（6）
基础类	理科基础（24）	数学（8）、物理学（10）、化学（6）
专业类	专业基础（36）	生物类及古生物学必修（21）、地质类必修（9）、毕业论文（6）
	专业选修（34）	生物类及古生物学选修（20）、地质类选修（14）
实践类	野外实践课程	地质类必修（4周）、地质类实习选修（6周）
总计	138学分	

核心课程体系示例 2：

结构	课程类型	课程名称（学分）
通识类	公共基础（50）	政治类（19）、英语（8）、体育（4）、通选类（14）、计算机类（5）
基础类	理科基础（42）	数学（14）、物理（17）、化学（11）
专业类	专业基础（36）	生物类及古生物学必修（20）、地质类必修（10）、毕业论文（6）
	专业选修（27）	生物类选修（10）、地质类、环境科学类选修（17）
实践类	野外实践课程	地质类实习选修（6 周）
总计	155 学分	

核心课程体系示例 3：

结构	课程类型	课程名称（学分）
通识类	公共基础（52）	政治类（16）、英语（16）、体育（4）、通选类（10）、计算机类（6）
基础类	理科基础（7）	数学（3）、物理学（4）
专业类	专业基础（59）	生物类及古生物学必修（34）、地质类必修（17）、毕业论文（8）
	专业选修（31）	化学（3）、古生物学选修（14）、地质类、环境科学类选修（14）
实践类	野外实践课程	地质类实习选修（6 周）
	创新创业课程（6）	
总计	155 学分	

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

附录 2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

指从事古生物学专业教学的专任全职教师。为古生物学专业承担数学、物理学、化学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每 2 名兼职教师折算成 1 名专任全职教师。

（2）主讲教师

指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业论文（设计）、实践等的教师不计算在内。

2 数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指古生物学和地质类、生物科学类及相关学科的专业图书，包括院（系）资料室和学校图书馆的馆藏。

（3）教学科研仪器设备总值计算方法

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

（4）学时与学分的对应关系

理论课程教学通常每15~18学时计1学分。实验课程教学通常每30~36学时计1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

生物科学类教学质量国家标准（生物科学专业）

1 概述

生物科学是自然科学的重要分支，是人们观察和揭示生命现象、探讨生命本质和发现生命内在规律的科学。

生物科学在国家建设和国民经济可持续发展中具有战略意义和核心地位。生物科学的发展直接关系人类所面临的粮食安全、人口健康、能源可持续利用和环境保护等重大问题的解决。高新生物技术及其产业已成为推动世界新技术革命的重要力量，以基因、蛋白质为基础的巨大的新型知识经济产业已经形成，并将在21世纪产生越来越重要的经济、社会和生态环境效益。生物科学研究成果使相关科技产业逐步成为社会经济结构的重要支柱产业。近年来，数学、物理学、化学、计算机科学和信息学形成各种Bio-X交叉学科，使得生物科学不断涌现新的研究领域和生长点，如：合成生物学、系统生物学、生物信息学、后基因组科学等。同时，由于环境不断恶化，资源日渐枯竭，生物物种急速消亡，人类逐渐认识到生物科学不可估量的地位和作用，生物科学受到前所未有的关注。

生物科学的主干学科涉及生物学、医学、农学等众多领域，可以按照研究对象、生物类型、生物结构和生命运动的层次、生物功能的类型以及研究的主要手段等加以划分，并体现为二级及二级以下的学科。如依据生物类型，分为古生物学、动物学、植物学、微生物学等；依据生物结构和生命运动的层次，分为分类学、解剖学、组织学、细胞生物学、遗传学、生态学等；依据生物功能的类型，分为生理学、免疫学、遗传学、发育生物学、神经生物学等；依据研究的手段，分为合成生物学、计算生物学等。此外，由于生物科学学科内外的交叉，还产生出化学生物学、生物物理学、肿瘤生物学和干细胞生物学等。总之，生物科学研究内容的细化以及相互交融、新老学科的更迭是一个不断发展变化的过程。值得提出的是，近年来随着基因组学、蛋白质组学和其他“组学”的迅速发展，在学科越分越细的进程中出现了综合和系统化的新动态，系统生物学的重要性已经显现。

现代生物学是一门实验性、基础性很强的学科，具有涉及面宽、知识更新快等特点。生物科学专业的学生不仅要具备扎实的数理化基础知识，又要具备进行敏锐观察和批判性思维的能力。生命过程是物质运动的高级形式，因此，数学、物理学、化学、材料科学和信息科学都会在生物学的研究领域找到恰当的结合点。生物科学相关技术的进步离不开其他自然科学学科的发展，生物科学理论的创新也离不开其他学科的参与。数学、物理学、化学等多门学科与生物学密切交叉、相互渗透，是当前生物学发展的重要特征之一，也是推动生物学飞速发展并取得重大突破的动力。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

生物科学类（0710）

2.2 本标准适用的专业

生物科学（071001）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

生物科学专业培养具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感，较系统地掌握生物学基础知识、

基本理论和基本技能，富有创新精神、创业意识和创新创业能力，能够在生物科学及相关领域从事教育、科研、技术研发和管理等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校按照上述培养目标和学校的基本定位，结合各自专业基础和培养方向，在充分调研区域和行业特点以及社会发展对学生要求的基础上，以适应国家及地区发展战略为导向，细化人才培养目标的内容，准确定位本专业人才培养目标。

各高校按照国家战略以及社会可持续发展的需求，对人才培养质量进行追踪，建立定期评估培养质量与培养目标相符程度的机制，根据发展需求适时调整专业定位，修订人才培养目标。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

毕业总学分要求：一般为140~180学分［含毕业论文（设计）学分］。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握扎实的生物科学的基础理论、基本知识和基本技能，接受系统的专业理论和专业技能训练。

（2）具有文学、历史学、哲学、社会学、管理学、艺术、法学、心理学等方面的通识性知识。

（3）掌握比较扎实的数学、物理学和化学方面的基础理论及知识，同时具有计算机及信息科学等方面的基础知识。

（4）能较熟练地运用外语阅读专业期刊和进行文献检索，有初步的外语交流和科技写作能力。

通过学习和训练，使学生具有良好的自学习惯和能力，有较好的表达交流能力，有一定的计算机及信息技术应用能力；具有综合运用所掌握的理论知识和技能，从事生物科学及其相关领域科学研究的能力；具有较强的创新思维、创新精神、创业意识和创新创业的能力。

各高校根据自身定位和培养目标，结合专业特点、行业发展和地域特点，在以上业务要求的基础上，应强化或补充相应的知识、能力和素质要求，形成自己人才培养的多样性特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。

新开办专业至少应有25名专任教师；在120名学生基础上，每增加20名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于80%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

每门实验课程必须配备相应的实验技术人员和专任教师。实验教学中每位教师指导学生数不超过20人。每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数一般不超过5人。每1万实验教学人时数配备1名实验技

术人员。

5.2 教师背景和水平要求

具备较高的思想政治素质。忠实贯彻党的教育方针，用辩证唯物主义的立场、观点和方法观察事物、分析问题。具有良好的道德修养，为人师表，教书育人，善于团结合作，谦虚谨慎，严谨治学，具有强烈的责任感与使命感。

根据专业建设、课程建设和学科发展的需要，教师应加速知识更新，拓宽相关学科知识面，保持较高的教学和学术水平，以学科发展促进教学内容的更新和教学水平的提升。

教师能够熟练地运用现代教学手段，积极开展师生教学互动并与传统教学方法相结合，提高课堂教学效果；重视对教学法的研究，注重因材施教，培养学生的批判性和创造性思维，提高实践能力，激发创新创业灵感。教师能够基本适应本专业的外语需求。

5.3 教师发展环境

建立健全基层教学组织机构。设置教学质量保证和监控体系，促进教学管理的科学化和规范化。

实施教师上岗培训、资格认定制度。建立和落实青年教师培养计划，有效推进青年教师的职业发展。建立健全助教制度，根据课程特点和学生人数配备适量的助教，协助主讲教师指导实验、批改作业、进行答疑，以获得更好的教学效果。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 基本办学条件

基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 生物科学教学实验室

本专业办学点必须设有能够承担植物生物学、动物生物学（或普通生物学）、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学、分子生物学、动物生理学、植物生理学和生态学等专业内容实验的实验室。空间布局和实验设备能保障各科实验有序进行。

实验室照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家标准。实验台应根据实验内容和所用设备、试剂等采用符合相关要求的材料。

实验动物的购置和使用应符合国务院 1988 年颁布、2017 年 3 月修订的《实验动物管理条例》。针对开设的相关动物实验课程，建立对学生进行敬畏生命和动物福利教育的制度。

实验室消防安全符合国家标准。应装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

具备符合环保要求的“三废”收集和处理措施。

6.1.3 生物科学教学实验室及仪器

实验室应统筹规划，建立资源共享、规范管理的运行机制。实验室固定资产总额应达到 1 000 万元以上。常规仪器设备应满足基础实验单人操作。根据培养目标和要求，每年提供能够满足正常教学需要的设备费和实验消耗费。

6.1.4 实践基地

具有满足人才培养所需的、稳定的教学实践基地。其中野外实习是生物科学人才培养不可或缺的环节，各办学点要有相对稳定的野外实习基地，保障野外实习的基本经费并制定野外实习的相关安全保障措施。各校应根据自身定位和培养目标，与科研院所、学校、企业加强合作，建立相关实习基地。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过教学手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

教材选用应注重基础理论、基本知识、基本技能，注重思想性、科学性、启发性、先进性、适用性，充分考虑宽口径人才培养原则，使教材符合人才培养目标和培养模式的要求。

应选择使用有影响、有特色的高质量中、英文教材。鉴于生物科学学科知识更新较快，鼓励使用近5年来出版的优秀教材。专业基础课程和专业课程应使用正式出版的教材，专业选修课程若无正式教材，应提供符合教学大纲的讲义。

有条件的学校应积极组织高水平教师编写教材。在重视纸质教材建设的同时，加强运用大数据技术，为学生学习提供丰富多样的教育资源。

6.2.3 图书信息资源

根据专业建设、课程建设和学科发展的需要，加强图书资料建设。注重制度建设和规范管理，保证图书资料采购经费的投入，使之更好地为教学科研工作服务。图书资料应包括纸质、光盘、声像、数据库等各种载体的中外文期刊和图书资料。

6.3 教学经费要求

6.3.1 基本要求

教学运行费不低于教育部《普通高等学校本科教学工作合格评估指标体系》的要求，能较好地满足生物科学专业理论及实践教学的需要，且随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新专业开办的仪器设备价值

新开办的生物科学专业，教学科研仪器设备总值不低于1 000万元，且生均年教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.3 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

应对主要教学环节（包括理论课、实验课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录1 生物科学专业知识体系和核心课程体系

1 专业知识体系

1.1 知识体系

生物科学专业知识体系由通识课程、专业课程（学科基础和专业知识）和综合实践课程三部分构成。

1.1.1 通识类知识

除教育部规定的教学内容外，讲授有关专业发展史和现状的内容。人文社会科学、外语、计算机及信

息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识主要包括数学、物理学和化学。数学主要包括微积分、常微分方程等基础知识。物理学主要包括力学、热学、电磁学、光学、近代物理学等基础知识和实验技能。化学主要包括无机化学、分析化学、有机化学等基础知识和实验技能。

数学、物理学、化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的大学课程基本要求。各高校可根据自身人才培养定位，提高数学、物理学（含实验）、化学（含实验）的教学要求，以加强学生的数理化基础。

1.1.3 专业知识

生物科学的专业知识包括专业基础知识和专业知识。专业基础知识包含动物生物学（动物学）、植物生物学（植物学）或普通生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学、分子生物学等核心课程，培养学生掌握生物科学的基本理论、基础知识和基本实验技能。

专业知识包括动物生理学、植物生理学、发育生物学、基因组学、免疫学、生态学、进化生物学、生物统计学、生物信息学、生物科学研究方法等，培养学生观察、分析生物学现象并探寻其内在规律的思维能力和创新能力。

1.2 主要实践性教学环节（综合实践教育）

主要包括专业基础实验、专业实验、实习、科研训练、毕业论文（设计）等。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

上述知识体系给出了生物科学专业的知识框架，框架内的知识应通过课程教学传授给学生。课程体系是人才培养模式的载体和体现，学校应根据办学定位及办学特色、培养目标和培养规格，将知识体系内容和本校的实际情况结合起来，构建相应的课程体系，以满足学生个性化、多样化发展的需求。

2.1.1 理论课程要求

生物科学专业的知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。一个知识领域可以分解为若干个知识单元，一个知识单元又包含若干个知识点。本标准仅规定以下知识领域和知识单元。

（1）生命的化学组成

生命的基本化学分子、糖生物学、脂类生物化学、蛋白质化学、核酸化学、酶化学、维生素与辅酶、激素及其受体介导的信息传导、生物氧化及生物能学、糖代谢、脂代谢、蛋白质分解代谢与氨基酸代谢、核酸代谢、DNA 的复制、RNA 的生物合成、蛋白质合成、原核细胞的基因表达与调控、真核细胞的基因表达与调控。

（2）细胞的结构与功能及其重要的生命活动

细胞、细胞的观察与研究方法、细胞质膜及物质的跨膜运输、细胞信号转导、细胞内的膜性细胞器、蛋白质分选与膜泡运输、细胞骨架、细胞核与染色质（体）、核糖体、细胞周期与细胞分裂、细胞周期调控、细胞分化、细胞死亡、细胞的社会化联系。

（3）生殖与发育

发育的主要特征与基本规律，生殖细胞的发生、受精、卵裂、原肠作用，脊椎动物的早期胚胎发育、胚轴形成，细胞命运的决定与胚胎诱导，器官的发生与形成，性腺发育与性别的决定。

（4）遗传与变异

遗传、孟德尔式遗传、遗传的细胞学基础、孟德尔式遗传的拓展、非孟德尔式遗传、性别决定与伴性遗传、真核生物的遗传连锁与作图、细菌和噬菌体的遗传转移与作图、染色体畸变、基因突变与 DNA 损伤修复、重组与转座、复杂性状的遗传、群体遗传、基因组与基因组学。

（5）微生物的结构与功能

原核生物的形态构造与功能、真核微生物的形态构造与功能、病毒、微生物的营养与培养基、微生物的新陈代谢、微生物的生长及其控制、微生物生态、传染与免疫。

（6）动物体的结构与功能

动物体的基本结构、皮肤系统、神经系统、感觉系统、内分泌系统、消化系统、血液及循环系统、呼吸系统、泌尿系统与渗透调节、免疫系统、肌肉骨骼系统、生殖系统。

（7）植物的结构与功能

植物营养器官的形态与结构、生殖器官的形态结构、生殖发育、矿质营养、水分生理、生长物质、光合作用、呼吸作用、同化物运输与分配、次生代谢途径与产物、生长与发育、环境因子对生长发育的影响及其调控机理、逆境生理。

（8）生物多样性与进化

进化、多样性、原核生物、原生生物、真菌、绿色植物、无脊椎动物、脊索动物、脊椎动物。

（9）生物与环境

环境、个体生态、种群生态、群落生态、生态系统、生物圈。

生物科学专业理论课程在500~600学时为宜，其中选修课原则上不少于150学时。课程的具体名称、知识单元、知识点、教学要求及相应的学时、学分，由各高校自行确定。

2.1.2 实践课程要求

各类实践教学环节占教学的比例不低于25%，实验类课程的学时不少于理论课程。生物实验教学不少于400学时。

构建基础性、综合性和研究性多层次实验教学体系，综合性和研究性实验的比例占总实验教学的比例不低于50%。基础性实验单人操作率不低于80%，综合性和研究性实验的单人操作率不低于总实验的25%。通过实验课程培养学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。

实验课程中需要掌握的基本技术和基本技能（基础性、综合性和研究性实验内容）如下。

（1）绘图和显微成像技术

实物绘图、显微镜的工作原理、显微镜的使用与保养、显微摄影技术。

（2）无菌操作技术

无菌技术原理、灭菌、接种、微生物的分离培养与保藏。

（3）微生物生理生化分析技术

微生物代谢。

（4）细胞器分离及成分分析技术

细胞器（叶绿体、线粒体等）的分离纯化，细胞主要成分的分离、纯化与鉴定。

（5）生物样品制片与染色技术

组织的固定、涂片与临时装片、徒手切片、石蜡切片、半薄切片、超薄切片、微生物细胞及特殊结构染色、制片染色、活体染色、荧光染色。

（6）光谱与色谱技术

光谱技术（可见光、紫外光、荧光）、色谱技术（离子交换色谱、纸色谱、亲和层析、气相色谱或高压液相色谱）、酶动力学参数分析。

（7）分子操作技术

离心技术、DNA提取、RNA提取、蛋白质提取、PCR、核酸纯化、酶切、连接技术、核酸和蛋白质电泳、载体构建技术、大肠杆菌转化、Western blot技术。

（8）电生理操作技术

神经肌肉标本制备。

（9）离体动物器官制备技术

离体心脏、离体小肠段。

（10）整体动物实验操作技术

常见模式动物雌雄的鉴别、解剖观察技术，常见脊椎动物活体采血技术，常见动物的麻醉技术，麻醉动物的血压直接测定法，麻醉动物的呼吸调节。

（11）细胞与组织培养技术

细胞原代培养、细胞传代培养、细胞的冻存与复苏、植物组织培养。

（12）实验设计与数据处理技术

实验设计与样本处理、生物统计。

（13）野外工作方法

常见动植物鉴别方法、动植物标本制作、样方与样线调查方法。

另外，各高校可根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关内容的教学。

生物科学专业学生欲获得理学学士学位的，须通过毕业论文（设计）答辩。毕业论文（设计）应安排在第四学年，原则上不少于10周。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述理论教学的知识领域和知识单元以及实验教学的基本技术与技能融入核心课程体系中，也可适当增加本校特色教学内容组合成核心课程，再将这些核心课程根据学科内在逻辑和学生的知识、素质、能力形成规律结合起来进行编排，构建专业核心课程体系。

本标准确定的核心课程有6门（或8门），分别为普通生物学（或动物生物学、植物生物学）、微生物学、生物化学与分子生物学（或生物化学、分子生物学）、细胞生物学、遗传学、生态学。

核心课程（理论和实验课程）的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做统一规定。原则上实践教学学分占总学分的比例不低于25%。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，积极应对社会对多样化人才培养的需要，满足学生继续深造和不同的创业、就业志向。积极适应我国经济发展的新常态，树立先进的创新创业教育理念，创新办学机制，改革教学方式和内容，培养创新创业的生力军。

3.1 生物科学专业（理科）

属于理科专业。在使学生系统、扎实地掌握生物学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应使其掌握生物科学研究的基本方法和手段，具有较强的创新意识和实践能力，深入了解生物学的学科前沿和发展趋势，了解生命、材料、能源、环境等相关学科的基础知识，能够在生物科学及相关领域从事科研、技术、教育等工作。

3.2 生物科学专业（师范）

属于理科专业。在使学生掌握专业知识的基础上，还应使其了解党和国家的教育方针、政策，学习教育学、心理学知识，掌握现代教育理论、教学方法和教学技能，具有较强的组织管理能力和语言表达能力，具备教育创新意识和初步的教育教学研究能力，能够胜任基础教育的教学或教学管理工作。

3.3 生物科学专业（农林院校）

属于农林院校开设的生物科学专业（理学）。在使学生较系统掌握生物科学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应使其比较系统地掌握农学、农业技术等方面的知识，具有较强的农林实践、研发和设计能力，能够在农学、农业及相关学科领域从事研究、开发和指导农林生产等工作。

3.4 生物科学专业（工科院校）

属于工科院校开设的生物科学专业（理学）。在使学生较系统掌握生物学基础知识、基本理论和基本技能的基础上，还应使其比较系统地掌握生物工程、生物技术实践等方面的知识，具有较强的工程

实践、研发和设计能力，能够在生物技术、生物工程及相关学科领域从事研究、开发和指导工业生产等工作。

附录2　有关名词释义和数据计算方法

1　名词释义

（1）专任教师

是指从事生物科学专业教学的专任全职教师。为生物科学专业承担数学、物理学、化学、计算机及信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学，以及担任专职行政工作的教师不计算在内。

（2）生物科学综合性实验

是指实验内容至少涉及2个及以上生物学二级学科，综合运用现代生物科学理论和实验技术，将系统、复杂的实验操作过程集于一个经过缜密设计的实验中，培养学生综合运用生物学理论和技术解决比较复杂的生物科学问题的能力。

（3）生物科学研究性实验

是指由学生或教师提出问题，由学生自己完成文献调研、技术路线设计、在实验室完成实验操作、撰写实验报告、宣讲实验报告的一整套教学环节，使学生体验科学研究基本过程，认识科学研究基本规律的实验。

（4）知识领域和知识单元

知识领域代表一个特定的学科子领域，又被分割成知识单元。知识单元分为核心（必修）和非核心（选修）两种。知识单元是所有生物科学专业学生都应该学习的基础内容。知识单元又包含多个知识点，相应地，知识点又分为核心知识点和非核心知识点。

2　数据计算方法

（1）生师比

生师比=本科学生总数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5

（2）学时与学分的换算关系

学时和学分的对应关系由各高校自主确定。

（3）教学科研仪器总值计算方法

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数（只统计单价在800元及以上的仪器设备。）

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

生物科学类教学质量国家标准（生物技术专业）

1 概述

生物技术是以现代生命科学理论为基础，应用生命科学研究成果，结合化学、物理学、数学和信息学等学科的科学原理，按照应用要求预先设计改造和利用生物体（微生物、动植物）的科学技术。生物技术是一门综合的、交叉性的学科，侧重于应用基础研究和应用技术开发，主要任务是为新兴生物技术产业提供人才、技术、产品和服务。

生物技术是全球发展最快的高新技术之一，也是21世纪的主导技术之一。生物技术的发展经历了传统生物技术和现代生物技术两个阶段，前者以微生物发酵技术为核心，后者以重组DNA技术为基本手段。按其应用领域现代生物技术被依次划分为：医药生物技术、农业生物技术、工业生物技术、海洋生物技术等。进入21世纪以来，随着组学、系统生物学、合成生物学、干细胞、脑科学、生物信息学等生命科学前沿的发展，生物技术已经成为世界各国争相优先发展的高新技术领域，在解决人类面临的人口、健康、环境、粮食、资源、能源等诸多难题方面将发挥更加重要的作用。生物技术是我国中长期科技发展规划的优先发展前沿技术，生物技术产业作为正在崛起的主导性产业，已成为我国产业结构调整的战略重点和新的经济增长点，将成为我国赶超世界发达国家生产力水平，实现后发优势和跨越式发展的重要领域，将为国家经济转型和生态文明型社会的建设做出重大贡献。

在生命科学与技术体系中，生物技术是一门承上启下的学科/专业，上接生物科学、下连生物工程，是将基础理论成果转化为具有应用价值的技术和产品的枢纽与桥梁。生物技术专业的特点是交叉性、前沿性、实践性和新颖性。交叉性不仅体现在生物学科内部的交叉，而且需要与其他自然科学学科（化学、物理学、数学）和新兴学科（计算机科学、信息学）交融；前沿性则表现为生物技术产业是战略性新兴产业，生物技术产品是生命科学前沿研究的最新成果；实践性反映生物技术专业属于实验性学科的基本特征，实验技能和实践创新能力是本专业对学生的基本要求；新颖性就是生物技术能够创造一些前所未有的、满足人们生活需要的新产品、新服务、新体验。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

生物科学类（0710）

2.2 本标准适用的专业

生物技术（071002）

3 培养目标

生物技术专业是以理为主、以工为辅的理工复合型办学专业。

3.1 专业培养目标

通过各种教育教学活动培养学生德、智、体、美全面发展，具有健全人格；具有成为高素质人才所具备的人文社科基础知识和人文修养；掌握生命科学技术的基础理论、基本知识、基本技能，能在教学、科研、生物技术产业以及相关领域从事科学研究、技术开发、人才培养和管理等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对生物技术前沿、国

家与区域发展需求、生物产业相关领域的行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研和系统分析的基础上，以适应生命科学与技术、国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位各自生物技术专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

根据生物技术本科培养方案主修内容，授予理学学士学位或工学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

一般要求总学分：总学分=课程总学分（不低于140）+实践环节课程［军训+工程技术技能训练+认识实习+科研训练+毕业论文（设计）（不低于25学分）］总学分不低于165学分，但不高于180学分，其中总的实践环节不少于25周。各高校根据办学实际也可对学分与学时进行适当调整。对于各课程的最少学时数或实验时间，各高校应根据课堂讲授、网上学习、自学等不同学习形式的差别进行规定。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）系统掌握生命科学技术的基础知识和基本理论。

（2）熟练掌握基因工程、细胞工程、蛋白质与酶工程、生化分离与分析等生物科学和技术实验的基本技能。

（3）掌握本专业所需的数学、物理学、化学、信息学等学科的基本知识，掌握一定的生物工程相关原理的基础知识。

（4）熟悉生物技术及其产业的相关方针、政策和法规。

（5）初步掌握生物技术研究的方法和手段，初步具备发现、提出、分析和解决生物技术相关问题的能力。

（6）具备良好的自学习惯和能力、较好的表达交流能力、一定的计算机及信息技术应用能力，自主学习、自我发展能力。

（7）具有一定的国际视野、一定的外语应用能力和跨文化交流与合作能力。

（8）具有一定的创新意识、批判性思维和可持续发展理念。

各高校可根据自身定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18：1。

新开办专业至少应有25名专任教师，其中至少6人从事或涉及生物信息学领域的研究；在120名学生基础上，每增加20名学生，须增加1名教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于85%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

35岁以下专任教师应具有相关专业硕士及以上学位，实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

5.2 教师的职业素质要求

具有生物学、生物技术、生物工程或相关学科的教育背景，准确把握高等教育的教育教学规律，系统了解生物技术专业的专业知识和专业技能，熟练运用现代教育理念和教学技术，掌握生物技术发展的最新动态。

忠实履行教师岗位职责，教书育人，从严执教，为人师表。教师的课堂教学、实践指导总体上能满足人才培养目标的要求，教学效果较好，学生基本满意。积极参与教学研究、教学改革和课程建设，积极推动教师专业发展。熟练地运用现代教学手段，并与传统教学方法相结合，不断探索更新教学内容及表现形式，提高课堂教学效果；重视对教学法的研究，提高授课水平。

积极参与科学研究，严谨治学，遵守学术道德规范，有较为稳定的科研方向。科研与教学紧密结合，科研促教学成效明显，并取得一定的科研成果。

5.3 教师发展环境

各专业应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制，并为教师提供良好的工作环境和工作条件。

加强教师专业职业资格和任职经历的培养，实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；确保正副教授必须为本科生上课的制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。建立健全助教制度，根据课程特点和学生人数配备适量的助教，协助主讲教师指导实验、批改作业、进行答疑，以获得更好的教学效果。

鼓励和支持教师开展教学研究与教学改革、学术研究与交流以及社会服务等工作。加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

设置教学质量保障和监控体系，促进教学管理的科学化和规范化，建立科学合理的教学绩效考评机制。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

生物技术专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 生物技术教学实验室

实验室建设及环保要求应符合国家规范标准。基础课程实验室要达到一定的要求，对于每个学生拥有的实验仪器设备数量、专业实验室仪器设备的固定资产总额、开设实验内容等，各高校可根据自己的专业特色和具体情况有所侧重，但必须符合生物学、化学、生物工程等实验课程和实验室设施规定要求。生物技术专业实验室必须设有普通生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学、分子生物学等相关实验室和基因工程、蛋白质与酶工程、细胞工程、生物信息学等生物技术专业实验室。固定资产总额应达到500万元以上，并随着学科发展及物价水平的变化，适时增加必需的仪器设备及人均实验经费。专业实验室应根据生物技术专业特点，配备能保证学生单独实验或小组实验完成实验教学大纲规定实验所需的一系列配套仪器设备。

（1）生均使用面积不小于2.5平方米。

（2）照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。实验台应耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（3）实验室消防安全符合国家标准。应配备防护眼罩，装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

（4）实验室压力容器的使用和管理应符合国家标准。

（5）具有符合环保要求的“三废”收集和处理措施。实验室噪声应低于55分贝，具有通风设备的实验室，噪声应控制在70分贝以下。

（6）化学品、生物制品、生化试剂的购置、存放和管理符合国家有关规定。

6.1.3 生物技术教学实验仪器

（1）基本要求

生均占有教学科研仪器设备价值5 000元以上；基础实验仪器设备配备每人1套，专业基础实验仪器设备配置每2人1套，专业实验仪器设备配置每4~5人1套。

（2）运行要求

仪器设备完好率应保证在95%以上，运行维护费应保证在仪器设备总值的3%以上。

（3）更新要求

一般情况下，机电设备平均年更新改造率应保证在8%以上，电子仪器10%以上，计算机20%以上。

6.1.4 实验教师配备

每名教师（不含教学辅助人员）同时指导学生实验人数不能超32人（实验自然班），并配备必要的教辅人员。

6.1.5 实践基地

（1）实习与实训基地

各高校应根据本校生物技术专业特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立相对稳定、具有特色的实习与实训基地，满足本专业人才培养的需要。

（2）科技活动基地

建立大学生科技创新活动基地，并有一定数量的开展因材施教、开发学生潜能的科技创新项目。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

选用的教材应当具有代表性，符合教学大纲或专业规范。公共课程、专业基础课程、专业课程教材及实验指导书应为正式出版的教材，但可根据本校学科优势和特色，选择部分符合教学基本要求的自编教材或讲义，以及相应的实验实习指导书或讲义。有条件的高校可选择反映国际水平的外文版教材，积极稳妥地开展双语或全外语教学。有条件的高校应积极组织教师编写高水平教材。在重视纸质教材建设的同时，加强多媒体网络等教学资源建设。

6.2.3 图书信息资源

根据生物技术专业建设、课程建设和学科发展的需要，加强图书资料建设。注重制度建设和规范管理，保证图书资料采购经费的投入，使之更好地为教学科研工作服务。图书资料应包括纸质、光盘、声像、数据库等各种载体的中外文期刊和图书资料。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学运行费

按照教育部相关文件的规定，不低于20%的学费直接用于教学。根据培养目标，教学经费能够保障人才培养的需要，且随教育事业经费的增长稳步增加。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器总值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于50万元。上述数据须根据当年物价总水平进行适当调整。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的生物技术专业，教学科研仪器设备总值不低于500万元，且生均教学科研仪器设备总值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%。

7 质量保障体系

应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合本校定位，建立专业教学质量监控和学生学习状态及发展的跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节的教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

对培养方案制定、教学大纲编制、教材选用、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实践与实习、毕业论文（设计）、学生课外科研训练、实验室建设、校外专业实践与实习基地建设等主要教学环节和教学场所，以及教风与学风有明确的质量标准和教学要求，监督和保障到位。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

附录1 生物技术专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机及信息技术、体育、艺术、学科导论等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。学科导论应讲授本专业发展史和现状。

1.1.2 学科基础知识

主要包括大学数学（含微积分、线性代数、概率论与数理统计）、大学物理、大学化学和大学计算机。化学主要包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等基础知识。设置数学在生物技术领域应用的内容，如生物统计学。

数学、物理学、化学和计算机的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学、物理学和化学的教学要求，以加强学生的相关基础。

1.1.3 专业知识

专业知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。一个知识领域可以分解成若干个知识单

元，一个知识单元又包括若干个知识点。知识单元又分为核心知识单元和非核心知识单元。核心知识单元是该专业教学中必要的最基本知识单元；非核心知识单元是核心知识单元的补充和扩展。核心知识单元的选择是最基本的共性教学规范，非核心知识单元的选择体现各校的优势与特色。

生物技术专业核心知识领域应包括生命的化学基础，细胞的结构、功能与重大生命活动，生物体的结构与功能及生物多样性，微生物的特征与代谢，生物的遗传，生物与环境，生物技术的原理与应用7个知识领域。各知识领域所包含的知识单元见附表。

附表　生物技术专业核心知识领域和知识单元

知识领域	核心知识单元（共432学时）
生命的化学基础（96）	1. 生命的基本化学分子；2. 糖类化学；3. 脂类化学和生物膜；4. 蛋白质化学；5. 核酸化学；6. 酶化学；7. 维生素与辅酶；8. 激素及其受体介导的信息传导；9. 生物能学及生物氧化；10. 糖代谢；11. 脂代谢；12. 蛋白质分解代谢和氨基酸代谢；13. 核酸的分解代谢和核苷酸代谢；14. DNA的复制；15. DNA的损伤与修复；16. DNA的重组；17. RNA的生物合成；18. 转录后加工；19. 蛋白质的生物合成；20. 原核生物的基因表达调控；21. 真核生物的基因表达调控
细胞的结构、功能与重大生命活动（48）	1. 细胞的统一性与多样性；2. 细胞表面结构；3. 动物细胞外基质；4. 物质的跨膜运输；5. 真核细胞内膜系统；6. 线粒体与叶绿体；7. 蛋白质分选和囊泡运输；8. 细胞骨架；9. 细胞核与染色体；10. 细胞连接与细胞内信号转导；11. 细胞增殖及其调控；12. 细胞分化与凋亡
生物体的结构与功能及生物多样性（48）	1. 植物的组织与功能；2. 植物的器官与功能；3. 植物的物质与能量代谢；4. 植物的生长发育及其调控；5. 动物体的组织与特征；6. 动物的主要器官系统与功能；7. 动物的生长发育及其调控；8. 生物的多样性；9. 生物分类的原则与方法；10. 植物的主要类群；11. 动物的主要类群；12. 动植物资源的开发与利用
微生物的特征与代谢（48）	1. 微生物的分离与培养；2. 微生物的结构与功能；3. 微生物的营养、生长和控制；4. 微生物代谢及其调控；5. 传染与免疫；6. 微生物的多样性
生物与环境（16）	1. 生态学基本概念；2. 种群生态学；3. 群落生态学；4. 生态系统生态学；5. 资源利用与可持续发展
生物的遗传（48）	1. 孟德尔遗传学；2. 基因概念与结构；3. 连锁、交换、基因突变；4. 微生物遗传；5. 核外遗传；6. 基因组；7. 发育的遗传调控；8. 分子进化
生物技术的原理与应用（128）	1. 基因重组技术；2. 细胞工程；3. 蛋白质与酶工程；4. 生物信息学；5. 生化分离与分析技术

上述知识领域及其知识单元代表获得生物技术专业学士学位必须具备的知识。核心知识单元是本专业知识体系和组建课程的最基本要求。各高校可以根据具体情况自行选择非核心知识单元。核心单元可安排在本科阶段的专业基础课程中，也可安排在专业课程（含专业选修课程）中。核心的概念意味着必须具备，而并不限定它必须安排在哪些课程内。

附表中括号内学时数表示以传统方式在课堂上授课的时间（课时），应注意以下三点：

（1）不限定授课方式。除了传统的课堂授课方式以外，在教育技术与手段不断进步和教学资源信息化不断提高的情况下，应提倡研究型、探究式教学等方式。采取这些教学方式，不一定用学时来衡量。为了便于统一与比较，本标准仍然采用以学时作为单位。因此，学时与教学方式没有直接关系。

（2）课时数不包含课外的时间，即不包含教师的准备时间和学生花在课堂外的时间。

（3）建议每个知识单元的课时数为实现教学目标的基本课时数。各高校可以根据学校特色等具体情

况自行增减课时数。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括专业类实践与实习、毕业论文（设计）、科研训练和工程训练等。

2 专业课程体系

2.1 课程体系构建原则

知识体系给出了生物技术专业的知识框架，框架内的知识要通过课程教学传授给学生。各高校可根据本校的学科优势与实际情况，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑关系，构建相应的课程体系，并形成各校办学特色。

课程教学包括理论教学和实验教学。课程可以按知识领域进行设置，也可以由1个及以上知识领域构成一门课程，还可以从各知识领域中抽取相关的知识单元组成课程，但最后形成的课程体系应覆盖知识体系的核心知识单元。

2.1.1 专业理论课程要求

专业理论课程分为专业基础课程、专业课程两个层次。专业基础课程用以奠定生物技术专业基础；专业课程是在掌握专业基础知识的前提下，根据本校特色与优势强化专业教育的课程，可设置为必修或选修。各核心知识单元应列入所修课程之中。

生物技术专业的课程中选修课程学时数应在25%以上。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，并设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实验与实践课程要求

各类实践类教学环节所占比例应不低于25%。实验课程如化学、物理、生物学、生物技术专业实验等实验教学不少于450学时。实验教学中应加强实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

实验教学中，应构建基础实验—综合性实验—研究性实验的多层次实验教学体系，其中综合性实验与研究性实验的学时不少于总实验学时数的20%。经过实验、实践教学的培养与训练，学生应具备独立完成规定内容的操作能力。

生物技术专业学生欲获得理学学士学位的，须通过毕业论文（设计）答辩，具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的能力。毕业论文（设计）应安排在第四学年进行，原则上为1个学期。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求及课程顺序等由各高校根据学科的内在逻辑顺序和学生的知识、素质、能力形成的规律自主确定。

专业理论课程可以参照以下建议名称设置：

专业基础核心课程：普通生物学（1）、生物化学（2）、细胞生物学（3）、遗传学（4）、微生物学（5）。

专业核心课程：基因工程（6）、蛋白质与酶工程（7）、细胞工程（8）、生物信息学（9）、生化分离与分析技术（10）等。

3 人才培养多样化建议

各高校应根据生物技术专业类型、学校办学层次和学生未来就业和发展的需要，明确本专业人才培养理念，构建特色培养模式，建立与之相适应的课程体系和教学内容，强化某些方面的知识、素质和能力培养，以适应学生多样化发展的需要，满足相关学科和行业发展的需要。

附录2　有关名词释义和数据计算方法

1　名词释义

（1）专任教师

指从事生物技术专业教学的全职教师。为生物技术专业承担数学、物理学、化学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，以及为学校其他专业开设生物类公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师均不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名全职专任教师。

（2）主讲教师

指每学年给生物技术专业本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者仅仅指导毕业论文（设计）、实践教学等的教师不计算在内。

2　数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数（教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5）。

（3）学时与学分的折算办法

本标准的理论课程教学按16~18学时折算1学分；实验课程教学按32~36学时折算1学分；实践性环节、毕业论文（设计）环节按每周折算1学分的方法参考计算。

生物科学类教学质量国家标准（生物信息学专业）

1 概述

生物信息学是一门新兴的交叉学科，其本质是研究生物信息从遗传信息载体到各层次生命活动的传播过程和机制及其在生命科学相关领域的应用。生物信息学的核心研究内容包括生物信息的采集、处理、存储、传播、分析、解释与转化应用，利用生物学、信息科学以及统计学等来揭示海量生物大数据所蕴含的生命奥秘。生物信息学正在深刻影响和改变医疗、健康、环境、能源、生物以及食品等行业和领域。

生物信息学是一门迅猛发展的学科。在其发展早期，以基因组拼接、基因组注释和蛋白质序列分析为代表的生物信息学研究，对基因组计划的顺利完成起到了决定性的作用。随着新一代测序技术等各类高通量生物技术的快速发展和转化医学及精准医疗研究的兴起，生物信息学研究的内涵和外延不断丰富扩展，生物信息学逐步从传统生物学中分离出来，成为一门独立的学科。随着组学、系统生物学、合成生物学、转化医学以及精准医学等生命科学前沿的发展，生物信息学已经成为这些学科的关键核心领域，在解决人类面临的人口、健康、环境、粮食、资源、能源等诸多难题方面将发挥更加重要的作用。我国对生物信息产业的发展非常重视，从规划、政策、资金等方面都给予了极大的支持，生物信息产业已经在药物开发、产品信息服务等方面产生了重大价值，将在生物产业中占据越来越大的份额，而且必将产生重大影响。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

生物科学类（0710）

2.2 本标准适用的专业

生物信息学（071003）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

生物信息学本科专业是生命科学与技术、数理科学、统计学、信息科学与技术交叉的复合型专业。本专业培养具有人文科学素养、社会责任感和职业道德，适应社会与经济发展需要，掌握生命科学与技术、数理科学、统计学、信息科学与技术、生物信息学的基本理论、知识和技能，能在教学、科研、高新技术产业及其相关领域从事人才培养、科学研究、技术开发和管理等工作的复合型人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对生物信息学前沿、国家与区域发展需求、生物信息学相关产业领域的行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研和系统分析的基础上，以适应生物信息学以及国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位各高校生物信息学的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会可持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

根据生物信息学本科培养方案的主修内容，授予理学学士学位或工学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

一般要求总学分：课程总学分=理论教学课程（不低于130）+实践环节课程[军训+工程技术技能训练+认知实习+科研训练+企业实习+毕业论文（设计）（不低于25学分）] 不低于155学分。各高校根据办学实际也可对学分与学时进行适当调整。各课程的最少学时数或实验时间，各高校应考虑课堂讲授、上机操作以及科研实践等不同学习形式的差别进行规定。

4.4 人才培养基本要求

按照知识、能力、综合素质全面协调发展的总体要求，本专业学生主要学习数理科学、统计学、生物学、信息科学与技术的基本理论和基本知识，接受生物信息学理论与应用研究方面的科学思维培养和基本技能训练，掌握扎实的科学理论基础知识，具备一定的生物信息处理和研发能力。毕业生应具备以下几个方面的知识、能力和素质。

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有人文社会科学素养、社会责任感和职业道德。

（2）掌握数理科学、统计学、生物学、信息科学与技术等方面的基本知识和理论。

（3）了解生物信息学的发展历史、学科前沿和发展趋势。

（4）掌握生物信息学基本原理、基本方法和相关技术，初步具备解决生命科学相关领域中实际问题的能力。

（5）具有一定的科学思维能力，具有适应社会需要、继续深造的潜能。

（6）具备一定的国际视野及跨文化交流、竞争和合作能力。

（7）具有一定的创新意识、批判性思维和可持续发展理念。

各高校可根据自身定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，增加或者强化某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。

新开办专业至少应有6名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于85%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

35岁以下专任教师应具有相关专业硕士及以上学位，实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

5.2 教师的职业素质要求

专业带头人应具备高级专业技术职务，有较强的教学组织能力，有从事生物信息学教学和科学研究经历。专任教师应具有生物信息学或相关学科的教育背景，能准确把握高等教育的教育教学规律，系统了解

生物信息学专业的专业知识和专业技能，熟练运用现代教育理念和教学技术，掌握生物信息学发展的最新动态。

教师应忠实履行教师岗位职责，教书育人，从严执教，为人师表。教师的课堂教学、实践指导总体上能满足人才培养目标的要求，教学效果较好，学生基本满意。积极参与教学研究、教学改革和课程建设，积极参与教师专业发展。熟练运用现代教学手段，并与传统教学方法相结合，不断探索更新教学内容及其表现形式，增强课堂教学效果；重视对教学方法的研究，提高授课水平。

教师应积极参与科学研究，严谨治学，遵守学术道德规范，有较为稳定的科研方向。科研与教学紧密结合，科研促教学成效明显，并取得一定的科研成果。

5.3 教师发展环境

建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制，并为教师提供良好的工作环境和工作条件。

加强教师专业职业资格和任职经历的培养，实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；建立确保正副教授必须为本科生上课的制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

鼓励和支持教师开展教学研究与教学改革、学术研究与交流以及社会服务等工作。加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

设置教学质量保证和监控体系，促进教学管理的科学化和规范化，建立科学合理的教学绩效考评机制。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

生物信息学专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 生物信息学教学实验室

生物信息学专业教学实验室包括基础生物学系列实验室和生物信息学专业教学机房。

基础生物学教学实验室建设及环保要求应符合国家规范标准。每名学生拥有的实验仪器设备数量、专业实验室仪器设备的固定资产总额、开设实验内容等，各高校可根据自己的专业特色和具体情况有所侧重，但必须符合基础生物学相关实验课程和生物信息学发展前沿的要求。教学实验室必须能够开展基础生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学、分子生物学、基因组学、蛋白质组学以及结构生物学等相关实验课程的教学。新开办专业初期一次性投入应不低于300万元，并随着学科发展及物价水平的变化，适时增加必需的仪器设备及人均实验经费。

（1）所有教学实验室的生均使用面积不小于2.5平方米。

（2）保证教学实验室的照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。生物学实验台应耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（3）生物学教学实验室消防安全符合国家标准。应配备防护眼罩，装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。生物学教学实验室内化学品、生物制品、生化试剂的购置、存放和管理符合国家有关规定。实验室压力容器的使用和管理应符合国家标准。

（4）生物学教学实验室具有符合环保要求的“三废”收集和处理措施。噪声应低于55分贝；具有通风设备的实验室，噪声应控制在70分贝以下。

（5）由于生物信息学网络资源分布在世界各地，生物信息学专业教学机房应满足生物信息学教学中对国际生物信息学网络资源访问的要求。

（6）生物信息学专业教学机房必须配备专业教学服务器，服务器的配置必须符合教学内容设置。除了安装必要的基础生物信息学教学软件外，各高校可根据实际情况强化自身的特点，如前沿的高性能计算

课程必需的中央处理器（CPU）、云平台等教学设施和大数据分析及开发相关的框架与平台等。

6.1.3 生物信息学教学实验仪器

（1）基本要求

生均占有教学科研仪器设备值不低于5 000元；基础实验仪器设备配备每人1套，专业基础实验仪器设备配置每2人1套，专业实验仪器设备配置每4~5人1套。

（2）运行要求

仪器设备完好率应保证在95%以上，运行维护费要保证在仪器设备总值的5%以上。

（3）更新要求

一般情况下，机电设备平均年更新改造率应保证在8%以上，计算机（包括教学服务器）20%以上。

6.1.4 实验教师配备

每名教师同时指导学生实验的人数不能超过32人，并配备必要的教辅人员和研究生助教。

6.1.5 实践基地

（1）实习与实训基地

各高校应根据本校生物信息学专业特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立相对稳定、具有特色的实习与实训基地，满足本专业人才培养的需要。

（2）科技活动基地

建立大学生科技创新活动基地，开设一定数量因材施教、开发学生潜能、促进课程教学与实践的科技创新项目。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的详细培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

选用的教材应当具有代表性，符合教学大纲或专业规范。公共课、专业基础课、专业课教材及（上机）实验指导书可根据本校学科优势和特色，选择部分符合教学基本要求的自编教材或讲义，以及相应的实验实习指导书或讲义。有条件的高校可选择反映国际水平的外文版教材，积极稳妥地开展双语或全英语教学。有条件的高校应该积极组织教师编写高水平教材。在重视纸质教材建设的同时，加强多媒体网络等教学资源建设。

6.2.3 图书信息资源

根据生物信息学专业建设、课程建设和学科发展的需要，加强图书资料建设。注重制度建设和规范管理，保证图书资料采购经费的投入，使之更好地为教学科研工作服务。图书资料应包括纸质、光盘、声像、数据库等各种载体的中外文期刊和图书资料。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学运行费

按照教育部相关文件的规定，应有不低于20%的学费直接用于教学。根据培养目标，教学经费能够保障人才培养的需要，且随教育事业经费的增长稳步增加。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过300万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于30万元。上述数据须根据当年物价总水平适当调整。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的生物信息学专业，教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的5%。

7 质量保障体系

应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合本校定位，建立专业教学质量监控和学生学习状态及发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应对课程体系设置和主要教学环节教学质量建立定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

对培养方案制定、教学大纲编制、教材选用、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实践与实习、毕业论文（设计）、学生课外科研训练、实验室建设、校外专业实践与实习基地建设等主要教学环节和教学场所，以及教风和学风应有明确的质量标准与教学要求，监督和保障到位。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

应建立持续改进机制，针对教学过程中存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

附录1 生物信息学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机及信息技术、体育、艺术、学科导论等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。学科导论应讲授本专业发展史和现状。

1.1.2 学科基础知识

主要包括大学数学（含微积分、线性代数）、统计学（概率论与数理统计）、大学物理、大学化学和大学计算机。化学主要包括无机化学、有机化学、物理化学等基础知识。计算机包括编程等基本技能。设置统计学在生物信息领域应用的内容，如生物统计学。

数学、统计学、物理学、化学和计算机的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学、物理学、化学、计算机以及统计学的教学要求，以加强学生的相关基础。

1.1.3 专业知识

专业知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。一个知识领域可以分解成若干个知识单元，一个知识单元又包括若干个知识点。知识单元又分为核心知识单元和非核心知识单元。核心知识单元是专业教学中必要的最基本知识单元；非核心知识单元是核心知识单元的补充和扩展。核心知识单元的选

择是最基本的共性教学规范，非核心知识单元的选择体现各校的优势与特色。

生物信息学专业核心知识领域应包括生命科学基础、信息科学与技术、生物信息学原理及应用三个知识领域。三个知识领域课程各占专业核心课程 1/3 左右的学时。生命科学基础包括生物化学、细胞与分子生物学以及遗传学；信息科学与技术包括程序设计、数据结构与算法、信息论、数据库基础与数据挖掘等；生物信息学原理及应用包括生物统计学、生物信息学以及基因组学等。各知识领域所包含的知识单元见附表。

附表　生物信息学专业核心知识领域和知识单元（建议学时数）

知识领域	核心知识单元（共 432 学时）
生命科学基础（144）	生物化学：1. 生命的基本化学分子；2. 糖类化学；3. 脂类化学和生物膜；4. 蛋白质化学；5. 核酸化学；6. 酶化学；7. 维生素与辅酶；8. 激素及其受体介导的信息传导；9. 生物能学及生物氧化；10. 糖代谢；11. 脂代谢；12. 蛋白质分解代谢和氨基酸代谢；13. 核酸的分解代谢和核苷酸代谢；14. DNA的复制；15. DNA 的损伤与修复；16. DNA 的重组；17. RNA 的生物合成；18. 转录后加工；19. 蛋白质的生物合成；20. 原核生物的基因表达调控；21. 真核生物的基因表达调控 细胞与分子生物学：1. 细胞的统一性与多样性；2. 细胞表面结构；3. 动物细胞外基质；4. 物质的跨膜运输；5. 真核细胞内膜系统；6. 线粒体与叶绿体；7. 蛋白质分选和囊泡运输；8. 细胞骨架；9. 细胞核与染色体；10. 细胞连接与细胞内信号转导；11. 细胞增殖及其调控；12. 细胞分化与凋亡 遗传学：1. 孟德尔遗传学；2. 基因概念与结构；3. 连锁、交换、基因突变；4. 微生物遗传；5. 核外遗传；6. 基因组；7. 发育的遗传调控；8. 分子进化
信息科学与技术（144）	程序设计：Unix/Linux 操作系统 数据结构与算法：1. 常用数据结构（链表、栈、队列、树等）及相关操作；2. 排序和查找算法；3. 算法设计；4. 算法的时间和空间复杂度分析 信息论：1. 信息的度量；2. 熵；3. 信息量；4. 霍夫曼编码 数据库基础与数据挖掘：1. 关系数据库；2. 数据库设计；3. 数据库编程；4. 数据库查询与优化 人工智能，机器学习：1. 决策树；2. 遗传算法；3. 贝叶斯分类；4. 聚类方法；5. 人工神经网络；6. 隐马尔可夫模型
生物信息学原理及应用（144）	生物统计学：1. 概率分布；2. 参数估计；3. 假设检验；4. 线性相关与回归；5. Logistic 回归；6. 生存分析；7. 试验设计 基因组学：1. 序列比对；2. 序列拼接；3. 基因组注释；4. 基因组比较；5. 基因组数据资源 生物信息学：1. 生物信息数据获取技术；2. 高通量测序原理；3. 生物芯片原理；4. 动态规划；5. Smith-Waterman 序列比对；6. BLAST 序列比对；7. 隐马尔可夫模型；8. 多序列比对；9. 序列聚类；10. 进化树构建 转录组学：1. 基因表达差异分析；2. 调控网络构建 蛋白质结构与功能：1. 蛋白质结构预测；2. 分子对接；3. 分子动力学模拟；4. 蛋白质-蛋白质相互作用分析

上述知识领域及其知识单元代表获得生物信息学专业学士学位必须具备的知识。核心知识单元是本专业知识体系和组建课程的最基本要求。各高校可以根据具体情况自行选择非核心知识单元。核心单元可安排在本科阶段的专业基础课程中，也可安排在专业课程（含专业选修课程）中。核心的概念意味着必须具备，而并不限定它必须安排在哪些课程内。

表中括弧内数字为学时数，表示以传统方式在课堂上授课的时间（课时），应注意以下三点：

（1）不限定授课方式。除了传统的课堂授课方式，在教育技术与手段不断进步和教学资源信息化不断提高的情况下，应提倡研究型、探究式教学等方式。采取这些教学方式，不一定用学时来衡量。为了便于统一与比较，本标准仍然采用学时作为单位。因此，学时与教学方式没有直接关系。

（2）学时数不包含课外的时间，即不包含教师的准备时间和学生花在课堂外的时间。

（3）建议每个知识单元的学时数为实现教学目标的基本课时数。各高校可以根据学校的特色等具体情况自行增减学时数。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括专业类实践与实习、毕业论文（设计）、科研训练和工程训练等。

2 专业课程体系

2.1 课程体系构建原则

知识体系给出了生物信息学专业的知识框架，框架内的知识应通过课程教学传授给学生。各高校可根据本校的学科优势与实际情况，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑关系，构建相应的课程体系，并形成自己的办学特色。

课程教学包括理论教学和实验教学。课程可以按知识领域进行设置，也可以由 1 个及以上知识领域构成一门课程，还可以从各知识领域中抽取相关的知识单元组成课程，但最后形成的课程体系应覆盖知识体系的核心知识单元。

2.1.1 专业理论课程要求

专业理论课程分为专业基础课程、专业课程两个层次。专业基础课程用以奠定生物信息学专业基础；专业课程是在掌握专业基础知识的前提下，根据本校特色与优势强化专业教育的课程，可设置为必修或选修。各核心知识单元应列入所修课程之中。

生物信息学专业的课程中选修课程学时数应不低于 25%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，并设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实验与实践课程要求

各类实践类教学环节所占比例应不低于 25%。实验课程如化学、物理、生物学等实验，以及生物信息学实验等实验教学应不少于 450 学时。实验教学中应加强实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

实验教学中应构建基础实验—综合性实验—研究性实验的多层次实验教学体系，其中综合性实验与研究性实验的学时数不少于总实验学时数的 20%。生物信息学实验教学应介绍生物信息学常用分析工具及具体使用实例，提高学生的操作能力。在理论课程中引入大型课程设计项目以加强教学实践环节。经过实验、实践教学的培养与训练，学生应具备独立完成规定的生物信息学分析的能力。

欲获得生物信息学专业学士学位的学生，须通过毕业论文（设计）答辩，初步形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的能力。毕业论文（设计）应安排在第四学年进行，原则上为 1 个学期。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求及课程顺序等由各高校根据学科的内在逻辑顺序和学生的知识、素质、能力形成的规律自主确定。

专业理论课程可以参照以下建议名称设置：

专业基础核心课程：普通生物学（1）、生物化学（2）、细胞生物学（3）、遗传学（4）、算法与数据结构（5）、数据库基础（6）。

专业核心课程：生物信息学导论（7）、生物统计学（8）、基因组分析（9）、大数据挖掘（10）等。

3 人才培养多样化建议

各高校应根据生物信息学专业类型、学校办学层次和学生未来就业和发展的需要，明确本专业人才培养理念，构建特色培养模式，建立与之相适应的课程体系和教学内容，强化某些方面的知识、素质和能力

培养，以适应学生多样化发展的需要，满足相关学科和行业发展的需要。

附录 2　有关名词释义和数据计算方法

1　名词释义

（1）专任教师

指从事生物信息学专业教学的全职教师。为生物信息学专业承担数学、物理学、化学、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，以及为学校其他专业开设生物类公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师均不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每 2 名兼职教师折算成 1 名全职专任教师。

（2）主讲教师

指每学年给生物信息学专业本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者仅指导毕业论文（设计）、实践教学等的教师不计算在内。

2　数据计算方法

（1）折合在校生数计算方法

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）生师比计算方法

生师比=折合在校生数/教师总数（教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5）。

（3）学时与学分的折算办法

本标准的理论课程教学按 16～18 学时折算 1 学分；实验课程教学按 32～36 学时折算 1 学分；实践性环节按每周折算 1 学分的方法参考计算。

心理学类教学质量国家标准

1 概述

心理学类本科专业是高等学校根据国家和地区经济与社会发展对心理学类人才培养的需要提出申请，经过教育部审核批准而设置的专业门类。

心理学是当前国际科学中发展最迅速的学科之一，在人类知识体系中占有不可或缺的重要地位。心理学的根本任务就是通过研究个体和群体层面的心理与行为规律，揭示心理与大脑、心理与环境、心理与行为以及各种心理现象、心理结构、心理过程之间的内在关系。现代科学面临三个终极问题：物质起源、生命起源和意识起源。其中意识为人之根本，是感知、记忆、思维、情感、动机等心理过程的有机结合。阐明意识的性质、过程及其物质基础正是心理学的研究主题，也体现了心理学作为交叉学科的复杂性和前沿性。

一方面，心理学的研究内容极其复杂，发生在多个层面，受多种因素影响，因此心理学从社会学、人类学、数学、统计学、物理学、生理学、生物化学、遗传学、计算机科学、神经科学等领域借鉴研究方法和研究手段，对心理、行为及其机制进行深入和全面的研究。心理学和许多学科交叉融合，不断产生新兴的学科和领域。另一方面，心理学的应用正在广泛展开。心理学在参与解决教育、工业、商业、环境、军事、医疗卫生、运动、司法、灾害预防、国家安全与应对等各个社会领域的问题中，在开发心理潜能、促进社会发展和提高民众生活质量上日益发挥重大作用。

心理学的研究对象兼具生物性和社会性，决定了心理学兼有自然科学和社会科学的交叉学科性质，因此心理学类专业具有文理融合的特点。

从心理学研究的对象、方法与目标来看，心理学可划分为基础心理学和应用心理学两大领域。心理学的重要分支至少包括认知心理学、认知神经科学、发展心理学、社会心理学、人格心理学、变态心理学、心理统计与测量、心理学的历史与理论，以及教育与学校心理学、工业与组织管理心理学、工业与工程心理学、临床与咨询心理学、运动与体育心理学、司法心理学、军事心理学等。

随着人类对自身理解与认识的需求不断扩展和提升，以及世界各国对人力资源开发的需要日趋迫切，心理学的基础理论研究和应用研究正受到越来越多的重视，心理学类本科专业应承担心理学研究和应用的初级专业人才的培养任务。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

心理学类（0711）

2.2 本标准适用的专业

心理学（071101）

应用心理学（071102）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

心理学类专业培养具有科学精神、人文素养和社会责任感，具备基本的心理学理论和专业知识，了解基本研究方法；基本掌握1门外语，能在指导下阅读外文专业文献；具备基本的专业写作和交流能力；能

在指导下开展研究和应用工作，能胜任有关心理学的初级培训、教学工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研、分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养的需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

理学学士或教育学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为140~180学分，其中毕业论文（设计）4~6学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）系统地掌握心理学基础知识和基本理论。

（2）了解心理学的发展历史、学科前沿和发展趋势，认识心理学在国家和社会发展中的重要地位与作用。

（3）掌握心理学研究和实验的基本方法、手段和技能，初步具备发现、提出、分析和解决心理学及相关问题的能力。

（4）掌握心理学的实证以及相关的统计、测量技术，掌握心理学实验研究设计、分析方法以及查阅、理解和写作专业文献的方法。

（5）具有与心理学相关的人文学科、社会科学，以及数学、物理学、化学、信息科学、生命科学，尤其是脑神经科学、神经生物学、基因组学等方面的相关知识。

（6）掌握必要的信息技术，能够快速获取、加工和应用国际心理学领域及相关领域的最新信息。

除此之外，还需掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有一定的创新意识和批判思维能力；初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学、经济和社会发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。

新开办专业至少应有12名专任教师，以及至少1名专职实验技术人员。在120名学生的基础上，每增加20名学生，须增加1名教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

所有专任教师必须取得教师资格证书。在编的主讲教师均应具有讲师及以上专业技术职务或具有硕士、博士学位。35岁以下实验技术人员应具有相关专业硕士及以上学位。

5.2 教师背景和水平要求

应具备良好的品德修养和职业操守；具有较强的自我提高意识和良好的团队合作精神，能积极承担教学、科研和社会服务等各类工作任务。

系统掌握心理学的基本理论和方法，具有扎实的专业知识和国际视野，清晰了解学科前沿和发展趋势，具有提出前沿性学术问题并解决这些问题的能力；掌握现代教学理念和教育技术，熟悉学生的特点和情况，具有熟练运用教育教学规律有针对性地因材施教的能力；具有把科研成果融进教学，不断更新教学内容、促进科研成果转化的意识，以及较强的服务社会的能力。

具有良好的与学生沟通的能力和关心学生成长的责任感，以及对学生的生活、生涯发展提供必要指导的能力。

5.3 教师发展环境

应建立促进教师专业发展的规章制度，开展青年教师职业规划指导，建立传帮带制度，实施青年教师培养计划，包括提供国内外访学、合作研究等机会，严格执行教师上岗资格制度、青年教师助教制度。

建立与学科专业一致的学术团队，提高专任教师的心理学研究和社会服务能力，探索科研和本科教学互相促进的机制。

健全基层教研组织，建立健全课程建设、集体备课、教学研讨等活动的长效机制，加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

心理学类本科专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类和师范类的合格标准执行。

6.1.2 心理学教学实验室

（1）心理学教学实验室在数量和功能上应满足实验教学计划需要，生均使用教学实验室面积不小于2.5平方米。

（2）保证学生以开展课外自主实验和创新项目实验等为目的的实验需求。

（3）实验室应保障照明、通风、室温和隔音（噪声一般应控制在55分贝以下）设施良好；水、电及网络走线等布局安全、合理，具有防水和阻燃性能；消防安全条件符合国家标准。

（4）实验室应建立各项完备的规章制度。实验技术人员能够熟练地管理、配置、维护和更新实验设备，保证实验环境的科学有效利用。

（5）实验室设备维护费（年）应保证在教学仪器设备总值的3%以上。

6.1.3 心理学教学实验仪器

（1）常用仪器与设备

心理实验应保障拥有常用传统心理实验仪器设备、综合心理实验台和常用心理测量工具，以满足开设实验课种类和数量的需要。仪器设备完好率要保证在95%以上。

（2）台套数

心理学实验常用传统仪器设备和综合实验台类应达到每3人一套（台）（大型精密仪器等示范实验设备除外）的要求。

（3）固定资产总额

心理学教学实验室的仪器设备（不包括大型精密仪器）的固定资产总额应不低于100万元，且生均

不低于5 000元。

6.1.4 实践基地

各高校须建有能够满足专业人才培养需要的实践基地。各高校应根据培养目标和专业特色，与科研院所、学校、医院和行政企事业单位等加强合作，建立相对稳定的专业实习基地。每个专业至少建有3个专业实习基地。实习基地应提供专业见习与实习的条件，并有相关的专业人员参与完成专业见习与实习指导工作，每年提供不少于5周的专业实习时段。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

推荐教材和必要的教学参考资料。专业基础课程应采用正式出版的权威机构规划或推荐教材，专业选修课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的心理学类及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于50册，生均年专业图书进书量不少于4册（含电子图书）。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量应超过1 000册。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

鼓励建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供一定数量的网络教学资源和网络课堂。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日本运行支出

教学经费投入应较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的心理学类专业，教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

教学及其相关的科研仪器设备的年均维护费不低于仪器设备总值的3%，或总额超过10万元。

7 质量保障体系

各高校应在相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。教育部心理学教学指导委员会对心理学专业和应用心理学专业的教学质量进行指导与抽查，保证监控质量。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

具体来说，有保障教授给本科生上课的机制，教授上课率高；有教学各环节的质量标准和教学要求，监督和保障到位；有专业基本状态数据监测评估体系，能够开展专业评估和专业认证；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评；强化学生评估主体地位，评教制度完善，促进教学的效果好；具有完善的学习困难学生帮扶机制；有毕业生、用人单位、校外专家参

与的研讨与修订专业培养目标、培养规格和培养方案的机制，专业培养定位与规格适应学生和社会发展的需要。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

具体来说，应加强学校间的交流，共同研讨教学中的新问题；鼓励教师参加教学指导委员会举办的教师培训；定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题，不断提高专业建设水平，并根据社会发展及其需求，调整专业设置内容及其标准；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

附录 心理学类知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机及信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

自然科学类基础知识主要包括数学、生命科学等。数学主要包括高等数学、概率统计、线性代数等。生命科学主要包括生理学和神经解剖学等。

各高校可根据自身人才培养定位提高数学、物理学、生命科学、计算机科学以及哲学、逻辑学、社会学等的教学要求，以加强学生的自然科学和人文社会科学基础。

在讲授相应专业基本知识领域和专业学科知识时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

（1）核心知识领域

心理学的核心知识领域主要涉及心理学导论、实验心理学、心理统计学、心理测量学、发展心理学、社会心理学、生物心理学、认知心理学、人格心理学、心理学的历史与理论等专业知识内容。

心理学的核心理论包括精神分析、行为主义、人本主义、认知主义、建构主义、文化历史论、生态论、渐成论、还原论等。

核心知识基础包括心理学基本原理、心理学历史发展、身心交互作用、神经系统、个体心理发生发展基本规律、群体心理基本规律、心理病理基本表现与机理、心理行为测量与统计方法和技术等。

（2）专业教学基本内容

各高校根据自身的定位、人才培养目标、行业和区域特色以及学生发展的需要，可以强化或者增加某些专业方面的教学内容，示例如下。

学生的心理发展与教育、学习策略、问题解决与创造性、行为规范与品德等。

心理异常的理论模型、变态心理分类及诊断、心理障碍的基本症状、心身疾病、物质滥用与依赖等。

个体心理与管理、激励理论与应用、群体心理与管理、组织结构与设计等。

心理咨询的伦理、咨询关系的建立等。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括专业类实验、实习、毕业论文（设计）、科研训练和实践训练等。可采用独立设置的实验课程、教学实习、社会实践、科技训练、综合论文训练等多种形式。

1.2.1 实验课程

除实验心理学实验、生理心理学实验等专门的实验课程以外，普通心理学等基础课程和发展心理学等专业课程均应安排一定课时的实验。

1.2.2 实习

在管理心理学、变态心理学、心理咨询与治疗等注重应用技能训练的课程中，应安排一定课时的见习和实习环节。

1.2.3 社会实践

开展以问题为导向的训练和实践活动。对选题、内容、学生指导等提出明确要求，选题应符合本专业培养目标要求，结合实际问题，培养学生的协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校可结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势、方向特色或地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制心理学类专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

心理学类专业课程学分占总学分的50%左右，其中学科基础课程及专业类课程约占总学分的30%左右。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践类课程在总学分中所占的比例不低于25%，心理学实验教学不少于80学时，注重培养学生的创新意识和实践能力。

应构建心理学基础实验课程—心理学核心课程教学实验—应用心理学见习与实习等多层次的实验实践教学体系。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实践项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应用心理学专业应当提高实习（实训）的教学要求，加强实践训练的教学，师范类专业应加强教学实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

学生通过毕业论文（设计）或者大学生创新实验计划项目等，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业论文（设计）应安排在第四学年，原则上不少于1个学期。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序同学生知识、素质能力形成的规律结合起来，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。例如心理学导论、实验心理学、心理统计学、心理测量学、发展心理学、社会心理学、生物心理学、认知心理学、人格心理学、心理学的历史与理论以及心理学各领域特色课程等。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

2.2.1 心理学专业核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一

普通心理学（64）、心理统计及相关软件（64）、实验心理学及实验（128）、社会心理学（32）、心理测量（32）、发展心理学及实习（48）、生理心理学及实验（96）、认知心理学及实验（64）、组织管理心理学（32）、变态心理学及实习（48）。

示例二

神经科学导论及实验（54）、普通心理学及实验（144）、心理统计学（108）、实验心理学及实验（126）、社会心理学（54）、发展心理学及实验（54）、心理测量学及实验（54）、心理学史（54）、变态心理学及实验（54）、人格心理学及实验（54）、认知心理学及实验（54）、情绪心理学及实验（54）。

示例三

普通心理学及实验（108）、实验心理学及实验（108）、生理心理学及实验（72）、发展心理学及实验（54）、人格心理学及实验（72）、心理统计学及实验（108）、认知心理学及实验（54）、心理学研究方法及实验（54）、心理测量学及实验（54）、心理学史（54）、社会心理学及实验（54）、教育心理学及实验（54）、心理学教学法（54）、心理健康教育概论（54）、心理咨询与治疗及实习（54）。

2.2.2 应用心理学专业核心课程体系示例

示例一

心理学导论（96）、生物心理学（54）、人格心理学（54）、心理统计（54）、实验心理学及实验（90）、变态心理学（54）、发展心理学（54）、认知心理学（54）、心理测量（54）、社会心理学（54）。

示例二

普通心理学及实验（144）、实验心理学及实验（108）、心理统计（108）、发展心理学（54）、心理测量及实验（72）、人格心理学（54）、生理心理学（54）、教育心理学（54）、社会心理学（54）、心理学史（54）、认知心理学及实验（72）、变态心理学（54）、心理咨询概论（54）、组织管理心理学（54）、人事测评与职业规划（36）、人力资源开发与管理（36）。

示例三

心理学原理（56）、心理与教育统计学（54）、发展心理学（54）、教育心理学（54）、心理咨询学概论（54）、教育学（54）、人格心理学（54）、心理测量学（54）、实验心理学及实验（108）、统计软件包及实习（54）、心理学史（54）、临床心理学（54）、异常心理学（54）、社会心理学（54）、心理测验及其应用（72）、认知心理学（72）。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要，满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系、教学内容和教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

3.1 心理学专业（基础心理学）

心理学专业属于理科专业。本专业培养的学生必须掌握心理学学科的基本理论、基本知识和基本技能，得到初步的科学思维和科学实验训练，能够在科研部门、教育机构及企事业单位从事与心理学相关的工作，或继续攻读相关学科的硕士、博士学位。

3.2 应用心理学

3.2.1 应用心理学专业（师范类）

应用心理学专业（师范类）属于理科或教育学科专业。本专业培养的学生主要在普通中小学、职业学校以及各级各类教育机构从事心理健康教育教学、心理咨询与科研等相关的教育管理工作。学生除了必须较系统地掌握心理学的基础知识、基本理论和基本技能，还必须学习教育心理学、学校心理学、心理咨

询与治疗、心理健康教育、心理测评、人格与心理差异等专业知识和技能，具备一定的科学素养和人文情怀，具备较强的组织管理能力、语言表达能力和教育实践能力。

3.2.2 应用心理学专业（工程心理学类）

应用心理学专业（工程心理学类）属于理科专业。本专业所培养的学生主要在人—机器—环境交互领域从事人—机界面设计与评估、用户体验、人员培训、人因安全等工作。学生除必须掌握心理学基础知识、基本理论和基本技能之外，还应掌握人—机器—环境交互的方式与基本规律，了解人体测量学、生理学、行为科学、工业设计等领域相关的知识与技能，以培养学生在心理学、信息技术及相关学科领域从事研发、教学及咨询服务的能力。

3.2.3 应用心理学专业（体育类）

应用心理学专业（体育心理学/运动心理学）属于理科专业。本专业所培养的学生主要在体育科学领域从事心理测量、竞技与健康心理咨询、行为科学研究等工作。学生除了必须掌握心理学基础知识、基本理论和基本技能，还应掌握竞技运动、体育教育、健身锻炼等领域的人类认知与行为特点、运动技能控制理论以及身心调节技术，培养学生在心理学、体育科学领域从事教学、咨询和研究的能力。

3.2.4 应用心理学专业（管理类）

应用心理学专业（管理类）属于社会科学专业。本专业所培养的学生主要在企事业单位从事人力资源管理、员工培训、员工心理健康咨询等工作。学生除了必须掌握心理学基础理论、基本知识和基本技能，还应掌握管理学的基础理论、基本知识和实际应用技术，特别注重对在企事业单位心理实践能力的培养，同时还应掌握国家有关人事政策的知识，并具有对国家人事政策变化的深入理解能力。

3.2.5 应用心理学专业（医科）

应用心理学专业（医科）属于理科专业。本专业所培养的学生主要在医疗卫生领域从事心理健康教育与促进、心身疾病预防及干预、社区健康咨询、病人康复指导、医患沟通指导、危机干预、医疗卫生系统人力资源、咨询服务等工作。学生除了必须掌握心理学基础理论、基本知识和基本技能外，还应掌握医学的基础理论、基本知识和实际应用技术，特别注重对在医疗卫生系统中心理实践能力的培养，同时还应掌握与生命及行为科学领域相关的知识与技能，以培养学生在心理学、医疗卫生及相关学科领域从事教学、科学研究及咨询服务的能力。

3.2.6 应用心理学专业（咨询类）

应用心理学专业（咨询类）属于理科专业。学生除必须较系统地掌握心理学的基础知识、基本理论和基本技能外，还应学习心理咨询的不同理论学派的理论和技术方法（如心理分析的理论与方法、认知行为治疗的理论与技术、以人为中心的咨询理论及过程、家庭治疗的理论与咨询方法），学习对异常心理发生发展的诊断，学习咨询心理学的相应知识和技能（如会谈技巧、心理咨询理论与方法、心理咨询过程与目标、心理测量、与咨询工作相关的伦理道德规范等），以培养学生从事心理咨询及相关领域工作的能力。

3.2.7 应用心理学专业（军事心理学类）

应用心理学专业（军事心理学类）学生除必须掌握系统的心理学基础知识、理论和技能外，还应当学习军事科学、军事心理学等学科的基本理论和技术，同时根据学生职业发展的需要，学生还应了解信息科学、管理科学、人事选拔、心理训练、军事应激、卫生勤务、危机干预、工效学、心理战等领域的知识与技能，以培养自己在心理学和军事心理科学领域的科学研究与技术开发能力。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。为学校其他专业开设心理学公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。如果有专业兼职教师，计算教师总数时，每2

名兼职教师折算成1名专任全职教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课、指导毕业论文（设计）和实践等的教师不计算在内。

（3）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数（只计算单价在800元及以上的仪器设备）。

（3）专业生均年进书量

专业生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数（图书资料特指心理学类和相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏）。

统计学类教学质量国家标准

1 概述

统计学是研究如何测度、收集、整理和分析反映客观现象有关信息的数据，以帮助人们正确认识客观世界数量规律的方法论科学。

现代统计学可以分为两大类：一类是以抽象的数量为研究对象，研究一般的收集数据、整理数据和分析数据方法的理论统计学。另一类是以各个不同领域的具体数量为研究对象的应用统计学。理论统计学把研究对象一般化、抽象化，以数学中的概率论和其他相关的数学方法为基础，从纯理论的角度，对统计方法加以推导论证。应用统计学则与各不同领域的实质性学科有着非常密切的联系，是有具体对象的方法论。所谓应用既包括一般统计方法的应用，也包括各自领域实质性科学理论的应用。应用统计学从所研究的领域或专门问题出发，根据研究对象的性质采用适当的指标体系和统计方法，以解决所需研究的问题。在统计科学发展的道路上，理论统计学和应用统计学总是互相促进、共同提高。理论统计学的研究为应用统计学的数量分析提供方法论基础，大大提高了统计分析的认识能力，而应用统计学在对统计方法的实际应用中，又常常会对理论统计学提出新的问题，进一步开拓了理论统计学的研究领域。

近年来，随着科学技术的进步，数据已经演变成包括数字、影像、声音、文本等在内的各种信息的载体。电子科技尤其是互联网的发展，不仅为数据的收集与储存提供了新的途径和保障，而且为数据的处理、可视化和分析提供了强有力的工具。所有这些都表明人类已经迎来了大数据时代，统计学进入了最佳的发展时期。统计学是21世纪最有发展前途的学科之一已经成为人们的共识。统计学的作用与功能正从描述事物现状、反映内在数量规律，向进行统计推断、预测未来变化的方向拓展。统计学自身也已演变成横跨社会科学领域和自然科学领域的多科性的方法论科学。

现代统计学渗透到理、工、农、医、经济管理与人文社会科学等领域，并由此产生了许多新的交叉学科。统计学对其他学科的发展起到了重要的推动作用。反过来，其他学科的发展也促进了统计学的方法创新与理论发展。

作为认识客观世界数量规律的有力工具，统计在社会经济管理、生产经营活动、科学研究和技术开发等方面都得到了非常广泛的应用。近年来，随着我国经济和社会的发展，全社会对统计人才的需求量越来越大。

普及和发展统计学知识，培养更多的高水平的统计人才是统计学教育的主要任务。为了更好地完成这一任务，按照《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件要求，教育部统计学类专业教学指导委员会受教育部委托，制定本标准。本标准可作为新设置统计学类本科专业、指导统计学类专业建设以及进行教学质量评估的基本标准。

本标准是全国统计学类专业教学质量的基本标准，各高校可根据自身定位和办学特色，对本标准中的条目做进一步细化规定，但不得低于本标准的相关基本要求。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

统计学类（0712）

2.2 本标准适用的专业

统计学（071201）

应用统计学（071202）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

统计学类专业的培养总目标是培养德才兼备的高素质统计人才。根据专业的不同，其人才培养的具体目标略有差别。

统计学专业着重培养学生掌握一般的统计理论、方法及收集数据与分析数据的能力。其培养目标是：培养具有较为扎实的数学基础，掌握统计学的基本思想、基本理论与方法以及相关的计算机技术，同时有一定的专门领域知识，能够适应不同领域统计基础理论研究和应用的人才。

应用统计学专业着重培养学生掌握在某一特定领域从事统计工作的知识和能力。其培养目标是：培养掌握该特定领域相关学科的基础知识和统计学的基本思想、基本方法以及相关的计算机技术，能够较好地将该特定领域的专业知识和统计方法结合在一起进行研究并加以应用的人才。

3.2 对学校制定专业培养目标的要求

为了保证人才培养的基本规格与质量，各高校应根据上述培养目标和自身的办学定位，结合各自的专业基础，在对区域和行业特点以及统计人才未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，进一步细化本校所开设的统计学类专业的具体人才培养目标。各高校专业人才培养目标应明确反映毕业生的主要就业领域及其未来事业的发展前景。

培养目标在一定时期内应保持相对稳定。根据本专业的培养目标，各高校还应提出具体的培养要求与培养方案，并建立必要的定期评价制度。根据评估情况以及社会反馈信息，定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。

培养目标与培养方案的制定应参考和借鉴国内外先进学校的经验，并有统计实务部门或有关行业的专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

学制为4年。实行学分制的学校可实行弹性学制，一般为4年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学分

总学分一般在150学分左右。各高校可根据具体情况做适当调整，但应控制在140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 德育方面

（1）具有良好的政治思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识和团队合作精神。

（2）具有良好的心理素质和积极的人生观。

（3）养成健全的职业人格以及对统计的热爱态度。

4.4.2 业务方面

（1）本专业类人才培养的基本要求

具有较扎实的统计学理论基础和较好的外语水平。

掌握统计学的基本思想和收集数据的方法，并能够根据数据的特点选用恰当的统计方法进行分析、推断和预测。

掌握计算机的基础知识，能熟练应用统计软件并具备一定的编程能力，能正确利用统计思想和方法分析判断统计软件的计算结果。

具有理论联系实际的能力和一定的创新能力，具备自主学习、知识更新和自我发展的能力。

掌握中外文资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具有初步的科学研究和实际应用能力。

（2）不同专业人才培养的具体要求

除上述共同要求外，统计学专业对数学基础以及统计学软件开发与应用能力的要求应有所加强。应用统计学专业对利用统计方法解决特定领域问题能力的要求应有所加强。

各高校还应根据自身定位、学科优势和人才培养的具体目标，进一步强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成各自的人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

4.5 知识体系与课程体系

4.5.1 构建知识体系与课程体系的基本原则

（1）规范性原则

各高校应对统计学类专业本科毕业生应具备的知识体系以及为此需要开设的课程体系和教学内容提出一定的基本要求，从而保证所培养的统计人才的基本规格和质量。统一规范主要针对各专业的核心课程体系及其应涵盖的主要知识点，其要求属于基本要求。实际执行中，各高校可根据自己的情况适当提高，以充分体现各自的特色与办学自主权。

（2）多样性原则

现代统计学既包括以抽象的数量作为研究对象的理论统计学，也包括以各个不同领域的具体数量作为研究对象的应用统计学。理论统计学的学习和研究需要比较坚实的数学功底。应用统计学的学习和研究不仅需要掌握一般的统计学理论与方法，同时还必须具备比较系统的相关应用领域的学科背景知识。

经济发展和社会进步需要不同类型的统计学人才，各高校应依据自己的办学定位、学科优势和特色，以现代社会对统计人才的需求为导向，积极探索建立多样化的统计学人才培养模式以及与之相适应的知识体系和课程体系。

（3）动态性原则

随着经济与社会的发展，统计学也在不断地进步。因此，有必要随着时代的发展，对原有的知识体系与课程体系进行必要的修订，不断补充和引进新的内容，淘汰已经过时的内容，从而保持知识体系与课程体系的先进性和适用性。

4.5.2 不同专业的知识体系与课程体系

所谓知识体系是指本专业类的本科生必须掌握的各种知识的总和。统计学类专业的知识体系由通识类知识、学科基础知识和专业知识构成。通识类知识是高等学校本科生应掌握的知识；学科基础知识是开始学习本学科的专业知识之前应当掌握的基础知识；专业知识则是统计学类专业所特有的知识，根据其特点，又可进一步分为必须普遍掌握的专业核心知识与可选择的有关领域的专业知识。

专业人才知识体系的要求，通常需要通过课程体系来实现。一般来讲，公共基础课程和其他选修课程对应通识类知识，学科基础课程对应学科基础知识，专业必修课程对应专业核心知识，专业选修课程对应有关领域的专业知识。

不同类型的统计人才培养目标不同，其知识体系与课程体系也应有所区别。附录 1 和附录 2 分别给出了关于统计学专业和应用统计学专业知识体系与课程体系的建议。其中的学科基础课程与专业必修课程可视为各专业的核心课程，原则上都应当开设。各高校可根据本校统计学类专业的具体定位，参照附录做适当调整，以制定适合本校的专业课程体系。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构应满足本专业类教学需要，生师比不高于24：1。（专业生师比指担任本专业教学的专业教师与本专业在校学生人数之比。其中，专业教师不包括承担公共课的教师，研究生应按一定比例折算成本科生，博士生折算系数为2，硕士生折算系数为1.5。）

新开办专业按每年招收40名学生计算，至少应配备8名专任教师。在此基础上，每增加24名在校学生，至少须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于60%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

教师应具备高尚的师德和职业操守，具有扎实的专业基础知识和一定的国际视野，了解学科前沿及发展趋势；具有较强的教学、科研与知识更新能力，并能将科研成果和更新的知识转化为教学内容。同时，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设。

统计学类专业的专任教师应具备5年以上统计学或相关应用领域学科的学习或科研经历，能够讲授（或参与辅导）2门以上统计学类专业的课程。

5.3 教师发展环境

各高校应拥有良好的学科基础与学术平台，能够为教师提供良好的工作环境和生活条件。有合理可行的师资队伍建设规划与教师继续学习制度，能够为人才引进、教师的进修、科学研究和学术交流提供必要的支持。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）教室、实验室及设备（计算机）应在数量和功能上满足教学需要，总台数不少于本专业的年平均招收人数。有良好的管理、维护和更新机制，便于学生和教师使用。

（2）教学实验室设备应完备、充足、性能优良，计算机与统计学软件的配置满足各类课程教学实验的需求。

（3）保证学生以课内外学习为目的的上机、上网、实验需求。

（4）实验技术人员应数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

（5）有满足教学需要、相对稳定的实习基地。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

（1）应通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

（2）应配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业图书资料，师生能够方便地利用，阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料以及国内外常用的数据库信息。

6.3 教学经费要求

教学经费投入能较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于当年所缴学费的1/5或1/8。（公办学校不低于学费的1/5，民办学校和独立学院不低于学费的1/8。）

教学经费的使用应向教学一线倾斜，不得用于其他用途。

新建专业除固定资产投资外，还应保证一定数额的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

教学过程质量监控结果应作为教学工作考核、年终考核、教学奖励以及评优、职称评定、岗位聘任的重要依据。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应着眼社会需求，紧跟统计学学术前沿发展，结合本专业现状，不断改进本专业的教学体系和内容，建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，持续改进，不断提升教学质量。

附录1 统计学专业知识体系与课程体系

1 知识体系与课程体系的主要内容

为了便于考核与评价，对于统计学专业人才知识体系的要求，一般应通过课程体系来实现。各门课程应包括的主要内容构成了本专业人才必须掌握的基本知识点。

1.1 公共基础课程

包括外语、体育、计算机基础以及政治与思想品德课等课程，需要开设的课程门数和教学内容按教育部的统一要求执行。

1.2 学科基础课程

统计学专业的学科基础课程为：数学分析、高等代数、实变函数、数学建模、概率论。其教学内容符合教育部高等学校数学类专业教学指导委员会的要求。上述学科基础课程是各高校均应开设的必修课程。

除上述课程外，各高校还可根据自身特色，另行开设1~2门课程作为学科基础课程。

1.3 专业必修课程

一门专业必修课程的学分一般为3学分。统计学专业必修课程及其主要内容如下：

（1）数理统计（建议3学分，第四或第五学期）：统计基本概念、估计理论和方法、抽样分布、假设检验、置信区间。

（2）回归分析（建议3学分，第四或第五学期）：回归分析、虚拟变量与方差分析、模型选择、回归诊断、非线性回归初步。

（3）多元统计分析（建议3学分，第六学期）：判别分析、聚类分析、因子分析、主成分分析、典型相关分析。

（4）时间序列分析（建议3学分，第五或第六学期）：平稳过程、自回归模型、滑动平均模型、ARMA模型、谱密度及其估计。

（5）随机过程（建议3学分，第六学期）：泊松过程、更新过程、马氏链、布朗运动。

（6）统计计算与软件（建议3学分，该课程也可以不单独开设，但必须结合其他方法类课程讲授与其有关的内容）：计算方法基本知识、软件基础、统计分析软件（如SAS、SPSS、Matlab等软件）中的基

本功能，以及利用这些功能实现新算法的编程。

1.4 专业选修课程

专业选修课程是对某些专门领域统计知识的介绍，或是对专业必修课程中已涉及的一些专题做更进一步的讨论。一门专业选修课程一般为2学分。

建议开设的专业选修课程主要有：复变函数、几何学、常微分方程、泛函分析、测度论、概率极限理论、试验设计、抽样调查、非参数统计、属性数据分析、可靠性分析、统计模型、统计预测与决策、运筹学、质量控制、应用统计专题、精算学、生物统计、计量经济学等。

要求各高校至少开出6门专业选修课程，由学生在学校开设的专业选修课程中选修6学分以上，或至少选修3门课程。专业选修课程的内容各高校可根据具体情况自行确定，本标准不做硬性要求。

1.5 其他选修课程

其他选修课程是为了扩展学生的视野、提高学生的基本素质而开设的，可由学生根据兴趣自由选修的通识类课程。其他选修课程是否开设及其具体内容，由各高校自行确定。

1.6 主要实践性教学环节

实践性教学环节，包括随课堂教学同步进行的计算机模拟实验和统计方法实验、各类科研训练项目、各类科技竞赛、实习、毕业论文（设计）等。各高校应通过这些环节积极开展科技创新、社会实践等多种形式的实践活动，培养学生开展统计研究的兴趣，提高学生应用统计学知识解决实际问题的能力。

为加强对学生实践能力的培养，各高校专业实验课程的总学分应在4学分（约64学时）以上。实验课程可采用集中开设的形式，也可采用与各相关课程结合开设的形式，对此本标准不做统一规定。

2 专业核心课程体系示例

这里所说的核心课程体系包括学科基础课程与专业必修课程。提供示例的主要目的只是为新办专业安排本专业的核心课程提供参考，本标准对课程的具体安排不做硬性规定。示例中可能包含一些本标准中被作为选修的课程，对于这些课程，各高校可根据情况，自行确定其是否可作为本校的核心课程。

示例

数学分析（建议14学分，周学时6学时，第一和第二学期；周学时5学时，第三学期），高等代数（建议9学分，周学时6学时，第一学期；周学时5学时，第二学期），几何学（建议5学分，周学时6学时，第一学期），抽象代数（建议3学分，周学时3学时，第三学期），实变函数（建议3学分，周学时3学时，第三学期），概率论（建议3学分，周学时3学时，第四学期），复变函数（建议3学分，周学时3学时，第四学期），常微分方程（建议3学分，周学时3学时，第四学期），数学建模（建议3学分，周学时3学时，第四学期），测度论（建议3学分，周学时3学时，第五学期），数理统计（建议3学分，周学时3学时，第五学期），随机过程（建议3学分，周学时3学时，第五学期），多元统计分析（建议3学分，周学时3学时，第六学期），时间序列分析（建议3学分，周学时3学时，第五学期），回归分析（建议3学分，周学时3学时，第五学期），非参数统计（建议3学分，周学时3学时，第八学期），统计计算与软件（建议3学分，周学时3学时，第七学期）。

附录2 应用统计学专业知识体系与课程体系

1 知识体系与课程体系的主要内容

为了便于考核与评价，对于应用统计学专业人才知识体系的要求，一般应通过课程体系来实现。各门课程应包括的主要内容构成了本专业人才必须掌握的基本知识点。

1.1 公共基础课程

包括外语、体育、计算机基础以及政治与思想品德课等课程，需要开设的课程门数和教学内容按教育

部的统一要求执行。

1.2 学科基础课程

应用统计学的学科基础课程包括：数学类基础课程和特定应用领域相关学科的基础课程。

数学类基础课程有：数学分析、高等代数、概率论等课程。其教学内容按研究生入学考试数学三的要求。

各高校还应根据本校的主要应用领域开设对应的其他相关学科的基础课程。例如，商务统计应用领域可在宏观经济学、微观经济学、会计学、管理学、金融学、市场营销学等课程中选开2~3门。卫生统计领域可在基础医学导论、预防医学导论、临床医学导论等课程中选开2~3门等。其他相关学科基础课程的教学内容按照教育部相关专业教学指导委员会的要求。

学科基础课程均为必修课程。

1.3 专业必修课程

一门专业必修课程的学分一般为3学分。应用统计学专业的必修课程分为两大类：第一类是各高校都应当开设的课程；第二类是各高校可根据自身的情况选开的课程。

各高校都应开设的专业必修课程及其主要内容如下：

（1）应用回归分析（建议3学分，周学时3学时，第五学期）：一元回归分析、多元回归分析、虚拟变量与方差分析、模型选择、回归诊断、非线性回归初步。

（2）应用多元统计分析（建议3学分，周学时3学时，第六学期）：多元抽样分布、回归分析、判别分析、聚类分析、因子分析、主成分分析、典型相关分析。

（3）应用时间序列分析（建议3学分，周学时3学时，第六学期）：时间序列的时域和频域描述方法、时域和频域统计分析、ARIMA模型、预测与滤波、模型拟合、谱函数和谱密度估计方法、潜周期分析。

（4）抽样调查（建议3学分，周学时3学时，第五学期）：抽样的基本概念、简单随机抽样、分层抽样、比率估计、不等概抽样、系统抽样、整群抽样、多阶段抽样、偏差与抽样误差、调查的经济设计等。

（5）统计计算与应用软件（建议3学分，周学时3学时，第七学期。该课程也可以不单独开设，但必须结合其他方法类课程讲授其有关内容）：计算方法基本知识、软件基础、统计分析软件（如SAS、SPSS、Matlab等软件）中的基本功能（如聚类、回归、判别分析、因子分析等模块的使用），以及利用这些功能实现新算法的编程。

各高校可选开的专业必修课程及其教学内容如下：

（1）统计学导论（建议3学分，周学时3学时，第二或第三学期）：统计学的基本概念，统计数据的搜集、整理和显示，抽样分布，估计和检验，简单相关和回归分析，确定性时间序列分析，统计指数，综合评价等。统计学导论属于统计学的入门课程，其中的统计指数和综合评价等内容主要用于经济与管理统计方向。其他应用方向如生物统计等可根据自身的特点对有关统计方法做适当取舍。

（2）数理统计（建议3学分，周学时3学时，第四学期）：统计基本概念、估计理论方法、抽样分布、假设检验、置信区间、非参数方法简介等。

（3）试验设计（建议2学分，周学时2学时，第七学期）：试验设计基本原则、简单比较试验、单因子试验和方差分析、多因子试验、区组设计、因析设计、正交设计和均匀设计。

（4）应用随机过程（建议2学分，周学时2学时，第七学期）：泊松过程、更新过程、随机游动、马尔可夫链、布朗运动、离散时间鞅、平稳序列。

（5）统计预测和决策（建议3学分，周学时3学时，第六或第七学期）：预测问题概述、定性预测、情景预测、自适应过滤法、干预分析模型、景气预测法、组合预测、预测精度测定与预测评价、风险型决策、贝叶斯决策、完全不确定性决策、多目标决策等。

各高校根据自身的情况，可在统计学导论与数理统计中任选1门作为专业必修课程，在实验设计、应

用随机过程、统计预测和决策中任选1~2门作为专业必修课程。

1.4 专业选修课程

专业选修课程可分为方法与应用两大类。

方法类专业选修课程主要有：非参数统计、贝叶斯统计、运筹学、探索性数据分析、数据挖掘等。（以上1.3中所列未被作为各高校必修的课程，均可作为专业选修课程。）

应用类专业选修课程应根据不同的应用领域开设相应课程。例如：商务统计应用领域可开设商务统计学、企业经营统计学、计量经济学等；生物与医学应用统计领域可开设生物统计学、医学统计学；卫生与健康统计领域可开设卫生统计学、健康测量学、流行病统计学等；农业与林业统计领域可开设生物统计学、农林统计学；金融与保险统计领域可开设金融统计学、保险精算学、证券投资分析等；社会与人口统计领域可开设社会统计学、人口统计学；管理统计领域可开设市场统计学、统计管理决策、质量控制等。今后条件成熟，与各高校主要应用领域相关的统计应用类课程应列入本校的专业必修课程。

要求各高校至少开出6门以上专业选修课程，由学生在学校开设的专业选修课程中，选修6学分以上，或至少选修3门课程。专业选修课程的内容可根据各高校的具体情况自行确定，不做硬性要求。

1.5 其他选修课程

其他选修课程是为了扩展学生的视野、提高学生的基本素质而开设的，可由学生根据兴趣自由选修的通识类课程。其他选修课程是否开设及其具体内容，由各高校自行决定。

1.6 实践性教学环节

实践性教学环节，包括随课堂教学同步进行的计算机模拟实验和统计方法实验、各类科研训练项目、各类科技竞赛、实习、毕业论文（设计）等。本专业尤其应重视实践性教学环节，各高校要通过这些环节积极开展科技创新、社会实践等多种形式的实践活动，提高学生应用统计学知识解决实际问题的能力。

为加强对学生实践能力的培养，各高校专业实验课程的总学分应在4学分（约64学时）以上。实验课程可采用集中开设的形式，也可采用与各相关课程结合开设的形式，对此本标准不做统一规定。

2 专业核心课程体系示例

这里所说的核心课程体系包括学科基础课程与专业必修课程。提供示例的主要目的是为新办专业安排本专业的核心课程提供参考，对于课程的具体安排并不做硬性规定。示例中可能包含一些本标准中被作为选修的课程，对于这些课程，各高校可根据情况，自行确定其是否可作为本校的核心课程。

核心课程体系示例一

数学分析（建议12学分，周学时6学时，第一和第二学期），高等代数（建议6学分，周学时3学时，第一和第二学期），统计学导论（建议3学分，周学时3学时，第三学期），概率论（建议3学分，周学时3学时，第三学期），数理统计学（建议3学分，周学时3学时，第四学期），宏观经济学（建议3学分，周学时3学时，第二学期），微观经济学（建议3学分，周学时3学时，第三学期），应用回归分析（建议3学分，周学时3学时，第五学期），应用多元统计分析（建议3学分，周学时3学时，第六学期），应用时间序列分析（建议3学分，周学时3学时，第六学期），抽样调查（建议3学分，周学时3学时，第五学期），试验设计（建议2学分，周学时2学时，第七学期），应用随机过程（建议2学分，周学时2学时，第七学期），统计预测和决策（建议3学分，周学时3学时，第六或第七学期），统计应用软件（建议2学分，周学时2学时，第七学期），金融统计学（建议3学分，周学时3学时，第五或第六学期），保险精算学（建议3学分，周学时3学时，第六学期），证券投资分析（建议3学分，周学时3学时，第五或第六学期）等。

核心课程体系示例二

数学分析（建议12学分，周学时6学时，第一和第二学期），高等代数（建议6学分，周学时3学时，第一和第二学期），统计学导论（建议3学分，周学时3学时，第三学期），概率论（建议3学分，周学时3学时，第三学期）、数理统计学（建议3学分，周学时3学时，第四学期），人体结构学（建议6

学分，周学时4学时，第一学期），人体机能学（建议6学分，周学时4学时，第二学期），药理学（建议3学分，周学时3学时，第三学期），生物统计学（建议3学分，周学时3学时，第三学期），应用多元统计分析（建议3学分，周学时3学时，第四学期），应用随机过程（建议2学分，周学时2学时，第四学期），试验设计（建议2学分，周学时2学时，第五学期），非参数统计（建议2学分，周学时2学时，第五学期），线性统计模型（建议2学分，周学时2学时，第五学期），流行病学（建议2学分，周学时2学时，第六学期），统计计算（建议2学分，周学时2学时，第六学期），广义线性模型（建议2学分，周学时2学时，第六学期），临床试验统计方法（建议2学分，周学时2学时，第六学期），流行病学统计方法（建议2学分，周学时2学时，第七学期），抽样调查（建议2学分，周学时2学时，第六学期），时间序列分析（建议2学分，周学时2学时，第六学期），统计应用软件（建议2学分，周学时2学时，第七学期）。

力学类教学质量国家标准

1 概述

力学是关于力、运动及其关系的科学，主要研究介质运动、变形、流动的宏微观行为，揭示力学过程及其与物理学、化学、生物学等过程的相互作用规律。作为一门基础学科，力学具有完整的学科体系，其主要特点是：（1）力学是一门既经典又现代的基础学科，它以机理性、定量化地认识自然、生命与工程中的规律为目标；（2）力学是工程科学的先导和基础，为开辟新的工程领域提供概念和理论，为工程设计提供有效的方法，是科学技术创新和发展的重要推动力；（3）力学是一门交叉研究突出的学科，具有开拓新研究领域的能力，不断涌现新的学科生长点。

力学类专业的主干学科包括动力学与控制、固体力学、流体力学、工程力学、基础力学和力学交叉。内容涵盖系统动态特征、动态行为与激励之间的关系及其调节，固体介质及其结构系统的受力、变形、破坏以及相关变化和效应，流体介质的特性、状态和在各种力的驱动下发生的流动及其质量、动量、能量输运规律，以及与工程密切相关的力学问题。另外，力学类专业还可以通过与其他学科交叉融合，发展力学的新概念、新理论和新方法，形成诸如物理力学、生物力学、爆炸力学、环境力学以及等离子体动力学等。

力学是基础科学，又是技术科学，其发展横跨理工，与各行业的结合非常密切。与力学相关的基础学科有数学、物理学、化学、天文学、地球科学及生命科学等，与力学相关的工程学科有土木、机械、航空航天、水利、船舶、能源、交通、化工、生物医学、环境、信息等。

力学类专业的建设和发展充分体现了国民经济和科技发展的需求。培养力学人才的原则是知识、能力、素质协调发展，要求毕业生具有较扎实的数学、物理学基础和力学专业知识，较强的力学建模、工程计算和实验的能力，并具有必要的工程知识与工程技能训练。力学类专业毕业生可在国内外高等学校或研究机构从事力学教育与科研工作，可在工业部门从事与力学相关的工程设计和应用技术研究工作。由于相关行业的发展和国民经济与科学技术的发展同步，使得力学在其中多个领域的发展中发挥着至关重要的作用。因此，力学类专业人才培养具有宽口径、厚基础、强能力和高素质等显著特征。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

力学类（0801）

2.2 本标准适用的专业

理论与应用力学（080101）

工程力学（080102）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

力学类专业培养具有高度的社会责任感，良好的科学、文化素养，系统掌握力学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力，身心健康，能够在力学及相关科学或工程领域从事教育、科研、技术等工作的高素质专门人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校可根据上述培养目标，结合自身办学定位、专业基础、学科特色、区域和行业特点等，以适应国家和社会发展对多样化人才需要为目标，细化人才培养目标的内涵。

各高校应建立必要的定期评价制度，检验和评价人才培养质量与培养目标的吻合度，并定期（一般4年）对培养目标进行修订，确保培养目标的科学性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士或理学学士。

4.3 参考总学时或学分

建议140~180学分。各高校可根据学校自身条件和需求，制定更高学分的要求。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握力学基础知识和基本理论。

（2）掌握力学实验的基本技能。

（3）了解力学的发展历史、学科前沿和发展趋势，认识力学在经济社会发展中的重要地位与作用。

（4）掌握本专业所需的数学、物理学等基本内容，了解土木、机械、航空航天、水利、船舶、能源、交通、化工、生物医学等相关工程领域的基础知识。

（5）初步掌握力学研究的基本方法和手段，具有初步的工程实践能力，初步具备发现、提出、分析和解决与力学有关的工程技术问题的能力，特别是力学实验和数值建模计算的能力。

（6）具有安全意识、环保意识和可持续发展理念。

（7）掌握必要的信息技术，能够获取、加工和应用力学及相关信息。

（8）掌握1门外语，具有听说读写的综合运用能力，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

（9）具有一定的组织管理、独立工作、人际交往和团队合作等能力，具有一定的创新意识和批判性思维，初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学技术和社会经济发展。

各高校可根据自身定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

各高校力学类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。新开办专业至少应有10名专任教师，在120名学生基础上，每增加20名学生，须增加1名专任教师。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科或专业带头人，且有一定数量具有工程技术背景的教师。专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于70%，35岁以下专任全职教师必须具有硕士及以上学位。专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。在编的主讲教师中90%以上具有讲师及以上专业技术职务或具有

硕士、博士学位，并通过岗前培训；兼职教师人数不超过专任全职教师总数的25%。应配备不少于3名的实验技术人员，35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

每位教师每年指导学生毕业论文（设计）的人数原则上不超过6人。

5.2 教师背景和水平要求

（1）教师应遵守《高等学校教师职业道德规范》，爱国守法，敬业爱生，教书育人，严谨治学，为人师表，服务社会。

（2）从事力学类本专业教学工作的教师，应具有力学或相关学科的教育背景，熟练掌握力学及相关学科的基本知识、基本理论和基本技能。

（3）教师应具有足够的教学能力，能够熟练地开展课程教学，满足专业教学的需要。所有专任全职教师必须取得教师资格证书或者具备教育行政主管部门认可的教学资质。

（4）教师应熟练掌握课程教学内容，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，能够根据人才培养目标、课程教学内容，结合现代教育理念、教学技术和学生的实际情况，合理设计教学过程，做到因材施教、因势利导、注重实效。

（5）教师应至少承担1门本科生的学科基础课程或专业课程，指导毕业论文（设计）或专业实习等，为学生职业发展提供必要指导。

（6）教师应主动参与教师发展活动，积极学习先进教育教学理念和教学技术，积极改进教学方法，不断提高教学水平。

（7）教师应积极参与科学研究，及时了解和掌握力学及相关学科研究、发展和应用的最新进展，不断提高学术水平，将科研成果融入教学，更新教学内容。

5.3 教师发展环境

有合理可行的师资队伍建设规划，有吸引与稳定合格教师的制度，支持教师进修和从事学术交流活动，指导和培养青年教师，促进教师职业发展。

为教师从事课堂教学、学术研究、工程实践提供基本的条件和环境，鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等，使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 基本办学条件

力学类专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 专业教学实验室

（1）具备开设力学基础实验及力学专业实验的条件。基础课程实验室的设备应满足力学类专业的教学需要，并满足教学计划规定的学生分组实验的台套数要求。专业实验室仪器设备必须满足所开设实验的条件，并根据各专业具体情况可以有所侧重。

（2）实验室消防安全符合国家标准。照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。

（3）实验室管理应规范有序，有良好的设备管理、维护和更新机制，有实验室安全卫生规定、学生实验守则，有专门的实验技术人员。

（4）实验教学过程管理规范，实验教学计划与大纲、实验指导书等资料齐全。实验室建设有长远建设规划和近期工作计划。既要注重专业基础实验，又要注重新方向、新技术的发展，还要结合本专业特长和地方经济发展需要，建设专业实验室。

（5）实验室应提供开放服务，满足学生课内外学习要求，提高设备利用率。

6.1.3 教学科研仪器设备

（1）理论力学实验

基本设备：静力学实验设备（用于受力分析、摩擦系数等测定）、运动学实验设备（用于机械传动、加速度等测定）。

提升设备：动力学实验设备（用于转动惯量、振动及消振等测定）。

（2）材料力学实验

基本设备：万能材料实验机、扭转实验机、电测组合实验装置（可分体式或多功能组合式）等。

提升设备：冲击实验机、疲劳实验机、振动测试系统等。

（3）流体力学实验

基本设备：流体力学多功能实验台（流速、流量、阻力）、雷诺数和伯努利实验台、流场显示实验台等。

提升设备：动量方程实验台、风洞、水洞等。

（4）数值仿真实验

计算机和通用力学计算软件（如有限元计算软件等）。

6.1.4 实习基地

应有1个及以上满足教学需要、相对稳定的实习基地，用于力学类专业本科生的实习，并能够提供一定的实习内容。各高校可以根据本校的办学特色，通过多种途径，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

应配备一定数量的与力学类专业相关的中外文图书、期刊或检索工具等相关资料；应有一定数量的与7门力学基础及主干专业课程（理论力学、材料力学、弹性力学、振动力学、流体力学、计算力学和实验力学）相应的外文教材和图书。建设专业基础课程、专业必修课程的课程网站，提供一定数量的网络教学资源，使师生能够方便地利用，阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料。专业基础课程中2/3以上应采用正式出版的教材。

力学类图书和期刊：中文图书不少于500册，外文图书不少于200册；中文期刊不少于15种，外文期刊不少于5种。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设、发展的需要。教学经费的投入能够较好地满足对人才培养的需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、人员工资费用、实验室维护更新费用、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态。各主要教学环节应有明确的质量要求。应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等。应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

各高校可根据科技、经济和社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录　力学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机文化基础、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

学科与专业类基础知识主要包括数学、物理学、力学、工程技术基础，数学主要包括高等数学、数理方程、概率与统计、计算方法等基础知识。物理学主要包括力学、热学、光学、电磁学等基础知识。力学主要包括理论力学和材料力学等基础知识。工程技术基础主要包括工程制图、电工电子技术、计算机与信息技术等基础知识。

教学内容可参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学和基础力学（含实验）的教学要求，以加强学生的数学、力学基础。

在讲授相应专业基础知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

专业知识包括：弹性力学、塑性力学、流体力学、振动力学、计算力学、实验力学。各高校根据相关专业规范规定的核心知识内容、理论教学基本内容和实验教学基本内容制定教学要求（基于此，下面就不再罗列具体的知识点）。鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授专业、行业、地域特色和学生就业及未来发展所需要的其他专业知识和内容，如结构力学、断裂力学、分析力学、损伤力学、板壳力学、复合材料力学、空气动力学等基本概念和基础理论。

1.2 主要实践教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、综合大作业或小论文、金工实习、与应用背景有关的专业认识实习、专业（生产）实习、毕业论文（设计）。

（1）实验课程：在力学类学科基础课程和专业课程中必须包括一定数量的实验。

（2）实习：进行必要的工程技术训练［包括金工实习、与应用背景有关的专业认识实习、专业（生产）实习］。

（3）毕业论文（设计）：须制定与毕业论文（设计）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证毕业论文（设计）的工作量和难度，并为学生提供有效指导。选题须符合本专业培养目标要求，一般应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，构建课程体系是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的

基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制力学类专业，可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

力学类专业课程1 400~1 700学时，其中选修课程约300学时。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践类课程在总学分中所占的比例不低于25%，力学实验教学不少于200学时。应加强力学实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

构建力学基础实验、综合性实验和研究性实验等多层次的实验教学体系，其中综合性实验和研究性实验的学时不低于总实验学时的20%。基础实验不多于6人/组，综合性实验、大型仪器实验不超过8人/组，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定实验内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验课程或特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系（如大学生创新实验计划等），确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。工程力学专业应当提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学。

毕业论文（设计）应安排在第四学年，原则上为1个学期。学生须通过毕业论文（设计）的训练形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织起来，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系，例如理论力学、材料力学、弹性力学、振动力学、流体力学、计算力学、实验力学以及特色课程等。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定。

工程力学专业示例（括号中数字为建议学时数）

理论力学（96）、材料力学（96）、连续介质力学（48）、弹性力学（48）、塑性力学（48）、流体力学（64）、计算力学（80）、实验力学（80）、振动力学（48）。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才的需要与满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养模式，建立多样化的人才培养模式以及与之相适应的课程体系、教学内容和教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展需要进行选修。

3.1 理论与应用力学专业

除了必须使学生掌握较系统的力学基本理论、基础知识和基本技能，还应当对学生强化数学和物理基础教学、工程计算和创新性科研训练。欲获得理论与应用力学专业工科学士学位的学生应具有扎实的数学基础，系统的力学专业知识、现代计算机原理和计算技术，具备基本的力学实验技能、能够综合应用基本理论和方法解决各类力学问题的综合能力。经过进一步深造，学生可成为力学学科或相关工程领域的高级专门研究人才，可在工程领域从事与力学相关的科学研究、工程设计、技术开发及技术管理等工作。

3.2 工程力学专业

除了需要较系统地掌握力学的基础知识、基本理论和基本技能，学生还应加强土木、水利、交通、装备制造、航空航天、石油、化工、能源动力、环境资源、船舶与海洋、材料等工程领域的有关专业知识的

学习，强化实验和实习以及工程应用的教学，增强在工程领域中从事与力学问题相关的研发能力、计算分析和设计能力，适应未来开展相关研究、开发和指导工程技术的需要。欲获得工程力学专业工科学士学位的学生应具有科学探索精神和良好人文素质、扎实数学力学基础和工程技术基础，能够在有关工程领域中从事与力学问题相关的工程分析与设计、技术开发及管理工作，或者继续攻读硕士和博士学位，从而成为工程力学及相关专业的高层次研究人才或高校教师。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师、主讲教师

专任教师是指承担力学类学科基础知识和专业知识教学任务的教师。为力学类专业承担如化学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设力学基础或公共课的教师以及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

主讲教师是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

（2）力学类专业课程

指“附录1.1知识体系”中除“通识类知识”之外的“学科基础知识”和“专业知识”部分所要求的理论课程。

（3）力学实验教学

指与力学类专业课程相关的实验和实践教学环节，包括力学量测试、力学建模、程序设计与仿真等。

（4）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法（包括学时学分标准、生师比计算方法等）

教学条件按每年招30名学生计算，上述所列数字均为最低要求。其中基本师资力量是指从事力学基础及力学专业课程教学的师资，且不含非力学专业的全校力学公共课所需的教师和教学辅助人员。

（1）生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本科、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数。

（3）生均年进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

机械类教学质量国家标准

1 概述

机械工业是国家工业体系的核心产业，在发展国民经济中处于主导地位。没有先进的机械工业，就没有发达的农业和工业，更不可能实现国防现代化。机械工业担负着向国民经济各部门提供技术装备的任务，国民经济各部门的生产技术水平与经济效益，在很大程度上取决于机械工业所能提供装备的技术性能、质量和可靠性。因此，机械工业的技术水平与规模是衡量一个国家工业化程度和国民经济综合实力的重要标志。

机械类专业包括机械工程、机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、机械电子工程、工业设计、过程装备与控制工程、车辆工程、汽车服务工程等。主干学科分别包括机械工程、材料科学与工程、动力工程及工程热物理。

机械类专业承担着机械工业专业人才的培养重任，直接影响着我国机械科学与技术的发展，进而影响着我国的经济建设与社会发展。同时，机械类专业人才培养所提供的相关教育，对其他工程类专业人才的培养也具有基础性的意义。机械类专业人才培养水平的高低，直接影响着国家的发展和民族的进步。另外，机械类专业的大规模、多需求以及社会的高度认可，使其成为供需两旺的专业类。

机械学科的主要任务是将各种知识、信息融入设计、制造和控制中，应用现代工程知识和各种技术（包括设计、制造及加工技术，维修理论及技术，材料科学与技术，电子技术，信息处理技术，计算机技术和网络技术等），使设计制造的机械系统和产品能满足使用要求，并且具有市场竞争力。

机械学科的主要内容包括机械的基本理论、各类机械系统及产品的设计理论与方法、制造原理与技术、测控原理与技术、自动化技术、材料加工、性能分析与实验、工程控制与管理等。机械学科及相关学科的飞速发展和相互交叉、渗透、融合，极大地充实和丰富了机械学科基础，拓展和发展了机械学科的研究领域。

总体上，机械类专业更加强调学生自然科学、工程科学以及机械学科及相关学科专业知识的融合，更加强调学生知识和能力的融合，更加强调学生设计、创新和工程技术应用能力的培养。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

机械类（0802）

2.2 本标准适用的专业

机械工程（080201）
机械设计制造及其自动化（080202）
材料成型及控制工程（080203）
机械电子工程（080204）
工业设计（080205）
过程装备与控制工程（080206）
车辆工程（080207）
汽车服务工程（080208）
机械工艺技术（080209）

微机电系统工程（080210）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

机械类专业培养德、智、体、美全面发展，具有一定的文化素养和良好的社会责任感，掌握必备的自然科学基础理论和专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和创新意识，毕业后能从事专业领域和相关交叉领域内的设计制造、技术开发、工程应用、生产管理、技术服务等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校所确定的培养目标必须符合所在学校的定位及专业基础和学科特色，并能够适应社会经济发展需要。

培养目标应包括学生毕业时的要求，还应能反映学生毕业后在社会与专业领域预期能够取得的成就。

培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开。

应根据持续发展的需要，建立必要的制度，定期评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订。评价与修订过程应有行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

机械类专业总学分建议150~190学分。各高校可根据具体情况自行设定。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有数学、自然科学和机械工程科学知识的应用能力。

（2）具有制定实验方案、进行实验、分析和解释数据的能力。

（3）具有设计机械系统、部件和过程的能力。

（4）具有对机械工程问题进行系统表达、建立模型、分析求解和论证的能力。

（5）具有在机械工程实践中选择、运用相应技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的能力。

（6）具有在多学科团队中发挥作用的能力和人际交流能力。

（7）能够理解、评价机械工程实践对世界和社会的影响，具有可持续发展的意识。

（8）具有终身学习的意识和适应发展的能力。

各高校应根据自身定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足专业教学需要，每个专业至少应有10名专任教师，专业生师比不高于

24：1。校外兼职教师占教师总数的比例应不高于25%。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例应不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

从事各专业教学工作的教师，其本科、研究生学历中，至少有一个学历为机械类专业或相关理工基础类专业。

5.2.2 工程背景

专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例应不低于20%，从事过工程设计和研究背景的比例应不低于30%。

5.3 教师发展环境

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和重点研讨教学难点等机制。

各高校应为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

各高校应拥有良好的相应学科基础，为教师从事科学研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革，指导学生开展学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

（2）实验室向学生开放，实验设备充足、完备，满足各类课程教学实验的需求。实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验条件的有效利用，有效指导学生进行实验。

（3）建有大学生科技创新活动基地，吸引学生广泛参与科技活动，提高创造性设计能力、综合设计能力和工程实践能力。

（4）与企业合作共建实习基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境。参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或工程经验。

6.2 信息资源要求

配备各类图书、手册、标准、期刊及电子与网络信息资源，能满足学生专业学习和教师专业教学与科研所需。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，生均年教学运行费不低于教育部《普通高等学校本科教学工作合格评估指标体系》的要求，能满足专业教学、建设、发展的需要，且随着教育事业经费的增长而稳步增长。

已建专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设、实验室维护更新、图书资料购买、实习基地建设等需求。

新开办专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实

施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 机械类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

（1）人文社会科学类

除国家规定的教学内容外，由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

（2）数学和自然科学类

主要包括数学和物理学，并合理考虑化学和生命科学等知识领域。

数学主要包括微积分、线性代数、微分方程、概率与数理统计、计算方法等相关知识领域。物理学主要包括力学、热学、电磁学、光学、近代物理学等相关知识领域。

数学、物理学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学和物理学（含实验）的教学要求，以加强学生的数学、物理学基础。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识被视为专业类基础知识，教学内容应覆盖以下知识领域的核心内容：工程图学、力学（材料力学、理论力学等）、热流体（流体力学、热力学或传热学）、电工电子学、材料科学基础等。

1.1.3 专业知识

不同专业的课程须覆盖相应的核心知识领域，并培养学生将所学知识应用于复杂工程问题的能力。

机械工程专业核心知识领域包括：机械设计原理与方法、机械制造工程原理与技术、控制理论与技术、工程测试及信息处理、计算机应用技术、管理科学基础等。

机械设计制造及其自动化专业核心知识领域包括：机械设计原理与方法、机械制造工程原理与技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等。

材料成型及控制工程专业核心知识领域包括：机械设计及制造基础、材料成型原理、材料成型工艺与装备、材料成型质量检测、材料成型控制基础等。

机械电子工程专业核心知识领域包括：机械设计基础、机械制造基础、控制理论与技术、传感与检测技术、机电系统设计与控制等。

过程装备与控制工程专业核心知识领域包括：机械设计及制造基础、过程（化工）原理、过程设备设计、过程流体机械、过程装备控制技术与应用等。

车辆工程专业核心知识领域包括：机械设计基础、机械制造基础、车辆构造、车辆理论、车辆设计、车辆试验学等。

汽车服务工程专业核心知识领域包括：机械设计基础、汽车构造、汽车理论、汽车电子、汽车检测与维修、汽车营销、汽车保险与理赔等。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括工程训练、实验课程、课程设计、生产实习、科技创新活动、毕业设计（论文）等。

1.2.1 工程训练

学生通过系统的工程技术学习和工艺技术训练，提高工程意识、质量、安全、环保意识和动手能力，包括机械制造过程认知实习、机械制造基础训练、先进制造技术训练、机电综合技术训练等。

1.2.2 实验课程

实验类型包括认知性实验、验证性实验、综合性实验和设计性实验等，培养学生实验设计、实施和测试分析的能力。

1.2.3 课程设计

专业主干课程应设置独立的课程设计，培养学生的设计能力和解决问题的能力。

1.2.4 生产实习

培养学生观察和学习各种加工方法；学习各种加工设备、工艺装备、物流系统或流程型工艺装备的工作原理、功能、特点和适用范围；了解典型零件、部件和设备的加工和装配工艺路线；了解产品设计、制造过程；了解先进的生产理念和组织管理方式；培养学生工程实践能力、发现和解决问题的能力。

1.2.5 科技创新活动

组织学生参与科学研究和科技创新活动，培养学生的创新创业意识、工程实践能力、表达能力和团队精神。

1.2.6 毕业设计（论文）

培养学生综合运用所学知识分析和解决复杂工程问题的能力，提高专业素质，培养创新能力。

选题应符合各专业的培养目标和培养要求，具有明确的工程应用背景，工程研究类和工程设计类选题应有恰当的比例，一人一题。

应由具有丰富经验的教师或企业工程技术人员指导，支持学生到企业进行毕业设计（论文）。

应制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并为学生提供有效指导。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

由学校根据自身定位、培养目标和办学特色自主设置课程体系。课程设置应能支持培养目标及毕业要求的达成。

人文社会科学类教育应能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育应能够使学生掌握理论和实验的方法，为学生将相应基本概念运用到复杂工程问题的表述，建立数学模型，并能进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程、专业类课程与实践环节应能体现以数学和自然科学为基础，培养学生发现并解决本专业领域复杂工程问题的能力。

人文和社会科学类课程至少占总学分的15%；数学和自然科学类课程至少占总学分的15%，实践性环节至少占总学分或总学时的20%，学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将核心知识领域的内容组合成核心课程，并适当增加体现本校特色的教学内容。将这些核心课程根据学科内在逻辑和学生知识、素质、能力形成规律进行编排，构建专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做统一规定。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，建立多样化的人才培养模式以及与之相适应的课程体系、教学内容和教学方法，设计优势特色课程，结合学科发展和职业需要，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师，是指承担专业学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（3）教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

仪器类教学质量国家标准

1 概述

仪器是认识世界的工具，是人们用来对物质（自然界）实体及其属性进行观察、监测、验证、评价、记录、传递、变换、表征、分析处理与控制的各种系统的总称。仪器使人类的感觉、思维和体能器官得以延伸，使人类能以最佳方式发展生产力和进行科学研究。仪器广泛应用于国民经济和国家安全的各个领域。

仪器类专业以仪器科学与技术学科为基础，研究物质世界中信息获取、处理、传输和利用的理论、方法和实现途径，运用物理、化学或生物学等方法，获取对象状态、属性及变化信息，并将其转换处理成易于表达和利用的形式，涉及计量学、物理学、化学、生物学、材料学、机械学、电学、光学、计算机、自动控制、通信等多学科知识，多学科交叉和技术集成特点明显。

仪器类专业的核心知识领域包括传感机理及传感器应用、测量理论与测量技术、测控系统实现与工程应用等方面。在科学技术高度发展的今天，仪器工程技术人员更加注重通过建模、仿真分析、优化设计、测量与控制的结合，保证信息获取和利用的真实、可靠、稳定、精确，以适应柔性、动态、在线、极端条件、多样化应用的需求。仪器类专业培养在仪器及相关领域从事科学研究、技术开发与管理、工程应用、生产制造、运行维护等工作的专业技术人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

仪器类（0803）

2.2 本标准适用的专业

测控技术与仪器（080301）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

培养具有社会责任感和良好的科学、工程、人文素养，较好地掌握自然科学基础、工程基础、测控技术与仪器方面的基础知识和基本技能，具有测控系统与仪器设计、实现和应用能力，具有自主学习能力、创新意识和团队合作精神，能够在相关领域从事科学研究、技术开发与管理、工程应用、生产制造、运行维护等工作的专业技术人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应在把握学校定位、专业背景和特点的基础上，了解毕业生未来发展需求，明确本专业的培养目标，适应社会经济发展对本专业人才培养的多样化需求。

培养目标是明确毕业要求，构建专业知识、能力、素质结构，组织教学活动的基本依据，各项内容应在培养方案的设计和实施过程中充分分解，可落实、可评价。培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开。

各高校应建立评价制度，定期检查和评价培养目标的达成情况，并作为培养方案调整的主要依据。培养目标的修订应有行业工程技术人员参加。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学分

总学分140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）工程知识

能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决测控系统与仪器工程问题。

（2）问题分析

能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析测控系统与仪器工程问题，以获得有效结论。

（3）设计/开发解决方案

能设计针对测控系统与仪器工程问题的解决方案，设计满足特定需求的子系统、单元（部件）或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

（4）研究

能基于科学原理并采用科学方法对测控系统与仪器工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（5）使用现代工具

能针对测控系统与仪器工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对工程问题的预测与模拟，并能理解其局限性。

（6）工程与社会

能基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践、测控系统与仪器工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

（7）环境和可持续发展

能理解和评价针对测控系统与仪器工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

（8）职业规范

具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

（9）个人和团队

能在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

（10）沟通

关注行业发展，了解测控技术的发展趋势，能就测控系统与仪器工程问题同业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能在跨文化背景下进行沟通和交流。

（11）项目管理

理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

（12）终身学习

具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

4.4.3 体育方面

按教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于 20∶1。研究型、教学研究型高校专业生师比应不高于 16∶1。

新办专业至少应具有 10 名专任教师。学生规模超过 120 名时，每增加 20 名学生，须增加 1 名专任教师。

40 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位。专任教师中具有博士学位的比例不低于 30%，研究型、教学研究型高校具有博士学位的比例不低于 60%。专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%。

应配备一定数量的专业实验教师，生师比不高于 150∶1。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.2 教师背景和水平要求

专任教师应具有仪器或相关学科的教育背景，具有 6 个月以上企业工作经历，或取得相关领域工程师资格证书，或具有承担相关领域工程项目研究、开发工作的经历。教学型高校专任教师具有工程背景的比例不低于 50%。

专任教师应对本专业人才培养有整体的把握，具有不断提升教学质量的意识，能够围绕培养目标达成、针对学生特点和学习情况、结合现代教育理念和教育技术，合理设计和有效实施教学活动，并能通过学习、研究与实践，不断提升教学能力。专任教师应至少承担 1 门本专业课程，指导毕业设计（论文）或专业实践，为学生个人发展提供指导。

专任教师应参加学术活动、工程实践和研究实践，了解行业发展状态和发展趋势，不断提升个人专业能力，更新教学内容，提升教学质量。

专任教师须取得教师资格证书。

5.3 教师发展环境

各高校应具有一定的学科基础，营造良好的人才培养环境，为教师从事教学研究与工程实践提供基本条件，鼓励和支持教师开展科学研究、学术交流、社会服务等，促进教师职业发展。

各高校应建立基层教学组织，营造教学研究、交流的良好氛围，制定合理的师资队伍建设规划，落实青年教师的工程实践能力培养，鼓励和支持教师开展教学研究与教育教学改革实践。

各高校应建立相关制度并明确要求，落实教师在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业人才培养的需要。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）具备支撑专业培养目标达成的实验条件，实验设备完好、充足，在数量和功能上满足教学需要，生均教学科研仪器设备值不低于 5 000 元；有体现专业特点的典型测控系统和仪器并用于实践的能力训练。

（2）有良好的实验设备管理、维护和更新机制，方便学生使用，仪器设备完好率不低于 95%，近 5 年年均更新仪器设备值不低于 10%；实验教学过程、实验教学资料管理规范，实验室有中远期建设规划和近期工作计划。

（3）实验室应提供开放服务，实验技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，满足学生课内外学习需求，能保证实验环境的有效利用，引导学生提高独立思考及独立操作能力，为学生提供有效指导。

（4）有与企业合作共建的实践教学基地，能为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；校外指导教师应具有工程项目开发或管理经验，理解实践教学目标与要求，参与教学过程。

6.2 信息资源要求

配备充足的教材、参考书、工具书、专业图书资料和国内外常用数据库，利用计算机网络提供办公服务和常用电子资源数据库，方便师生利用，满足教学和科研工作需要。

信息资源管理规范，共享程度高。

6.3 教学经费要求

教学经费投入能较好地满足人才培养需求，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。教学经费投入包括教学运行、实验室维护、实验设备更新、图书资料更新、实践基地建设、教学改革、教师培训等。

新办专业应保证充足的经费投入，专业教学科研仪器设备总值不低于300万元，专业生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制

专业应建立质量保障机制，使主要教学环节的实施过程处于有效的监控状态，各教学环节有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生和行业、企业专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向、就业质量、职业发展状况、用人单位对毕业生的满意程度等。采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为改进工作的主要依据。

7.3 持续改进机制

各高校应建立持续改进机制，有效利用教学评价、社会反馈的相关信息，针对人才培养过程中存在的问题和薄弱环节，采取措施持续改进工作，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 仪器类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

人文社会科学基础：思想政治理论、外语、文化素质（法律、经管、社会、环境、文学、历史、哲学等）、军事、健康与体育等。

数学和自然科学基础：高等数学、工程数学、物理学、程序设计基础等，各高校可根据自身特点增加化学和生物学等方面的课程。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识涉及以下知识领域：电子信息技术基础、机械工程技术基础、计算机及控制技术基础、光学工程技术基础。各高校应根据自身特点有机组织，保证有利于构建测控系统与仪器设计、实现和应用的基本知识体系，支撑专业学习。

1.1.3 专业知识

专业知识领域以准确、可靠、稳定地获取信息为主线，主要包括传感器及检测技术基础、测量理论与控制技术基础、信号分析与数据处理技术基础、测控总线与数据交互技术基础、系统设计与仪器实现技术

基础。各高校应根据自身特点有机组织，保证学生掌握测控系统与仪器智能化、网络化、集成化实现所需的知识基础和思想方法，受到现代技术集成应用技能的基本训练。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应建立完备的实践教学体系，适应培养目标要求，主要实践性教学环节包括工程训练、实验课程、课程设计、生产实习、科技创新活动、毕业设计（论文）等。

工程训练：通过认知实习、金工实习、电子工艺实习、机电综合训练等系统的工程训练，提高工程意识和动手能力。

实验课程：利用认知性实验、验证性实验、综合性实验、设计性实验等多种形式和多样化内容，培养学生实验设计、实施、调试和测试以及数据分析的能力。

课程设计：专业主干课程应设置课程设计环节，培养学生对测量控制与仪器工程问题进行表达、分析和评价的能力。

生产实习：建立相对稳定的实习基地，使学生认识和了解仪器设计、制造过程，了解主要生产装备的工作过程、功能、技术特点和适用范围，了解主要生产工艺流程，了解相关企业的生产组织方式和管理流程，了解典型仪器和测控系统的原理、组成、功能及其应用。

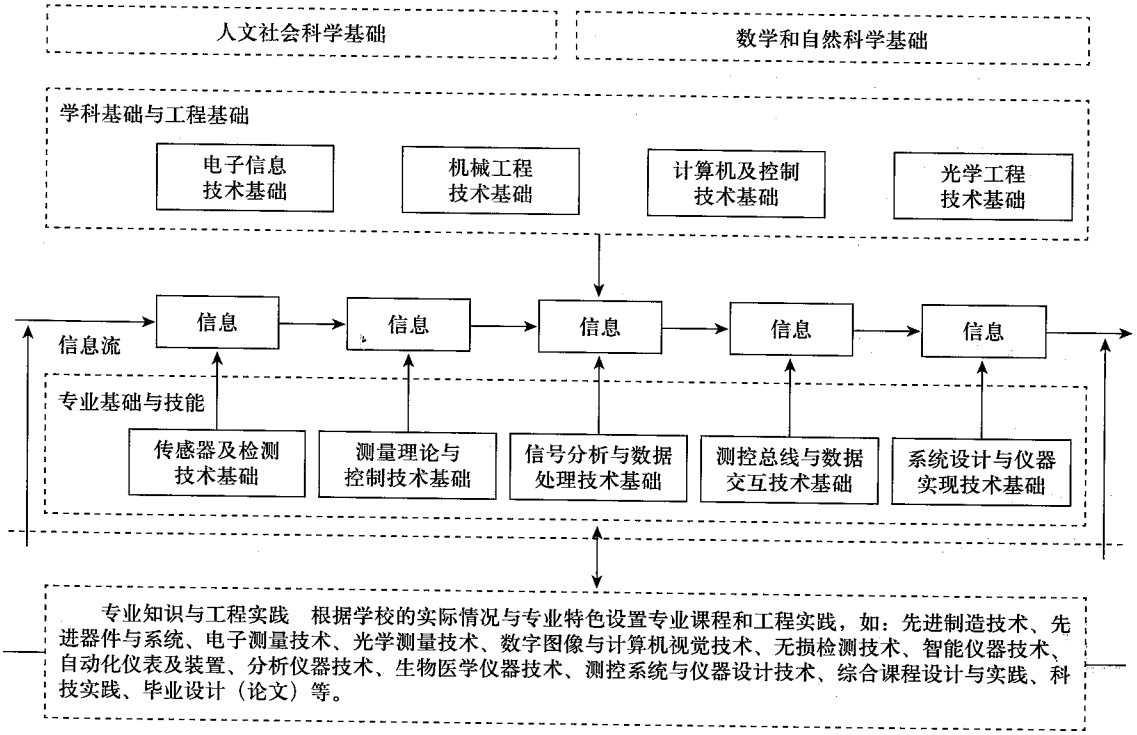
科技创新活动：引导学生参加科技实践活动，培养学生的创新意识、实践能力和团队精神。

毕业设计（论文）：建立与毕业要求相适应的质量标准和保障机制，引导学生完成选题、调研、文献综述、方案论证、系统设计、实验验证、性能分析、工作交流、论文（设计）撰写等训练环节，涵盖本专业基本技能训练要素；加强工程素质训练，培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系应有利于构建满足测控系统与仪器设计、实现及工程应用需求的基本知识体系和组织基本技能训练，体现专业定位和特点，支持培养目标达成。参考框架如下图所示。



课程体系参考框架

主要教学环节的学分比例建议：人文社会科学基础课程不低于15%，数学和自然科学基础课程不低于15%，学科基础课程、专业基础课程和专业课程不低于50%，实践教学［包括毕业设计（论文）］不低于25%。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一

电路基础（64）、模拟电子技术（56）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、自动控制原理（64）、机械工程基础（32）、电子技术实验（40）、传感器原理及应用（48）、电子测量原理（80）、计量测试技术（32）、微波技术与电路（80）、微处理器与嵌入式系统设计（80）、自动测试系统与虚拟仪器（64）、数字系统EDA（48）、数字信号处理（48）、锁相与频率合成（48）。

示例二

电路基础（64）、模拟电子技术（56）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、自动控制原理（64）、工程力学（32）、传感器原理及应用（64）、检测技术与仪表（64）、可编程控制器及其应用（40）、误差理论与数据处理（40）、无线传感器网络（32）、过程控制工程（40）、测控软件技术（32）、测控总线（32）、自动化装置（56）、计算机控制技术（40）。

示例三

电路基础（64）、模拟电子技术（56）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、自动控制原理（56）、工程力学（48）、工程光学（96）、传感器原理及应用（32）、精密测试理论（72）、误差理论与数据处理（40）、检测技术（56）、测控电路（48）、精密机械设计基础（96）、测控系统与仪器设计（56）、质量工程导论（32）、仪器制造工艺（32）。

示例并非取自一个完整的教学计划，课程名称及建议学时数仅供参考。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和服务行业背景，确定人才培养目标，明确毕业要求，建立与之相适应的课程体系，组织教学内容，探索多样化的人才培养模式和教学方法，满足毕业生继续深造和就业的不同需求，适应社会对多样化人才培养的需要。

（1）行业特征比较明显的学科和专业，建议探索应用方向明确、行业特色突出、综合性强的专业人才培养模式，制定培养方案，在学分分配、课程模块设置、实习实践环节、毕业设计（论文）等方面合理设计，体现行业特色，进行适应化、多样化培养。

（2）优势学科和专业，建议探索中外合作培养模式，建立国际交流及联合培养机制，拓展学生的国际视野，制定专门培养方案，开展学位留学生的培养工作。

（3）优势学科和专业，建议探索本科—硕士—博士或本科—硕士贯通培养体系，制定专门培养方案，培养复合型人才。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础和专业教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

材料类教学质量国家标准

1 概述

材料类专业的主干学科是材料科学与工程。材料类本科专业包括材料科学与工程、材料物理、材料化学、冶金工程、金属材料工程、无机非金属材料工程、高分子材料与工程、复合材料与工程8个基本专业，以及粉体材料科学与工程、宝石及材料工艺学、焊接技术与工程、功能材料、纳米材料与技术、新能源材料与器件6个特设专业。

材料科学与工程是研究材料的组成、结构、合成与制备、性质与使役性能等基本要素及其相互关系的科学，是一门主要涉及物理学、化学、计算科学、工程学和材料科学的综合型交叉学科。材料科学与工程学科是伴随着社会发展对材料研究的需要形成和发展起来的。作为人类赖以生存和发展的物质基础，尽管材料的使用几乎和人类社会的历史一样古老，但材料科学与工程学科作为一门独立的学科，只有约50年的短暂历史。在仅仅50年的发展过程中，材料科学与工程学科已经充分显示了其在现代科学技术发展和人类社会进步中的重要地位。

材料是人类用于制造物品、器件、构件、机器及其他产品的物质。材料的应用非常广泛，渗透到各个行业，许多领域都与材料制备、性质、应用等密切相关，材料是科技发展和人类社会进步的物质基础。材料类专业承担着材料类专门人才的培养重任，直接影响着我国新材料技术的发展和传统材料产业的升级，进而影响着我国的经济建设与社会发展。我国材料类专业规模较大、需求多，国际社会认可度高，使得本专业类成为供需两旺的专业。近年来，不同类型的高校均纷纷开始设立材料类专业。

21世纪以来，材料的发展又出现了新的格局。一方面，纳米材料与器件、信息功能材料与器件、能量转换与存储材料、生物医用与仿生材料、环境友好材料、重大工程及装备用关键材料、基础材料高性能化与绿色制备技术、材料设计与先进制备技术将成为材料领域研究与发展的主导方向。不难看出，这些主导方向体现了材料科学与工程学科的一个重要发展趋势，即材料科学与工程同其他众多高新科学技术领域交叉融合的特征越来越显著。另一方面，新材料的开发更加依赖于材料合成、制备与表征科学技术；材料研究将向着多层次、跨尺度的多级耦合方向发展；材料全寿命成本控制和环境因素须被充分考虑；结构-功能一体化是新材料高效利用的重要途径，已成为新材料研究的重要方向。材料发展的这种新格局，对材料类专业人才的素质结构、能力结构和知识结构提出了更高的要求，这一人才需求的变化对从事材料类专业人才培养的高校提出了严峻挑战。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

材料类（0804）

2.2 本标准适用的专业

根据教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录（2012年）》，材料类专业分为基本专业和特设专业。

本标准适用于材料类基本专业。材料类特设专业参照本标准执行。

（1）基本专业

材料科学与工程（080401）

材料物理（080402）

材料化学（080403）
冶金工程（080404）
金属材料工程（080405）
无机非金属材料工程（080406）
高分子材料与工程（080407）
复合材料与工程（080408）
（2）特设专业
粉体材料科学与工程（080409T）
宝石及材料工艺学（080410T）
焊接技术与工程（080411T）
功能材料（080412T）
纳米材料与技术（080413T）
新能源材料与器件（080414T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

材料类专业培养具有坚实的自然科学基础、材料科学与工程专业基础和人文社会科学基础，具有较强的工程意识、工程素质、实践能力、自我获取知识的能力、创新素质、创业精神、国际视野、沟通和组织管理能力的高素质专门人才。

材料类专业毕业的学生，既可从事材料科学与工程基础理论研究，新材料、新工艺和新技术研发，生产技术开发和过程控制，材料应用等材料科学与工程领域的科技工作，也可承担相关专业领域的教学、科技管理和经营工作。

3.2 学校制定材料类专业培养目标的要求

（1）调查研究材料类专业人才的社会需求情况和材料科学与工程学科发展趋势。

（2）调查分析本校的生源特点、专业历史沿革与特色，以及毕业生的就业特点。

（3）综合考虑上述两方面情况，明确本校材料类专业人才培养的基本定位，制定相适应的、可达成的、具体而明确的材料类专业人才培养目标。

（4）对培养目标进行定期评估和修订，一般每 4 年修订一次，确保培养目标的准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

工学学士。

材料物理和材料化学专业可授予理学学士学位。

4.3 参考总学分或学时

一般为 140~190 学分［含毕业设计（论文）学分］。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握本专业工作所需的数学和自然科学知识、工程技术知识以及一定的经济学与管理学知识。

（2）系统掌握本专业的基础理论和专业知识，熟悉材料的组成、结构、合成与制备、性质与使役性

能之间关系的基本规律。

（3）掌握本专业所涉及的各种材料的制备、性能检测与分析的基本知识和技能。

（4）了解材料类专业相关学科的发展现状和趋势，具有创新意识，并具备设计材料和制备工艺、提高材料的性能和产品质量、开发研究新材料和新工艺、根据工程应用选择材料等方面的基本能力。

（5）了解与本专业相关的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，具有高度的安全意识、环保意识和可持续发展理念。

（6）具有终身学习意识，能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识，持续提高自己的能力。

（7）具有一定的组织管理能力、表达能力、独立工作能力、人际沟通能力和团队合作能力。

（8）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文材料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

按材料科学与工程一级学科专业培养的高校，专任教师不少于 50 人；按二级专业培养的高校，每个专业的专任教师不少于 10 人，且生师比不高于 18∶1。

年龄在 55 岁以下的教授及 40 岁以下的副教授分别占教授总数和副教授总数的比例应适宜，中青年骨干教师所占比例较高，满足持续发展的需要。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 50%，具有中高级职称的比例不低于 85%；专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于 80%，其中具有博士学位的不低于 50%。

学科带头人学术造诣较高，专业领域分布合理，专业教师队伍的年龄结构、知识结构和学缘结构合理，学缘相同的教师比例原则上不高于 50%，有数量适宜的骨干教师，可为专业发展所需的学科基础提供基本保障。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

85%以上的专业授课教师在其学习经历中至少有一个阶段是材料类专业学历，具有材料类专业本科毕业背景的教师人数比例不低于 60%。

5.2.2 工程背景与研究背景

授课教师具备与所讲授课程相匹配的能力（包括科研动手能力和解决实际工程问题的能力），承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有精力参加学术活动、进行工程和研究实践，不断提升个人专业能力。

讲授工程与应用类课程的教师具有较强的科研和工程背景；承担过科研项目的教师须占有相当比例，部分教师具有企业工作经历。

5.3 教师发展环境

为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件，营造良好的环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

教室、实验室及设备在数量和功能上能够满足教学需要。教学实验室生均面积不小于2.5平方米，生均教学科研仪器设备值不低于15 000元。

实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验和毕业设计（论文）的需求。专业课程实验开设率应不低于90%，综合性、设计性和创新性实验课程占总实验课程的比例不低于60%；每个实验既要有足够的实验台套数，又要有较高的利用率。基础实验每组学生数不能超过2人；专业实验每组学生数不能超过3人；大型仪器实验每组学生数不能超过8人。

实验室向学生全面开放，实验设备有良好的管理、维护和更新机制，保证学生使用。

实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

应加强与企业的联系，建立有稳定的产学研合作基地。有足够数量、相对稳定的校内外实习、实践基地，能支持教学目标的达成。

生产实习要有具体的实习大纲、明确的实习内容和考核方法及标准。

实习带队教师高级职称比例不低于30%；参与教学活动的人员应理解实践教学的目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书以及各种专业图书资料，师生能够方便地使用；阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，生均年教学日常运行支出不低于1 200元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长，以满足专业教学、建设、发展的需要。

7 质量保障体系

各高校应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制，并在此基础上不断提高教学质量。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应建立教学过程质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；建立教学质量监控的组织体系、规章制度和运行机制；建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生和校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制以及高等教育系统内部及社会有关各方参与的社会评价机制，定期对包括培养目标、毕业要求、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作进行评价。

在毕业生跟踪反馈机制的执行过程中，需要注意如下几点：

（1）对毕业生做跟踪调查时，确保跟踪反馈信息真实、可靠，具有说服力。

（2）反馈样本数量应达到各专业当年毕业生总量的一定比率（各高校可根据自己的特点自行制定），跟踪调研的时间和周期应有要求。

（3）在选择毕业生跟踪调查对象时，确保调查对象具有代表性，应充分考虑地域分布、企业类型、岗位工种等差异。

（4）适当加强对优秀毕业生、创业学生、在单位做出特殊贡献的毕业生的调查。

（5）形成报告并且能够有效地指导培养方案和培养目标的调整及完善。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，要求有监视和测量、数据分析以及改进活动。应根据各个教学过程质量监控环节的评价结果以及毕业生跟踪反馈信息，分析教育质量现状及其存在的问题，找出影响教育质量的主要因素，提出改进措施，并组织实施。实施后的结果与信息转入新一轮的循环，不断提升教学质量，使人才培养质量满足不断变化的社会需求。

附录 材料类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

涵盖人文社会科学类知识、工具性知识、数学和自然科学类知识、经济管理和环境保护类知识。

人文社会科学类知识包括哲学、思想政治道德、政治学、法学、社会学等基本内容。

工具性知识包括外语、计算机及信息技术、文献检索、科学研究方法论等基本内容。

数学和自然科学类知识包括数学、物理学、化学、力学以及生命科学和地球科学等基本内容。

经济管理和环境保护类知识包括金融、财务、人力资源和行政管理、环境科学等方面的基本内容。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识被视为专业类基础知识，包括材料科学基础、材料工程基础、材料结构表征等知识领域。各专业应包括的专业基础知识如下。

（1）材料科学基础知识

包括材料结构、晶体缺陷、相结构与相图、非晶态结构与性能、固体表面与界面、材料的凝固与气相沉积、扩散与固态相变、烧结、变形与断裂、材料的电子结构与物理性能以及材料概论等。

（2）材料工程基础知识

包括流体流动基础、热量传递、传质过程及其控制、材料及其产品设计、选材、制造加工成型以及失效分析等方面的基础知识，工程制图、机械设计及制造基础、电工电子学等。

（3）物理化学知识

包括气体、热力学第一定律、热力学第二定律、多组分系统热力学、化学平衡、相平衡、化学反应动力学、电化学、表面现象和胶体分散系统等。

1.1.3 专业知识

不同专业的课程须覆盖相应知识领域核心内容，并培养学生将所学的知识应用于新材料、新工艺和新技术研发，生产技术开发和过程控制，材料应用等的能力。各专业可根据学校情况进行选取和适当补充。

（1）材料科学与工程专业

课程应包括材料物理性能、材料热处理、材料制备与加工、材料分析方法、工程材料学、材料力学性能等内容。

（2）材料物理专业

课程应包括材料物理、材料物理性能、材料制备与加工技术、X 射线晶体学、电子显微学、材料研究方法、晶体物理学基础、固体物理等内容。

（3）材料化学专业

课程应包括材料化学、材料合成与制备技术、材料分析测试方法、无机化学、分析化学、有机化学、结晶化学、固体化学等内容。

（4）冶金工程专业

课程应包括传输原理、冶金原理或冶金热力学及动力学、金属材料及热处理、现代冶金及材料实验研

究方法、钢铁冶金学、有色金属冶金学、冶金工程设计基础等内容。

（5）金属材料工程专业

课程应包括材料制备技术、材料加工成型技术基础、材料表面工程、金属热处理原理与工艺、金属材料学、材料腐蚀与防护等内容。

（6）无机非金属材料工程专业

课程应包括无机非金属材料工艺学、无机材料热工基础、无机非金属材料加工原理与设备、无机材料现代测试方法、无机材料物理性能等内容。

（7）高分子材料与工程专业

课程应包括高分子化学、高分子物理、高分子材料研究方法、聚合反应工程、聚合物加工工程、高分子材料、聚合物基复合材料工程等内容。

（8）复合材料与工程专业

课程应包括复合材料学、复合材料研究方法、复合材料结构设计基础、复合材料制备与加工、高分子化学、高分子物理、无机材料等内容。

（9）特设专业

可以在上述各专业课程内容基础上，根据需要做适当调整。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括独立设置的课程实验、课程设计、实习、毕业设计（论文）等多种形式。积极开展科技创新、社会实践等多种形式的实践活动，组织学生到各类工程单位实习或工作，取得工程经验，了解行业状况。

1.2.1 实验课程

实验可分为以下3个类型（其中所列内容可根据情况进行选择）：

（1）公共基础实验

主要包括物理实验、化学实验、计算机基本操作实验、电子电工实验等，具体实验项目见工科基础课程教学规范。

（2）专业基础实验

主要包括材料科学基础实验、材料工程基础实验、材料研究与测试方法专业基础训练及综合实验。依据相应课程大纲，每门课程至少开设4个实验项目，且能支持专业培养目标的达成。

（3）专业实验

主要包括专业技能训练、材料制备与性能综合实验等。要求开设材料的力学、热学、电学等性能相关实验至少7项，同时完成至少1种材料的制备，包括原料的选择—配方计算—工艺方案设计—制备—相关性能测试及结构分析等全过程训练。

1.2.2 课程设计（可根据实际情况进行选择）

（1）机械零件设计

进行工程设计基本技能训练。

（2）材料制备装备设计

结合专业知识进行设备设计训练。

（3）工厂工艺流程设计

针对至少1种材料生产工艺进行车间工艺流程设计。

1.2.3 实习

实习是学生接触生产实际、接触企业的极好实践环节，各高校应建立稳定的校内外实习基地，制定符合生产现场实际的实习大纲，让学生在实习中实践所学知识，培养热爱劳动的品质。

1.2.4 毕业设计（论文）

毕业设计（论文）是科研与教学结合最为密切的一个实践环节，须制定与毕业设计（论文）要求相

适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给学生提供有效指导，每位专业教师指导毕业设计（论文）的学生人数原则上每届不超过6人。选题应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。毕业设计（论文）可以从科研任务中选择规模适当和相对独立的题目，还可以通过与企业紧密合作的实践教学活动来进行。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持培养目标达成，课程体系必须支持各项毕业要求的有效达成。

人文社会科学类通识课程约占20%；数学和自然科学类课程约占20%，实践内容约占20%，学科基础知识和专业知识课程约占35%。

人文社会科学类教育能够使学生在从事材料工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学教育能够使学生掌握理论和实验的方法，为学生运用相应基本概念表述材料工程问题、设计与选择材料、进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现数学和自然科学对专业应用能力的培养；专业类课程、实践环节应能体现系统设计和实施能力的培养。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。

2.2 核心课程体系示例（供各高校参考）

知识体系给出了材料类专业的知识框架，但这些知识应通过课程教学来传授给学生。本标准以举例或推荐的方式对其进行描述，各高校可以此作为参照，构建具有本校特色的课程与课程体系。（括号内数字为建议学时数）

2.2.1 材料科学与工程专业示例

示例一（总学时688+80学时）

材料科学基础（128+48）、物理化学（64+32）、电子技术（64）、电工技术（64）、机械设计制图（48）、统计物理（32）、冶金工程概述（32）、材料物理性能（48）、材料制备与加工（48）、材料分析方法（64）、金属材料学（48）、材料力学性能（48）。

示例二（总学时440+8周）

材料科学基础（72）、材料科学基础实验（1周）、物理化学（64+32）、机械设计基础（56）、机械设计基础课程设计（2周）、材料概论（32）、材料工程基础（64）、材料研究与测试方法（40）、材料研究与测试方法实验（2周）、固体物理（40）、计算机在材料科学与工程中的应用（40）、工程设计训练（3周）。

材料科学方向（总学时188+5周）：结构缺陷（32）、材料化学（56）、材料物理（60）、材料加工工艺与设备（40）、材料制备与物性分析实验（5周）。

无机非金属材料方向（总学时184+5周）：材料物理性能（32）、无机非金属材料工学（80）、热工设备（32）、工厂设计概论（40）、材料工程基础实验（2周）、材料制备与性能实验（3周）。

金属材料方向（总学时184+5周）：材料力学性能（32）、金属热处理原理与工艺（56）、金属凝固理论（56）、金属材料学（40）、金相分析技术实验（2周）、材料结构控制与性能测试（3周）。

2.2.2 材料物理专业示例（总学时508+108学时）

材料科学基础（112+32）、材料工程基础（48+16）、材料物理学（64+32）、材料物理性能（32）、材料热力学与动力学（48）、计算材料学（28+12）、材料化学基础（32）、材料制备与加工技术（48）、材料研究方法（48+16）、固体物理（48）。

2.2.3 材料化学专业示例（总学时 556+124 学时）

材料科学基础（112+32）、材料工程基础（48+16）、材料化学（64+32）、计算材料学（28+12）、材料热力学与动力学（48）、材料结构与性能（48）、材料物理基础（32）、材料合成与制备技术（48）、材料分析测试方法（64）、物理化学（64+32）。

2.2.4 冶金工程专业示例（总学时 688 学时）

冶金物理化学（72）、冶金学（96）、金属学及热处理（64）、机械设计制图（48）、机械设计基础（32）、电工技术（64）、工程力学（64）、传输原理（72）、冶金反应工程（32）、冶金实验研究方法（24）、冶金工程控制基础及应用（40）、冶金工厂设计基础（32）、耐火材料与燃料燃烧（48）。

2.2.5 金属材料工程专业示例（总学时 688 学时）

材料科学基础（96）、画法几何及工程制图（80）、工程力学（64）、金属学及热处理（88）、材料热力学（40）、材料现代研究方法（64）、材料成型与制备（48）、材料力学性能（32）、材料物理性能（32）、材料腐蚀与防护（32）、工程设备设计基础（40）、金属材料学（32）、计算材料学（40）。

2.2.6 无机非金属材料工程专业示例

示例一（总学时 684+64 学时）

无机化学（48+16）、物理化学（64+16）、机械设计基础（48+16）、电工技术（48+16）、工程力学（64）、无机材料科学与工程导论（32）、无机材料科学基础（32）、无机材料物理化学（80）、无机材料工艺学（60）、无机材料热工基础（32）、无机材料现代测试方法（80）、无机材料物理性能（64）、粉体工程（32）。

示例二（总学时 480+12 周）

物理化学（64）、物理化学实验（32）、机械设计基础（56）、机械设计基础课程设计（2 周）、材料概论（32）、材料科学基础（72）、材料科学基础实验（2 周）、无机材料物理性能（32）、无机非金属材料工学（80）、材料设计与性能实验（3 周）、材料研究与测试方法（40）、材料研究与测试方法实验（2 周）、热工设备（32）、无机非金属材料工厂设计概论（40）、工程设计训练（3 周）。

2.2.7 高分子材料与工程专业示例（总学时 336+64 学时）

高分子化学（64+32）、高分子物理（64+32）、高分子材料工程研究方法（48）、聚合物反应工程（48）、聚合物加工工程（48）、高分子材料（32）、聚合物基复合材料工程（32）。

2.2.8 复合材料与工程专业示例

示例一（总学时 352+48 学时）

复合材料学（64）、复合材料研究方法（48）、复合材料结构设计基础（48）、复合材料制备与加工（48）、高分子化学（48+16）、高分子物理（48+16）、无机材料（48+16）。

示例二（总学时 632+112 学时）

工程力学（64）、工程力学实验（16）、机械设计基础（56）、无机化学（56+16）、分析化学（24+32）、有机化学（72+48）、物理化学（64+16）、材料研究与测试方法（40）、高分子化学（48）、高分子物理（48）、材料复合原理（32）、复合材料力学（32）、复合材料聚合物基体（32）、复合材料工艺与设备（48）。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要，满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、工程型、复合型人才培养方式，建立多样化的人才培养模式以及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人的兴趣和发展进行选修。

4 数据计算方法

（1）学时与学分的折算办法

本标准要求课程教学按16学时折算为1学分，集中实践性环节按每周折算为1.5学分的方法折算。在特殊情况下，某些课程的学时、学分折算办法可适当调整。

（2）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

能源动力类教学质量国家标准

1 概述

能源是人类赖以生存的物质基础，动力是维系现代工业运行的基本条件，节能环保是社会可持续发展的可靠保障。能源动力领域及相关的工业部门是关系国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安的国际前沿科技领域和国民经济支柱产业；能源动力领域的人才培养对推动我国能源供给革命、能源消费革命和能源技术革命具有重要意义。

能源动力类专业承担着我国能源动力领域人才培养的重任。能源动力类专业（以下简称“本专业类”）以工程热物理相关理论为基础，以能源高效洁净转换与利用、动力系统及装备可靠运行与控制、新能源与可再生能源技术研发与应用、节能环保与可持续发展为学科方向，培养从事能源、动力、环保等领域的科学研究、技术开发、工程设计、运行控制、教学、管理等工作的高素质专门人才。

本专业类所涉及的主干学科为动力工程及工程热物理，相关学科为机械工程、材料科学与工程、核科学与技术、航空宇航科学与技术、化学工程与技术、环境科学与工程等，下设能源与动力工程、能源与环境系统工程、新能源科学与工程3个专业。其中，能源与动力工程为基本专业，能源与环境系统工程、新能源科学与工程为特设专业。

随着社会进步和科学技术的快速发展，能源动力类专业的传统内涵正在不断拓展和延伸，与环境科学、材料科学、生物科学、化学科学、信息科学、经济与管理科学等学科不断交叉与融合。对能源转化利用规律探索的不断深化，在拓宽和突破传统专业界限的同时，持续促进新理论、新方法、新技术的产生和应用，这对能源动力类专业教育知识体系的构建及专业人才的培养质量提出了更高的要求。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

能源动力类（0805）

2.2 本标准适用的专业

能源与动力工程（080501）

能源与环境系统工程（080502T）

新能源科学与工程（080503T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养具备动力工程及工程热物理学科宽厚基础理论，系统掌握能源（包括新能源）高效洁净转化与利用、能源动力装备与系统、能源与环境系统工程等方面专业知识，能从事能源、动力、环保等领域的科学研究、技术开发、设计制造、运行控制、教学、管理等工作，富有社会责任感，具有国际视野、创新创业精神、工程实践能力和竞争意识的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

本标准是全国能源动力类专业教学质量的基本标准，各高校应根据自身的定位和办学特色，在对国家、区域和行业人才需求进行充分调研、分析的基础上，参照专业类培养目标制定相关专业的培养目标。

培养目标应满足国家、区域、行业经济建设的人才需求，适应科技进步和社会发展的需要。

培养目标的描述应具体、明确，并能够体现学校办学特色。

培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开，根据社会人才需求变化进行定期评估和修订。评估与修订过程应有行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为140~180学分，各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握本专业类所需的数学、物理学、化学等基础学科及工程力学、机械工程、材料科学与工程、电气工程、电子科学与技术、控制科学与工程、环境工程、计算机科学与技术等相关学科的基础理论和基本知识。

（2）掌握能源系统中的热力学、流体力学、传热学、燃烧学、能源转换与利用、污染物排放与控制等方面的基础理论和基本知识；掌握能源动力系统与装备设计制造、运行控制、故障诊断、可靠性分析等方面的基本原理和专业知识。

（3）具备运用计算机与现代信息技术获取和处理最新科学技术信息、了解本专业类前沿发展现状及趋势的能力；具备运用计算机进行辅助设计、数值计算及工程分析的能力。

（4）具有安全意识、环保意识和可持续发展理念；具备考虑经济、环境、社会、伦理等制约因素进行工程设计、运行控制、工程实践与管理的能力。

（5）具有良好的人文社会科学和自然科学素养、较强的社会责任感、良好的职业道德和学术道德。

（6）至少掌握1门外语，具有一定的国际视野和跨文化交流与合作能力。

（7）具有良好的心理素质和学习生活习惯，具备不断学习和适应发展的终身学习能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于20∶1。

新开办专业专任教师应不少于10人。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于80%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于40%。

5.2 教师背景和水平要求

承担专业基础课程与专业课程教学的专任教师应具有本专业类相关专业教育背景，具有5年以上教龄的专业教师比例应不低于60%，具有工程经历的专业教师（含企业或行业专家兼职教师）比例应不低于10%。教师队伍中应有一定数量的教师具有海外留学、进修经历或跨文化跨学科教育背景。

教师应具备高尚的师德、强烈的责任感和事业心；应系统掌握相关学科的基本理论和专业基础知识，清晰了解学科前沿和行业发展趋势；应积极参加科学研究，并将学科前沿知识和科研成果融入教学实践

中；应掌握教育教学基本原理，不断更新教育理念，自觉运用教育理论指导教学实践；应掌握和熟练运用现代教育技术，具备较高水平的教学设计、教学实施和教学效果评价能力。

5.3 教师发展环境

各高校应为教师提供良好的工作条件，以及使教师主动承担教学任务、积极参加教学研究、教学改革的政策和制度保障；重视学科建设，为教师从事科学研究和工程实践创造良好的氛围；有合理可行的师资队伍建设规划和青年教师培养计划，为教师进修、交流和发展提供支持。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）各高校应提供在数量、功能上满足课堂教学需要的教室和相关教学设备，满足实验教学的实验室及数量充足、性能优良的实验设备和仪器，并有良好的管理、维护和更新机制。

（2）应具备保证学生课内外学习的相关软硬件条件。

（3）应有与企业合作共建的、相对稳定的实习或实训基地，为学生提供参与工程实践的便利条件。

（4）应开放与本专业类相关的国家级、省部级重点实验室等科研基地，为学生提供创新能力培养的实践平台。

6.2 信息资源要求

（1）各高校应具备满足本专业类教学所必需的网络条件以及图书、期刊和音像资料等，应有一定数量的国内外交流资料及有保留价值的图纸、资料和文件，满足学生学习以及教师日常教学所需，资源应管理规范、更新及时、共享程度高。

（2）各高校应提供满足本专业类教学需要的中文和外文电子资源数据库，满足师生开展文献检索、科技查新、代检代查、馆际互借、文献传递等的需求，应建设专门的教学信息资源平台和数字化教育资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入应满足人才培养基本需要，与本地区社会经济发展的水平相适应，并随着教育事业经费的增加而稳步增加。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资培训、课程与教材建设、实验室维护更新、专业实践、图书资料、实习基地建设等经费；新建专业除上述经费外，还应保证一定数额的、不包括固定资产投资在内的专业开办经费，并应有专项实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为改进质量的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录　能源动力类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

包括思想政治教育、人文社会科学、数学和自然科学、经济管理、外语、计算机信息技术、体育、社会实践训练、创新创业实训等。除国家规定的思想政治教育内容外，各高校应根据自身办学定位、专业特色，在符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求的基础上，选择本部分知识内容的覆盖面和深度。

1.1.2　学科基础知识

学科基础知识是专业知识学习的基础，应体现本专业类知识体系的共性。各高校应根据自身专业特点对本部分知识有所侧重。

学科基础知识应覆盖以下内容：力学、机械、工程材料、电工电子、测控技术、计算机语言及程序设计、热流科学等。

在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识的同时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3　专业知识

本专业类专业知识应包括：能源高效洁净转化与利用原理与技术，能源动力机械与装置原理、结构与设计，能源动力系统与设备运行，新能源与可再生能源的开发、存储与利用，能源领域的环境保护与污染物防治等。各专业应根据自身特点进行调整。

1.2　主要实践性教学环节

包括课程实验、金工实习、认知实习、生产实习、课程设计、科研训练、毕业设计（论文）等。

2　专业类核心课程建议

2.1　课程体系构建原则

课程体系是实现专业人才培养目标有效达成的可靠保证，是学校办学特色的集中体现。本专业类课程体系的构建应参照以下原则。

（1）适应基于通识教育基础的宽口径专业教育人才培养模式，坚持科学教育、工程教育与人文教育相结合，实现学生知识、能力、素质协调发展的综合目标。

（2）满足国家和地区、行业经济建设的人才需求，适应科技进步和社会发展的需要。结合学校的基本定位、培养层次和办学特色，形成多样化的人才培养和质量评估体系。

（3）有利于因材施教，分层次教学，给学生提供在更大空间范围内选择学习内容和构建自身知识结构的条件与机会，为学生自主学习、探究式学习创造条件和空间。

（4）体现以能力培养为核心的实践育人理念，构建与理论教学有机结合的实践教学体系，强化实践教学，提高学生的实践能力和创新创业意识。

（5）适应人才培养的国际化趋势，建立与国际认证接轨的课程体系，为学生创造了解、掌握多元文化的机会，拓宽学生的国际视野，提高其跨文化交流、合作与竞争的能力。

2.2　核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一（能源与动力工程专业）

理论力学（48）、材料力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源动力测试技术（48）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、燃烧学（48）、热与流体课程实验（48）、模块课程［例如热模块：锅炉原理（48）、汽轮机原理（48）、热力发电厂（48）］。

示例二（能源与环境系统工程专业）

工程力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源环境测试技术（40）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、热与流体课程实验（48）、燃烧与污染控制（40）、能源转化原理（48）、热力环境控制（48）、能源生产过程控制（48）、热力系统工程与仿真（48）。

示例三（新能源科学与工程专业）

工程力学（48）、工程制图（48）、机械设计基础（64）、工程材料基础（48）、电工电子技术（80）、电工电子技术实验（32）、自动控制原理（48）、能源动力测试技术（48）、计算机程序设计（48）、工程热力学（56）、传热学（56）、流体力学（56）、热与流体课程实验（48）、新能源热利用与热发电原理及系统（40）、流体机械能转化原理与技术（40）、生物质能转化原理与技术（40）、氢能与新型能源动力系统（40）、光电与光化学转化原理（40）、储能原理及技术（32）。

3 人才培养多样化建议

（1）能源动力类是一个综合性强、涉及面广、与国民经济密切相关的专业类，社会发展与科技进步对本专业类人才有着不同层次和类型的需求。鼓励各高校根据自身的办学条件和专业特色准确定位人才培养类型，并选择与之相适应的人才培养模式。以研究型人才培养为主的高校，学分分配应适当向基础课程、专业基础课程倾斜，实践教育环节要注重学生创新能力的培养；以应用型人才培养为主的高校，学分分配应适当向传授专门应用技术的专业课程倾斜，实践教育环节应注重学生对所学专业知识综合应用能力的培养。

（2）本专业类的能源与动力工程专业为宽口径大类专业，囊括了专业合并之前的锅炉、涡轮机、电厂热能、风机、压缩机、制冷、低温、内燃机、工程热物理、水力机械、冶金炉、工业热工等十余个专业。虽然市场经济的发展及人才的加速流动要求学生具有较宽的知识面、较强的适应性，但受我国企业培训制度仍不完善的影响，能源动力行业大部分企业对人才专门化要求还十分强烈，具有鲜明工程教育背景、能迅速进入专业领域的人才仍大受欢迎。因此，鼓励各高校就如何解决宽口径大类专业培养方式与我国目前能源动力类骨干企业对人才专门化要求强烈的矛盾进行探索和实践，鼓励各高校根据自己的办学历史、行业背景，在宽基础的前提下有侧重地进行人才培养，以适应能源动力领域不同行业对专门人才的需求。

（3）本专业类所属的能源动力领域的发展除了具有明显的多学科交叉与融合趋势，也呈现出多领域渗透与综合的鲜明特征。因此，本专业类人才的培养不应局限于传统的专业领域，应着眼于能源、社会、经济、环境的协调发展，将本专业类置于更大的系统中进行前瞻性的规划。鼓励各高校在进行传统专业建设的同时，重视领域交叉融合的综合专业（如能源规划、能源经济、能源管理、能源环境）的培育和发展；鼓励各高校在进行课程设置时重视交叉学科知识的传授和学生专业视野的拓展。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

4.2.1 生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

4.2.2 学时学分标准

本标准建议，理论课教学每16学时计1学分，实验课教学每32学时计1学分，集中实践性教学环节每周计1学分。在特殊情况下，某些课程的学时、学分折算办法，各高校可根据情况自行调整。

电气类教学质量国家标准

1 概述

电气工程是围绕电能生产、传输和利用所开展活动的总称，涉及科学研究、技术开发、规划设计、电气设备制造、发电厂与电网建设、系统调试与运行、信息处理、保护与系统控制、状态监测、检修维护、环境保护、经济管理、质量保障、市场交易以及系统的自动化和智能化等各个方面。电气工程作为一个学科，发源于19世纪中叶逐渐形成的电磁理论，在电气工程学科发展的基础上形成了电力及相关工业。20世纪是全球电气化的世纪，电气工程专业的高等教育随之迅速发展起来。

电能是最便于利用的能源形式之一，电力及相关工业是国民经济的支柱产业。进入21世纪以来，我国正处于工业化和信息化并存的快速发展阶段，经济社会发展对电力的需求仍在不断增长，电力及相关工业发展潜力巨大。在可以预见的将来，电力及相关工业人才需求旺盛。随着信息化时代的到来，网络化、自动化理念已经完全融合到电气工程当中，正在向智能化方向发展。因此，电气工程学科已发展成为“强电”（电为能量载体）与“弱电”（电为信息载体）相结合的专业。电气工程学科具有强大的生命力，电气类专业高等教育承担着为国家培养电气工程人才的重任。

电气类专业的主干学科是电气工程学科，相关学科包括控制科学与工程、信息与通信工程、计算机科学与技术、电子科学与技术、动力工程及工程热物理。

电气类专业包括基本专业电气工程及其自动化，以及特设专业智能电网信息工程、光源与照明、电气工程与智能控制。

电气类专业的相关专业类是电子信息类、自动化类、计算机类以及能源动力类。

电气类专业的主要特点之一是数理基础坚实、技术与时俱进。电气工程发展历史悠久，是全部电类（“强电”和“弱电”）专业的母体，“弱电”类专业发展的成果反过来影响和促进了电气类专业的发展。电气类专业“强电”与“弱电”相结合，可谓根深叶茂。

电气类专业的主要特点之二是理论与实践紧密结合。电磁理论是人类历史上最先进的科学理论之一，电力及相关工业的发展是人类历史上改造世界最伟大的实践壮举之一。电气工程是理论指导实践、实践丰富理论的典范。

电气类专业的主要特点之三是服务领域广阔。电气类专业培养电气工程相关领域的工程科技人才。电气工程的范围早已超出了传统的电力工业，扩展到电气装备制造、新能源产业等广泛的相关行业。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

电气类（0806）

2.2 本标准适用的专业

电气工程及其自动化（080601）

智能电网信息工程（080602T）

光源与照明（080603T）

电气工程与智能控制（080604T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

电气类专业培养具有工科基础理论知识和以电能生产、传输与利用为核心的相关专业知识，能够利用所学知识解决工程问题和构建工程系统，具有良好的社会道德和职业道德以及适应社会发展的综合素养，可以从事与电气工程有关的规划设计、电气设备制造、发电厂和电网建设、系统调试与运行、信息处理、保护与系统控制、状态监测、维护检修、环境保护、经济管理、质量保障、市场交易等领域工作，具有科学研究、技术开发与组织管理能力的高素质专门人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校在制定电气类专业培养目标时，应对专业人才需求进行广泛的社会调查和研究，在符合学校定位的前提下，制定满足社会对人才需求的培养目标。专业培养目标应内容具体、明确。学校应定期（每3~5年一次）对专业培养目标进行评估和修订。评估和修订过程中应充分考虑相关行业和企业的反馈意见，并有企业或行业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

建议参考总学分为140~190学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有良好的人文社会科学素养，有社会责任感和工程职业道德。

（2）具有从事电气类专业所需的数学、自然科学以及经济和管理知识。

（3）掌握电气工程基础理论和专业知识，具有较系统的工程实践学习经历；了解电气类专业的前沿发展现状和趋势。

（4）具备设计和实施工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析处理。

（5）具有追求创新的态度和创新意识，具有综合运用理论与技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

（6）掌握文献检索、资料查询和运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

（7）了解与电气类专业相关行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

（8）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

（9）对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（10）基本掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于 28∶1。

新开办专业至少应有 10 名专任教师，在 240 名学生基础上，每增加 25 名学生，须增加 1 名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于 50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%，年龄在 55 岁以下的教授和 45 岁以下的副教授分别占教授总数和副教授总数的比例原则上不低于 50%，中青年教师为教师队伍的主体。

有企业或行业专家作为兼职教师，并有相关管理制度。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

大部分专任教师在其本科、硕士研究生或博士研究生的学历中至少有一个阶段是电气类专业学历，其他教师也应具有相关专业学习或进修的经历。

5.2.2 工程背景

专任教师应了解电气工程相关企业生产和技术发展现状，学校保证教师在教学以外有精力参加学术活动、工程实践，不断提升个人专业能力。

主讲教师应具有工程背景，有企业工作经历或承担过多项工程项目的教师须占有相当比例。

5.3 教师发展环境

学校应为教师提供良好的工作环境和工作条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事科学研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、教材建设和社会服务等，使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

具有物理实验室、电工实验室、电子技术实验室、电气类专业基础和专业实验室，实验设备完好、充足，能满足各类课程教学实验和实践的需求。基础实验室满足 2 名学生一组实验的要求，专业实验室满足 3 名学生一组实验的要求，有特殊安全要求的实验除外。实验室有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。有与企业合作共建的实习和实训基地，能够在教学过程中为学生提供参与工程实践的平台。

6.2 信息资源要求

计算机网络以及图书资料等资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，人均教学运行经费达到教育部的相关要求，经费总量能满足教学需要，专业生均年教学日常运行支出不低于教育部的相关要求。

学校能够提供实现专业培养目标所必需的基础设施，为学生的实践活动、创新活动提供有效支持。

学校的教学管理与服务规范，能有效地支持专业培养目标的达成。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生和校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 电气类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

（1）数学和自然科学类课程（至少占总学分的15%）。数学包括微积分、常微分方程、级数、线性代数、复变函数、概率论与数理统计等知识领域的基本内容。物理包括牛顿力学、热学、电磁学、光学、近代物理等知识领域的基本内容。根据需要可以补充普通化学的核心内容和生物学类基础知识。

（2）人文社会科学类课程（至少占总学分的15%）。通过人类社会科学教育，使学生在从事电气工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

1.1.2 学科基础知识

工程基础类课程、专业基础类课程（至少各占总学分的20%），应能体现数学和自然科学在本专业类应用能力的培养。学校根据自身专业特点，在下列核心知识内容中有所侧重、取舍，通过整合，形成完整、系统的学科基础课程体系。

工程基础类课程包括工程图学基础、电路与电子技术基础、电磁场、计算机技术基础、信号分析与处理、通信技术基础、系统建模与仿真技术、检测与传感器技术、自动控制原理、电气工程材料基础等知识领域的核心内容。

专业基础类课程包括电机学、电力电子技术、电力系统基础、高电压技术、供配电与用电技术等知识领域的核心内容。

1.1.3 专业知识

专业课程（至少占总学分的10%），应能体现系统设计和实现能力的培养。各高校可根据自身定位和专业培养目标设置专业课，与专业基础课程相衔接，构成完整的专业知识体系。

1.2 主要实践性教学环节

工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。应设置完善的实践教学体系，与企业合作，开展实习、实训，培养学生的动手能力和创新能力。实践环节应包括：金工实习、电子工艺实习、各类课程设计与综合实验、工程认识实习、专业实习（实践）等。毕业设计（论文）选题应结合电气工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）

的指导和考核应有企业或行业专家参与。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系由学校根据培养目标与办学特色自主构建。构建电气类专业课程体系时，可参考本标准附录中“1.1 专业类知识体系”的要求。特别是技术基础知识和专业基础知识，必须达到对大部分核心内容的基本涵盖。课程名称不必与知识领域完全对应，可以将知识领域进一步划分并进行组合形成课程。

课程设置应能支持专业人才培养基本要求和培养目标的达成，课程体系构建过程中应有企业或行业专家参与。

理论课程学分不高于80%，实践课程学分不低于20%。在设置必修课保证核心内容的前提下，根据学校条件逐步加大选修课比例。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一

基本电路理论（64）、数字电子技术（48）、模拟电子技术（48）、嵌入式系统原理与实验（80）、电磁场（32）、信号与系统（48）、自动控制原理（32）、通信原理（48）、电气工程基础（96）、电机学（64）、电力电子技术基础（48）、数字信号处理（32）、电机控制技术（48）、电力系统继电保护（48）、电气与电子测量技术（32）、电力系统暂态分析（32）。

示例二

电路理论（96）、工程电磁场（56）、模拟电子技术基础（56）、数字电子技术基础（48）、电机学（96）、电力电子技术（48）、信号分析与处理（48）、自动控制理论（48）、微机原理与接口技术（64）、电力系统分析基础（64）、电力系统暂态分析（32）、电力系统继电保护原理（48）、高电压技术（40）。

示例三

电路原理（64）、模拟电子技术基础（64）、数字电子技术基础（56）、自动控制理论（62）、电机与电力拖动基础（62）、电力电子技术（48）、供电工程（48）、电器控制与可编程控制器（48）、单片机原理及应用（40）、电气测量技术（48）。

3 人才培养多样化建议

电气类专业是一个宽口径的专业类，随着国民经济的发展，许多领域对电气人才都有需求。各高校服务对象不尽相同，因此建议设置电气类专业时，应在坚持专业核心知识的同时拓展专业课内容，使专业毕业生更好地适应就业需求。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指从事电气类专业教学的全职教师，包括为电气类专业服务的专业基础课程和专业课程的理论课程教师和实验课程教师。

（2）主讲教师

是指给电气类本科生主讲专业基础课程和专业课程的教师。

（3）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据的计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（3）教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

电子信息类教学质量国家标准

1 概述

信息科学和技术的发展对人类进步与社会发展产生了重大的影响，信息技术和产业迅速发展，成为世界各国经济增长和社会发展的关键要素。进入21世纪，信息科学和技术的发展依然是经济持续增长的主导力量之一，发展信息产业是推进新型工业化的关键，世界各国对此都十分关注，我国在《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》中也将信息技术列为国家竞争力的核心技术之一。电子信息技术是信息产业的重要发展领域，需要大量专业人才，电子信息类专业承担着电子信息产业人才培养的重任。

电子信息类专业是伴随着电子、通信、信息和光电子技术的发展而建立的，以数学、物理和信息论为基础，以电子、光子、信息及与之相关的元器件、电子系统、信息网络为研究对象，基础理论完备，专业内涵丰富，应用领域广泛，发展极为迅速，是推动信息产业发展和提升传统产业的主干专业。

电子信息类专业的主干学科是电子科学与技术、信息与通信工程和光学工程，相关学科包括计算机科学与技术、控制科学与工程、仪器科学与技术等，相关专业包括计算机类、自动化类、电气类、仪器类等专业。

电子信息类专业是具有理工融合特点的专业，主要涉及电子科学与技术、信息与通信工程和光学工程学科领域的基础理论、工程设计及系统实现技术。电子科学与技术领域主要涵盖物理电子学、微电子学与固体电子学、电路与系统、电磁场与微波技术，研究电子和光子等微观粒子在场中的运动与相互作用规律，包括新型光电磁材料与元器件、微波电路与系统、集成电路、电子设备与系统等。信息与通信工程领域主要涵盖通信与信息系统、信号与信息处理，研究信息获取、处理、传输和应用的理论与技术，以及相关的设备、系统、网络与应用，包括信号探测与处理、信息编码与调制、信息网络与传输、多媒体信息处理、信息安全及新型通信与信息处理技术等。光学工程领域主要涵盖光电子技术与光子学、光电信息技术与工程，研究光的产生和传播规律、光与物质相互作用、光电子材料与器件、光电仪器与设备，包括光信息的产生、传输、处理、存储及显示技术，以及光通信、光电检测、光能应用、光加工、新型光电子技术等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

电子信息类（0807）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

电子信息工程（080701）

电子科学与技术（080702）

通信工程（080703）

微电子科学与工程（080704）

光电信息科学与工程（080705）

信息工程（080706）

（2）特设专业

广播电视工程（080707T）

水声工程（080708T）

电子封装技术（080709T）

集成电路设计与集成系统（080710T）

医学信息工程（080711T）

电磁场与无线技术（080712T）

电波传播与天线（080713T）

电子信息科学与技术（080714T）

电信工程及管理（080715T）

应用电子技术教育（080716T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

电子信息类专业培养适应社会与经济发展需要，具有道德文化素养、社会责任感、创新精神和创业意识，掌握必备的数学、自然科学基础知识和相应专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和一定的创新创业能力，身心健康，可从事电子信息及相关领域中系统、设备和器件的研究、设计、开发、制造、应用、维护、管理等工作的高素质专门人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据电子信息类专业培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，适应社会和经济发展对多样化人才培养需要，制定相应专业培养目标。

专业培养目标作为对全体毕业生的要求，应能反映毕业生主要的就业领域、竞争优势及毕业后事业发展的预期，指导培养进程。

各高校须通过有效的途径保证培养目标面向教育者、受教育者和社会有效公开，教师和学生要将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应建立定期评价制度，检验和评价培养目标的达成度，并定期（一般 4 年）对培养目标进行修订，确保培养目标的科学性和有效性。评价与修订过程应有电子信息行业或企业专家参与（授理学学士学位的专业可有来自科研院所的专家参与）。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

电子信息工程专业：可授予工学或理学学士学位；

电子科学与技术专业：可授予工学或理学学士学位；

通信工程专业：可授予工学学士学位；

微电子科学与工程专业：可授予工学或理学学士学位；

光电信息科学与工程专业：可授予工学或理学学士学位；

信息工程专业：可授予工学学士学位。

特设专业可授予工学学士学位，部分特设专业根据专业目录可授予理学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为 140~180 学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有在电子信息领域从事科学研究、工程开发与设计所需要的数学和自然科学基础知识。

（2）掌握电子信息类相关的基本理论与技术，具有基本的计算机理论、应用与开发能力；具有系统的与电子信息类专业相关的工程实践或科研训练经历，了解生产工艺、设备与制造系统，了解电子信息类专业的发展现状和趋势。

（3）能够熟练使用常用电子仪器仪表，初步具备设计与实施电子信息领域工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析；具有分析、提出方案并解决电子信息领域理论或工程实际问题的基本能力，可参与相关系统的设计、运行与维护。

（4）具有创新精神和创业意识，掌握基本的创新创业方法；授予工学学士学位的专业，应初步具备电子信息领域中综合类实践、实验独立设计、分析和调试能力以及进行产品开发与设计、技术改造与创新、工程设计与分析等解决实际工程问题的能力；授予理学学士学位的专业，应初步掌握电子信息领域科学研究的基本方法和手段，具备发现、提出、分析和解决电子信息领域及相关学科问题的初步能力；在设计或研究过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

（5）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具备科技论文写作基本能力。

（6）了解与电子信息类专业相关行业的生产、设计、研究、开发，环境保护和可持续发展等方面的技术标准、方针、政策、法律、法规以及经济管理知识，能正确认识电子信息技术对客观世界和社会的影响，具有良好的质量、安全、效益、环保、职业健康和服务意识。

（7）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及良好的团队协作精神。

（8）掌握1门外语，能阅读本专业外文资料，具有一定的国际视野和跨文化交流与合作能力。

（9）养成良好的学习习惯，对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业需满足）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，专业生师比不高于25∶1，每个专业的专任教师不少于10人。

新开办专业至少应有10名专任教师。在120名在校生基础上，每增加20名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于60%，具有博士学位的比例不低于30%，35岁以下专任教师须具有硕士及以上学位。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%；具有企业或相关工程实践经验教师的比例不低于20%（授予理学学士学位的专业可适当降低比例）；实验教学须配备专任专职实验技术人员，35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历；有从事创新创业教育的教师。

5.2 教师背景和水平要求

教师应遵守《高等学校教师职业道德规范》，爱国守法，敬业爱生，教书育人，严谨治学，服务社会，为人师表。

专业负责人应具有高级专业技术职务，在本专业领域具有较高的学术造诣，熟悉并承担本专业教学工作。

从事本专业教学工作的教师，要具有电子信息类专业或相关学科的教育背景，应满足以下条件之一：① 本科毕业于电子信息类专业，或硕士、博士学位属于信息与通信工程、电子科学与技术、光学工程、物理学学科之一；② 已从事本专业教学、科研工作 5 年以上；③ 已获得电子信息相关行业的国家或国际资质或认证。

教师应具有足够的教学能力，能开展科学研究、技术开发、工程实践，参与学术交流，满足专业教学的需要。所有专任教师均须取得高等学校教师资格证。

教师应熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

教师应至少承担 1 门本科生的学科基础课程或专业课程，指导毕业设计（论文）或专业实习等，为学生职业发展提供必要指导。

5.3 教师发展环境

有合理可行的师资队伍建设规划，有吸引与稳定合格教师的制度，支持教师进修和从事学术交流活动，指导和培养青年教师，促进教师专业发展。

为教师从事教学、学术研究、工程实践提供基本的条件和环境，鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等，使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 教学实验室

（1）具有物理实验室、电工电子实验室、电子信息类专业基础实验室、专业实验室，实验设备完好、充足，在数量和功能上满足教学需要，生均实验教学仪器设备值不低于 5 000 元。

（2）有良好的设备管理、维护和更新机制，近 5 年年均更新仪器设备值不低于 10%，现有仪器设备完好率不低于 95%，满足实验教学需求。

（3）基础课程和专业基础课程实验提倡一人一组，特殊情况下每组不超过 2 人；综合实验、大型仪器实验每组不超过 4 人，以提高学生的独立思考及独立操作能力。

（4）实验室应提供开放服务，满足学生课内外学习要求，提高设备利用率。

（5）实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全。实验室建设有长远建设规划和近期工作计划，既要注重专业基础实验，又要注重新方向、新技术的发展，还要结合本专业特长和地方经济发展需要，建设专业实验室。

（6）实验技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，保证实验环境有效利用、学生实验顺利进行。

6.1.2 实践基地

（1）因地制宜建设校内实习基地，能为参加实践教学环节的学生提供充分的设备使用时间，并设有专门的指导教师对学生的实践内容、实践过程等进行全面跟踪和指导。

（2）根据学科特色和学生的就业去向，本着“就地就近、互惠互利、专业对口、相对稳定”的原则，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的校外实践教育基地和创新创业基地，参与教学活动的人员应理解实践教学目标和要求，校外实践教学指导教师应具有项目开发和管理经验，为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境，满足相关专业人才培养的需要。

（3）授予理学学士学位的专业可根据培养目标和教学需要确定是否建立校外实践基地。

6.2 信息资源要求

根据专业建设、课程建设和学科发展的需要，加强图书馆服务设施建设。注重制度建设和规范管理，保证图书资料购置经费的投入，使之更好地为教学、科研工作服务。图书资料包括文字、光盘、声像等各

种载体的中外文献资料。

具有一定数量、种类齐全的专业相关图书资料（含电子图书）和国内外常用数据库，满足教学和科研需要。

充分利用计算机网络，加强图书馆的信息化建设。具有基于计算机网络的完善的图书流通、书刊阅览、电子阅览、参考咨询、文献复制等服务体系。能够方便学生学习网络课程与精品共享资源课程，满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。

信息资源管理规范，共享程度高。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设和发展的需要。

新办专业应保证充足的专业开办经费，专业教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元；近5年年均更新教学科研仪器总值不低于设备总值的10%；有充足的仪器设备运行维护费，满足日常实验教学需求。

已办专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设、实验室维护更新、图书资料、实习基地建设等需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应具有制定培养方案、课程教学大纲（含实验大纲）、教学计划的管理规定，具有定期修订培养方案的机制，一般每4年对培养方案进行一次研讨和全面调整，修订工作有毕业生、用人单位、校外专家参与，并综合考虑各方反馈意见和专业发展情况，确保专业培养定位和规格适应学生和社会发展的需要。

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态，并对课堂教学、课程考核、实验与实习、毕业设计（论文）等各主要教学环节有明确的质量要求。

各高校应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。建立完善的评教、评学制度，有分级教学督导队伍对日常教学工作进行检查、监督和指导，有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等。

各高校应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，得出包括培养目标、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作意见和建议，以及对毕业生知识、素质和能力的评价，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据，使反馈信息能有效用于指导专业人才培养质量的不断提高。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，定期开展由用人单位、教师、学生共同参与对本专业的教学质量内部评估，采取有效的纠正与预防措施，使质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果及时用于人才培养工作的改进。

每年对人才培养质量取得的成效和进一步改进措施进行分析、评价和总结，形成各专业的本科教学质量报告，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录　电子信息类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机文化基础、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定，其中人文社会科学类知识包括经济、环境、法律、伦理等基本内容。

数学和自然科学类包括高等数学、工程数学、大学物理等基本内容，各高校可根据自身人才培养定位提高数学、物理学（含实验）的教学要求，以加强学生的数学、物理基础。

各高校应结合本校人才培养目标定位和专业实际情况，开设融合专业发展与社会科学内容的创新创业类通识课程。

1.1.2　学科基础知识

学科和专业类基础知识须涵盖电路与电子技术、计算机系统与应用、信号与系统、电磁场与波等知识领域的核心内容。教学内容可参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。在讲授相应专业基本知识领域和专业知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

各专业除上述共同的学科与专业类基础知识，还应包括专业基础知识。

（1）电子信息工程、通信工程、信息工程专业应包括通信原理、数字信号处理、通信电路与系统、信息理论基础、信息网络、工程图学中至少4个知识领域的核心内容。

（2）电子科学与技术专业应包括理论物理基础、固体物理、半导体物理、器件物理、集成电路、微波工程、物理光学、光导波、激光原理、光电子学、工程图学中至少4个知识领域的核心内容。

（3）微电子科学与工程专业应包括理论物理基础、固体物理、半导体物理、微电子器件、微电子工艺、集成电路、工程图学中至少4个知识领域的核心内容。

（4）光电信息科学与工程专业应包括物理光学、应用光学、光电子学、光电检测、激光原理、信息光学、通信原理、工程图学中至少4个知识领域的核心内容。

特设专业可选择以上相近专业的专业基础知识中至少3个知识领域的核心内容，并补充体现专业特色的专业基础知识的核心内容，核心知识领域总数不少于4个。

1.1.3　专业知识

不同专业的课程须覆盖相应知识领域，各专业可根据学校情况进行选取和适当补充。

（1）电子信息工程专业

语音信号处理、数字图像处理、多媒体技术、数字信号处理专用器件、数字通信、通信网技术、现代交换技术、卫星通信、移动通信、天线技术、无线通信、雷达技术、电子测量技术、导航定位等。

（2）电子科学与技术专业

光通信技术、光电子器件、天线与电波传播、集成电路原理与设计、激光技术、红外技术、光纤技术、微电子器件、微电子机械系统、集成电路工艺、固态电子元器件、传感技术、电子材料、现代材料分析技术等。

（3）通信工程专业

数字通信、通信网理论基础、现代交换技术、多媒体通信、无线通信、宽带接入与互联网通信、天线与电波传播、光通信与光网络、移动互联网与终端、射频技术、卫星通信、移动通信等。

（4）微电子科学与工程专业

集成电路原理与设计、电子设计自动化、半导体材料、电力电子器件、光电器件、微波器件与电路、微电子机械系统、片上系统、射频集成电路、专用集成电路等。

（5）光电信息科学与工程专业

光电子器件、光电仪器、非线性光学、光通信、集成光学、量子光学、光电成像技术、图像处理、光电显示技术、光电传感技术、光存储技术、微光机电系统、现代光学测量技术、光谱分析与测试技术、生物医学光电子技术、遥感技术、光电制导与跟踪、光电目标探测与识别技术、光学制造、薄膜技术等。

（6）信息工程专业

数字通信、射频工程基础、信息安全、VLSI 设计、数字图像处理、雷达技术、语音信号处理、电视原理与数字视频、电子测量原理、统计信号处理、卫星通信、移动通信、天线技术、信息可视化技术、无线互联网、光纤通信与数字传输、移动流媒体技术、IPTV 技术等。

特设专业的专业知识可参照相近专业或者根据专业特色自行规定。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业设计（论文）及科技创新、社会实践等多种形式的实验实践活动。

（1）实验课程

在电路类、信号类、计算机基础和应用类、电磁场类学科基础课程和专业课程中必须包括一定数量的实验。

（2）课程设计

至少完成 2 个有一定规模的系统的设计与开发。

（3）实习

进行必要的工程技术训练（其中电子工艺实习必修、金工实习或其他相关实习可选）、专业相关的制作实习、生产实践等。

（4）毕业设计（论文）

须制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给予学生有效指导。选题应符合本专业类培养目标要求，一般应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应支持培养目标的达成，课程体系应支持各项毕业要求的有效达成。

（1）通识教育类学分占总学分的 40%左右。主要包括：① 思想政治教育和人文社会科学课程学分，约占总学分的 15%；② 数学和自然科学课程学分，约占总学分的 15%；③ 经济管理课程学分；④ 外语课程学分；⑤ 计算机信息技术课程学分；⑥ 创新创业课程学分；⑦ 体育课程学分。各高校可以根据实际情况适当调整学分。

思想政治教育利于培养学生树立社会主义核心价值观，人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学教育能够使学生掌握理论和实验的方法，为学生将相应基本概念运用到工程问题的表述和恰当数学模型的选择当中，并能进行分析推理奠定基础。

（2）专业教育类学分占总学分的 50%左右，其中学科基础及专业类课程约占总学分的 30%。

（3）综合教育类学分占总学分的 10%左右。主要包括：① 心理与健康教育；② 学术、科技与创业活动；③ 文体活动；④ 跨专业选修课；⑤ 社会实践及自选活动等。

（4）总学分中，实践与实训教学学分（含课程实验折合学分）所占比例应不低于 25%。各高校可根据具体专业的特点进行确定，专业类实践环节应能体现电子信息领域进行产品开发和设计、技术改造与创新创业、工程设计和分析、解决实际工程问题的能力的培养。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律进行编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定。

2.2.1 电子信息工程专业示例

示例一

高级语言程序设计（C 语言）（48）、电路分析基础（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（48）、信号与系统（64）、电磁场与电磁波（48）、高频电子线路（48）、通信原理（64）、数字信号处理（48）、信息论基础（32）、微机原理与接口技术（64）、算法与数据结构（48）。

示例二

高级语言程序设计（C 语言）（48）、电路分析基础（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（48）、信号与系统（56）、工程电磁场（48）、高频电子线路（48）、通信原理（48）、数字信号处理（48）、微机原理（48）、数据结构（40）。

示例三

高级语言程序设计（C 语言）（48）、电路分析基础（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、工程电磁场（48）、通信电路基础（48）、通信技术（48）、数字信号处理技术（48）、微机原理（48）、数据结构（40）。

2.2.2 电子科学与技术专业示例

示例一

模拟电路基础课组（96）、数字电路基础课组（96）、计算机基础课组（96）、信号与系统（64）、量子与统计（64）、固体物理基础（48）、电动力学（48）、激光原理（48）、物理光学（48）、固态电子与光电子（48）。

示例二

电路分析基础（64）、信号与系统（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（48）、电磁场与电磁波（48）、量子力学（48）、固体物理（48）、半导体物理（48）、物理光学与应用光学（80）、电子材料（48）、固态电子器件（80）、光电子技术（48）、激光原理与技术（48）、电介质物理（48）、电子元器件（48）。

示例三

电路分析基础（48）、信号与系统（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、量子物理（64）、电磁场理论（32）、激光原理（48）、固体电子导论（64）、物理光学（48）、光电子学（48）、半导体器件物理（48）。

2.2.3 通信工程专业示例

示例一

电路分析基础（32）、模拟电子技术（48）、通信电子电路（32）、数字电子技术（48）、C++高级语言程序设计（48）、数据结构（48）、微处理器与接口技术（64）、信号与系统（64）、随机信号分析（32）、数字信号处理（64）、通信原理（64）、电磁场与电磁波（48）、通信网理论基础（32）、现代通信技术（64）。

示例二

电路分析基础（72）、模拟电子技术（72）、高频电子线路（64）、数字电子技术（64）、计算机软件技术基础（64）、计算机通信与网络（32）、微型计算机原理及接口技术（72）、信号与系统（72）、数字信号处理（56）、通信原理（72）、电磁场与电磁波（64）、通信网（32）、通信概论（32）、移动通信（32）、光纤通信（32）、通信系统集成电路设计（32）。

示例三

电路分析基础（64）、模拟电子技术（64）、通信电子电路（48）、数字电子技术（64）、高级语言程序设计（56）、面向对象程序设计及C++（32）、数据结构（40）、微处理器与接口技术（64）、信号与系统（64）、数字信号处理（56）、通信原理（80）、电磁场与传输理论（64）、通信网基础（56）、无线通信原理（32）、光纤通信与数字传输（56）。

2.2.4 微电子科学与工程专业示例

示例一

电路分析基础（48）、信号与系统（48）、半导体物理（64）、模拟电子技术（48）、数字电子技术（48）、数字集成电路设计（48）、集成电路工艺原理（48）、半导体器件物理（48）、数字集成电路原理（64）、电子系统设计（64）、集成电路计算机辅助设计（48）。

示例二

电路分析基础（48）、电磁场理论（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、信号与系统（64）、固体物理学（64）、半导体物理学（64）、集成电路原理与设计（64）、半导体器件物理（64）、微电子制造原理（48）。

示例三

电路分析基础（48）、模拟电子技术（48）、数字电子技术（48）、固体物理（48）、半导体物理（48）、半导体器件物理（64）、半导体工艺（48）、集成电路原理与设计（32）、集成电路CAD（32）、集成电路工艺设计（32）、半导体光电材料（32）、半导体光电器件原理（32）、半导体光电器件工艺（32）。

2.2.5 光电信息科学与工程专业示例

示例一

电路分析基础（48）、电磁场理论（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、信号与系统（64）、工程光学及实验（136）、光电检测技术及系统（48）、光纤技术（48）、光电图像处理（48）、光电信息综合实验（4周）、光电信息物理基础（48）、通信原理（48）、激光原理（32）、信息光学（32）、光学系统CAD（48）、光电传感器应用技术（32）、量子光学基础（32）。

示例二

电路分析基础（48）、电磁场理论（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、信号与系统（64）、工程光学及光学基础实验（184）、激光技术及应用（48）、光学测量（48）、光电信息导论（英文授课，40）、光电检测技术（48）、光电系统设计（3周）、傅里叶光学（48）、光学零件工艺学（4周）、实用图像处理方法及软件（48）、视频技术基础（48）、微机接口技术（32）、微机接口技术实验（32）、误差理论与数据处理（48）、薄膜光学（32）、光度与色度学（48）、光纤技术与应用（48）、像质评价技术（32）、光学CAD课程设计（3周）、传感器原理（48）、光纤通信理论基础（48）、信息物理基础（48）、现代成像技术（32）。

示例三

电路分析基础（48）、电磁场理论（48）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、信号与系统（64）、仪器零件设计（56）、互换性与测量技术基础（48）、误差理论与仪器精度（40）、仪器制造工艺学（32）、工程光学及实验（144）、光电检测技术（56）、数字图像处理（48）、光学测量（48）、激光原理及应用（40）、仪器光学概论（48）、光学设计及CAD（48）、光学仪器总体设计概论（48）、光学零件加工（48）、薄膜光学与技术（32）、微纳制造技术（32）、光通信技术基础（32）、光电子技术及器件（32）、光学信息处理技术（32）、干涉测试技术（32）、傅里叶光学（32）。

2.2.6 信息工程专业示例

示例一

电路分析基础（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、信号与系统（64）、程序设计思想与方法（48）、C++程序设计（48）、数据结构（64）、计算机结构与逻辑设计（64）、微机系统与接口

（64）、嵌入式系统原理与实验（86）、电磁场与波（64）、数字系统仿真 VHDL 设计（48）、通信原理（64）、数字信号处理（64）、通信电子电路（64）、微波与天线（64）、近代信息论（48）、雷达原理（48）、平面显示技术（32）、无线通信原理与移动网络（64）、操作系统（64）、数字图像处理（48）。

示例二

C 语言程序设计（32）、电路分析基础（64）、信号与系统（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（48）、微机原理与系统设计（64）、通信电子线路（48）、电磁场与电磁波（48）、随机信号分析（48）、数字信号处理（48）、通信原理（64）、通信网络基础（48）、信息论与编码理论（64）、信号测量与估值（48）、离散数学（48）、数据结构与算法分析（48）、数据压缩与信源编码（48）、无线通信（32）、传感技术（32）。

示例三

高级语言程序设计（C 语言）（48）、电路分析基础（64）、信号与系统（64）、模拟电子技术（64）、数字电子技术（64）、高频电子线路（48）、通信原理（48）、传感器与检测技术基础（48）、现代通信网（48）、数字信号处理器原理（48）、无线传感器网络（32）、嵌入式系统原理与应用（32）。

2.2.7 特设专业示例

略

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，在培养方案、专业特色、课程设置、教学组织、评价原则等方面进行多样化改革探索，满足社会对人才需求的同时，满足学生的不同发展需求。

（1）各高校可根据学生发展需求和学校学科特色及研究优势，制定针对不同类型人才的培养方案，在学分分配、课程模块设置、实习实践环节、毕业设计（论文）等方面适当调整，体现学校专业特色，进行多样化培养。

（2）授予理学学位或工学学位的专业，应在专业知识体系和课程体系构建时充分考虑理学或工学的特点。

（3）探索针对学习优异和有特殊专长学生群体的个性化培养模式，制定专门的培养方案，积极探索拔尖创新人才、特殊专长人才的培养模式和方法。

（4）探索通过辅修第二专业等多种途径培养复合型人才的模式。

（5）优势学科和专业，探索本科—硕士—博士贯通培养模式。

（6）探索中外合作培养模式，建立国际交流及联合培养机制，增加双语教学课程或全外文教学课程的开设比例，拓展学生的国际视野。

（7）积极探索招收学位留学生，制定留学生专门培养方案。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担电子信息类专业学科基础知识和专业知识教学任务的全职教师。为电子信息类专业承担数学、物理、人文社会科学、外语、计算机文化基础、体育和艺术等通识教育课程教学的教师，仅为学校其他专业开设电子信息类课程的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）跨专业课程

是指跨专业类开设的课程。

（3）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询

费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

自动化类教学质量国家标准

1 概述

自动化是指机器设备、系统或过程在没有人或较少人的直接参与下，按照人的要求，经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期目标的过程。作为信息科学的重要组成部分，自动化是人类文明的重要标志之一。自动化科学与技术在工业、农业、商业、环境、军事、交通、医疗、家庭服务等各行各业中得到了广泛应用，已成为提高社会生产力、建设资源节约型和环境友好型社会、推动科学技术创新的重要技术手段。自动化作为连接传统与现代工业的纽带，将成为现代管理技术、信息技术转化为生产力的关键；此外，其概念、原理和方法在经济、人口、生物、生命、社会等多领域中都有着普遍的应用，自动化科学与技术在国民经济和社会发展中发挥着越来越重要的推动、引领作用。自动化领域所具有的普遍应用性和广泛渗透性的特点，奠定了其在国家发展、社会进步中不可替代的重要地位，自动化水平的高低成为衡量一个国家现代化程度的重要标志。

自动化类专业旨在培养掌握自动化领域的基本理论、基本知识和专业技术，兼备知识、能力与综合素质全面发展的人才，可在国民经济、国防建设和社会发展多行业领域从事自动控制系统设计、运行管理及新技术研发等工作，为高等院校、科研院所输送后备人才。

自动化类专业综合性强，主干学科为控制科学与工程，相关学科有信息与通信工程、电气工程、电子科学与技术、计算机科学与技术等，相关专业包括电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、电子信息工程、电子科学与技术、计算机科学与技术、信息工程、信息安全等专业。

近年来，电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、电力电子技术、电气技术等的快速发展，加速了自动化产品的更新换代，也对自动化类专业教育知识体系的更新提出了新要求。自动化类专业的培养宗旨是使本类专业学生成为高素质、宽口径、复合型的自动化科学与技术专门人才，能适应技术更新并持续为社会发展做出有益贡献。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

自动化类（0808）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

自动化（080801）

（2）特设专业

轨道交通信号与控制（080802T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

自动化类专业培养具有良好的道德与修养，遵守法律法规，具有社会和环境意识，掌握必备的数学与自然科学基础知识和自动化领域相关的基本理论、基本方法及基本技能，具备良好的科学思维能力和解决自动化领域工程问题能力，能在团队中有效发挥作用，综合素质良好，能通过继续教育或其他的终身学习途径拓展自己的能力，了解和紧跟学科专业发展，胜任自动控制系统研究、设计开发、部署与应用等工

作，在相关领域具有就业竞争力的高素质专门技术人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

自动化类专业的培养目标必须符合学校自身的办学定位，结合各自专业基础和学科特色，同时需要适应社会、经济发展需要。

专业人才培养目标须反映毕业生的主要就业领域与性质、社会竞争优势，以及事业发展的预期；应是具体的、能够分解落实的、能够有效指导培养进程的、能够检验其是否实现的；应作为对全体学生，而不是对少数优秀毕业生的预期。

各高校须通过有效的途径保证培养目标对教育者、受教育者和社会的有效公开，教师和学生应将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应建立必要的、有自动化行业或企业专家有效参与的定期评价修订制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

建议参考总学分为140~180学分，其中毕业设计（论文）至少8学分（或不少于8周）。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握从事自动化领域工作所需要的数学、物理等自然科学知识，以及电子电气、计算机与通信、仪器仪表等技术基础知识，具有初步的工程管理、节约资源、环境保护、社会、法律等人文与社会科学的基本知识。

（2）掌握本专业领域中检测、建模、控制和优化的基本原理和策略，掌握在专业领域中信息处理与网络技术的基本原理和方法，了解自动化领域的前沿和发展动态。

（3）了解工程控制系统分析与设计的一般方法，具有选择恰当技术、资源和现代工具解决一般工程系统中控制问题的基本专业能力，具有独立从事某一实际工程控制系统的运行、管理与维护的基本能力。

（4）具有对自动化系统或产品中的技术进行分析、改进、优化与设计的能力。

（5）具有创新意识和对自动化新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力。

（6）了解自动化类专业领域的技术标准、相关行业的法规，具有职业道德和社会责任。

（7）具有适应发展的能力以及对终身学习的正确认识和学习能力。

（8）具有较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力。

（9）具有一定的国际视野，至少掌握1门外语，能熟练阅读本专业外文文献资料，可进行跨文化沟通和交流。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专业师资队伍数量和结构须满足普通高校本科教学工作合格评估标准。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，专业生师比不高于 18∶1。

新开办专业，至少应有 10 名专任教师（不包括专业实验教师）。在 120 名学生基础上，每增加 40 名学生，须增加 1 名专任教师（不包括专业实验教师）。

须配备一定数量的专业实验教师，本科生与专业实验教师队伍之比应不高于 150∶1。

专任教师中具有硕士及以上学位和讲师以上职称的比例不低于 90%，并逐渐提高具有博士学位的教师的比例。

年龄在 55 岁以下的教授及 40 岁以下的副教授分别占教授总数和副教授总数的比例应适宜，中青年骨干教师所占比例较高。

学科带头人学术造诣较高，专业分布合理，学科队伍阵容整齐，学术梯队的年龄及知识结构合理，有数量适宜的骨干教师，为专业发展提供基本师资保障。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

大部分授课教师（不低于 60%）在其学习经历中至少有一个阶段是自动化类专业学历，部分教师具有相关专业学习的经历。有条件的高校应适当引进具备与本专业领域有关的交叉学科的专兼职师资，以利于专业的进一步发展和拓宽。

5.2.2 工程背景

从事工程应用类教学的教师中，有过企业工作经历或承担过工程项目的教师数须占有相当比例。学校应采取有效措施，加强对具有硕士学位和博士学位（特别是博士学位）的教师的工程实践能力的培养。

5.2.3 科学研究

专任教师应具有承担本专业领域内科研项目的能力，包括承担国家、省（部）、科研院所以及企业的科研项目，所取得的成果应在国内外重要的学术期刊与会议上发表或申请专利和软件著作权登记等。

5.3 教师发展环境

专业教师应具有教书育人的责任感和使命感，有足够的时间和精力投入本科教学和学生指导工作，积极参与教学研究与改革。每位专任教师为本专业学生的教学工作量不少于 2 学分/学年（含实践教学环节）。每位教授、副教授每年至少完整地讲授 1 门本科生课程。

学校应为专业教师提供良好的工作环境和条件，为专业的建设和发展营造良好的环境和氛围。师资队伍建设有规划；教师的学术能力和教学水平提升有计划；教师进修和参加学术交流有支持和保障；有专门针对青年教师培养的计划；有专门针对教师工程能力提升的措施；有鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生的政策；有对教师教学质量明确要求的制度。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）教室、实验室在数量和功能上满足教学需要，有良好的管理、维护和更新机制。

（2）实验设备完备、数量充足、性能优良，能满足各类教学实验的需求。对原理演示和验证型实验应保证每组不多于 2 人，综合型实验每组学生的任务要有所区别。

（3）保证学生课内外学习的上机、上网和实验需求。

（4）实验设备有专人维护，能保证实验按照计划顺利进行。

（5）有稳定的企业实习基地，在企业实习或上课的，要有行业标准、规范和安全方面的教育。

（6）鼓励企业在高校联合建实验室，鼓励搭建各级各类科技竞赛平台，为学生学习创造更加宽松的环境。

（7）毕业设计（论文）的内容必须属于本专业学术内容，一人一题，结合工程实际的题目应占有一定比例。在企业进行毕业设计（论文）的，除校内指导教师外，还必须有企业指导教师。

6.2 信息资源要求

配备各种能满足专业培养需求的教材和专业图书参考资料，能够方便师生查找和使用，图书馆、自习室等阅读环境良好，建有良好的校园网络设施，能够为学生提供通过现代信息技术手段获取学习资料的条件。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设和发展的需要，不低于普通高校本科教学工作合格评估标准规定的生均指标。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设费、人员工作费、实验室维护更新费、专业实践费、图书资料费、实习基地建设费、毕业设计（论文）费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是应有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 自动化类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括公共教育和通识教育两部分，在国家规定的教学内容基础上，各高校可根据各自的办学定位和人才培养目标，确定公共教育部分内容，具体包括人文社会科学、外语、计算机及信息技术、体育、艺术等。

通识教育部分可根据情况适当提高自然科学的教学要求，即根据不同的人才培养定位，加强学生必要的高等数学、工程数学、大学物理基础，培养和提升学生概念表述清晰、推导演算熟练，能灵活运用所学的数学和物理知识解决专业问题的综合素质。

1.1.2 学科基础知识

参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，在不低于该要求的基础上，学科与专业类基础知识须涵盖电气信息与自动化科学技术联系密切的电路理论、电子技术、程序设计、计算机网络等学科相关知识、发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

自动化类专业包括自动控制原理、现代控制理论、优化方法、检测技术与仪表、计算机硬件与软件技术、微机原理、系统优化、系统设计与仿真、传感器与执行机构、智能信息处理等专业知识，并包括其发

展历史和现状。不同专业课程须覆盖相应的知识领域。专业设置方向有关的内容，各高校可根据自身特色，适当选取和补充。

特设专业的专业知识可参照自动化类专业设定，或根据专业特点自行确定。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括通识教育实践、课程实验、综合课程设计、专业实习、毕业设计（论文）以及其他各类科技创新活动等。

（1）通识教育实践

应培养学生具有一定的工科动手能力及基本实践技能，包括军事训练、电子工艺实习、金工实习等。

（2）课程实验

结合相应的理论教学内容，根据不同课程的教学要求，应配套相应的演示性实验、验证性实验和综合性实验等。

（3）综合课程设计

综合多个知识点或知识领域的实践型教学内容，须涉及系统的分析、设计、调试等专业技能训练。

（4）专业实习

进行必要的工程技术训练，可开展一定的社会实践、企业现场参观和实训等实习活动。

（5）毕业设计（论文）

结合本专业的工程实际问题，指导学生根据某一方面的具体要求开展设计性学习和研究，并撰写研究论文或工程设计报告。选题应符合本专业培养目标要求，有明确的应用背景，在毕业设计或毕业论文写作过程中培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。以工程实际问题为选题的毕业设计（论文），应吸纳企业或行业专家指导和考核。

2 专业类核心课程建议

课程体系的设置是体现各高校办学特色，实现高素质人才培养的重要方面。课程体系的构建应基于一定的培养目标，遵循知识积累、素质培养、能力提升的内在科学规律。自动化类专业课程体系可参照如下原则构建。

（1）理论教学学分应不低于总学分的70%。理论教学部分包括通识教育类和专业教育类两大块。其中通识教育类为必修模块，包括公共教育和通识教育两部分，其中公共教育包含思想政治理论、外语、体育、计算机等课程；通识教育包括：① 人文科学类教育；② 社会科学类教育；③ 自然工程类教育。专业教育类课程中应含一定比例的必修与选修内容。

（2）实践教学类学分应不低于总学分的25%。主要包括：① 通识教育实践；② 课程实验；③ 综合课程设计；④ 专业实习；⑤ 毕业设计（论文）等。有条件的学校可在专业实践教学中设置选修内容。

（3）其他各类活动的学分应不低于总学分的2%。各高校可根据各自情况，组织开展各类活动，包括：① 学术与科技活动，例如校内外组织的各类学术活动、学术讲座和学科竞赛等；② 文体活动，例如各类文艺和体育活动；③ 自选活动，鼓励有条件的学校开展交叉学科培养、创新创业教育、本研贯通培养等个性化活动。

3 人才培养多样化建议

各高校应结合自身的办学定位和人才培养目标，根据人才发展的不同需求，突出人才培养的不同特点，在培养方案、专业特色、课程设置等方面进行多样化改革探索。

（1）各高校可根据自身特点和人才培养目标，构建新的人才培养模式，突出体现学校特色和研究优势，可在具体的培养方案以及课程设置部分做出调整。

（2）综合考虑企业对人才的需求以及学生自身的发展需求，探索校企联合模式下人才培养的新方式。可在社会活动、科技创新竞赛等实践部分调整学分，或引入选修必修机制，探索多样化人才培养方案。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师：是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比计算方法

专业生师比=专业学生总数/专业教师总数。

其中，专业教师总数=专任教师数+兼职教师数×0.5。

（2）学时学分计算方法

本标准及建议中，如不另加说明，理论课程教学每16学时计1学分，实验课程教学每32学时计1学分。

计算机类教学质量国家标准

1 概述

计算机科学与技术、软件工程、网络空间信息安全等计算机类学科，统称为计算学科，它是从电子科学与工程和数学发展来的。计算学科通过在计算机上建立模型和系统，模拟实际过程进行科学调查和研究，通过数据搜集、存储、传输与处理等进行问题求解，包括科学、工程、技术和应用。其科学部分的核心在于通过抽象建立模型实现对计算规律的研究；其工程部分的核心在于根据规律，低成本地构建从基本计算系统到大规模复杂计算应用系统的各类系统；其技术部分的核心在于研究和发明用计算进行科学调查与研究中使用的基本手段和方法；其应用部分的核心在于构建、维护和使用计算系统实现特定问题的求解。其根本问题是“什么能、且如何被有效地实现自动计算”，学科呈现抽象、理论、设计三个学科形态，除了基本的知识体系，更有学科方法学的丰富内容。

计算学科已经成为基础技术学科。随着计算机和软件技术的发展，继理论和实验后，计算成为第三大科学研究范型，从而使计算思维成为现代人类重要的思维方式之一。信息产业成为世界第一大产业，信息技术的发展，正在改变着人们的生产和生活方式，离开信息技术与产品的应用，人们将无法正常生活和工作。所以，没有信息化，就没有国家现代化；没有信息安全，就没有国家安全。计算技术是信息化的核心技术，其应用已经深入各行各业。这些使计算学科、计算机类专业人才在经济建设与社会发展中占有重要地位。计算机技术与其他行业的结合有着广阔的发展前景，“互联网+”“中国制造 2025”等是很好的例子。

计算机类专业的主干学科是计算学科，相关学科有信息与通信工程和电子科学与技术。计算机类专业包括计算机科学与技术、软件工程、网络工程、信息安全、物联网工程等专业，相关专业包括电子信息工程、电子科学与技术、通信工程、信息工程等电子信息类专业，以及自动化专业。

计算机类专业承担着培养计算机类专业人才的重任，本专业类的大规模、多层次、多需求的特点，以及社会的高度认可，使其成为供需两旺的专业类。计算机类专业人才的培养质量直接影响着我国信息技术的发展，影响着我国的经济建设与社会发展，计算机类专业人才培养水平的高低，直接影响着国家的发展和民族的进步。同时，计算机类专业人才培养中所提供的相关教育认识和内容，对非计算机专业人才计算机能力的培养也具有基础性的意义。

由于不同类型人才将面向不同问题空间，对他们的培养强调不同学科形态的内容，需用不同的教育策略，计算学科“抽象第一”的基本教育原理也在不同层面上得到体现。总体上，对绝大多数学生来说，计算机类专业更加强调工程技术应用能力的培养。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

计算机类（0809）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

计算机科学与技术（080901）

软件工程（080902）

网络工程（080903）

信息安全（080904K）
物联网工程（080905）
（2）特设专业
智能科学与技术（080907T）
空间信息与数字技术（080908T）
电子与计算机工程（080909T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养具有良好的道德与修养，遵守法律法规，具有社会和环境意识，掌握数学与自然科学基础知识以及与计算系统相关的基本理论、基本知识、基本技能和基本方法，具备包括计算思维在内的科学思维能力和设计计算解决方案、实现基于计算原理的系统的能力，能清晰表达，在团队中有效发挥作用，综合素质良好，能通过继续教育或其他的终身学习途径拓展自己的能力，了解和紧跟学科专业发展，在计算系统研究、开发、部署与应用等相关领域具有就业竞争力的高素质专门技术人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

培养目标必须符合所在学校的定位，体现专业点及其支撑学科的特点，适应社会经济发展需要。

专业人才培养目标须反映毕业生的主要就业领域与性质、社会竞争优势，以及事业发展的预期；是具体的、能够分解落实的、能够有效指导培养进程的、能够检验其是否实现的；应作为对全体学生，而不是对少数优秀毕业生的预期。

各高校须通过有效的途径保证培养目标对教育者、受教育者和社会的有效公开，教师和学生应将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应建立必要的、有计算机行业或企业专家有效参与的定期评价修订制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士学位。部分计算机科学与技术专业毕业生可以授予理学学士学位，部分信息安全专业毕业生可授予理学或管理学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

建议参考总学分为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握从事本专业工作所需的数学（特别是离散数学）、自然科学知识，以及经济学与管理学知识。

（2）系统掌握专业基础理论知识和专业知识，经历系统的专业实践，理解计算学科的基本概念、知识结构、典型方法，建立数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。

（3）掌握计算学科的基本思维方法和研究方法，具有良好的科学素养和强烈的工程意识或研究探索意识，并具备综合运用所掌握的知识、方法和技术解决复杂的实际问题及对结果进行分析的能力。

（4）具有终身学习意识，能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识，持续提高自己的

能力。

（5）了解计算学科的发展现状和趋势，具有创新意识，并具有技术创新和产品创新的初步能力。

（6）了解与本专业相关的职业和行业的重要法律、法规及方针与政策，理解工程技术与信息技术应用相关的伦理基本要求，在系统设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

（7）具有组织管理能力、表达能力、独立工作能力、人际交往能力和团队合作能力。

（8）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文材料，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

师资队伍总体上应符合教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》（2004）的相关要求。

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，中青年教师所占比例较高，各专业的专任教师不少于12人，专业生师比不高于24∶1。教师须将足够的精力投入学生培养工作。

新开办专业至少应有12名专任教师，在120名在校生基础上，每增加24名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于60%，其中中青年专任教师中拥有博士学位的比例不低于60%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

来自企业或行业的兼职教师能够有效发挥作用。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

大部分授课教师的学习经历中至少有一个阶段是计算机类专业或计算学科学历，部分教师具有相关学科、专业学习的经历。专业负责人学术造诣较高，熟悉并承担本专业教学工作。

信息安全专业的专职教师还可以拥有通信、电子、数学、物理、生物、管理、法律和教育等相关专业的学历且具有从事信息安全教学或科研工作的经历。

5.2.2 工程背景与研究背景

授课教师应具备与所讲授课程相匹配的能力（包括操作能力、程序设计能力和解决问题能力），承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有精力参加学术活动、进行工程和研究实践，不断提升个人专业能力。

讲授工程与应用类课程的教师应具有与课程相适应的工程或工作背景，面向理科学生讲授专业基础理论课程的教师应具有与课程相适应的研究背景。

授予工学学士学位的专业，承担过工程性项目的教师须占有相当比例，有教师具有与企业共同工作经历。授予理学学士学位的专业，承担过科学研究性项目的教师须占有相当比例。

5.2.3 教学基本能力

全职教师必须获得教师资格证书，具有与承担教学任务相适应的教学能力，掌握所授课程的内容及其在毕业要求中的作用，以及它与培养目标实现的关联，能够根据人才培养目标、课程教学内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，因材施教。参与学生的指导，结合教学工作开展教学研究活动，参与培养方案的制定。

5.3 教师发展环境

为教师提供良好的工作环境和条件。有合理的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展。重视对青年教师的指导和培养。

具有良好的学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本条件，营造良好的环境。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学生指导、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。

使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

*6 教学条件

总体上应符合教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》（2004）的相关要求。

6.1 教学设施要求

（1）教室、实验室及设备在数量和功能上能够满足教学需要，生均教学行政用房不小于16平方米，生均教学科研仪器设备值不少于5 000元；管理、维护和更新机制良好，方便教师、学生使用。

（2）保证学生以学习为目的的上机、上网、实验需求。

（3）实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

（4）与企业合作共建实习基地或实验室，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；参与教学活动的人员理解实践教学的目标与要求，校外实践教学指导教师具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求

注重制度建设，管理规范，保证图书资料购置经费的投入，配备数量充足的纸质和电子介质的专业图书资料，生均图书不少于80册，师生能够方便使用，阅读环境良好，包括能方便地通过网络获取。

6.3 教学经费要求

教学经费能满足专业教学、建设、发展的需要，专业生均年教学日常运行支出不少于1 200元。

每年正常的教学经费包含师资队伍建设经费、人员经费、实验室维护更新费、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业还应保证固定资产投资以外的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应建立质量监控机制，使主要教学环节［包括培养方案制定、理论课程、实验课程、实习、毕业设计（论文）等］的实施过程处于有效监控状态；对主要教学环节有明确的质量要求；建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等，以及毕业生和用人单位对培养目标、毕业要求、课程体系、课程教学的意见和建议；采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量，保证培养的人才对社会需求的适应性。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录　计算机类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

通识类知识包括人文社会科学类、数学和自然科学类两部分。

人文社会科学类知识包括经济、环境、法律、伦理等基本内容。

数学和自然科学类知识包括高等工程数学、概率论与数理统计、离散结构、力学、电磁学、光学与现代物理的基本内容。

1.1.2　学科基础知识

学科基础知识被视为专业类基础知识，培养学生计算思维、程序设计与实现、算法分析与设计、系统能力等专业基本能力，能够解决实际问题。

建议教学内容覆盖以下知识领域的核心内容：程序设计、数据结构、计算机组成、操作系统、计算机网络、信息管理，包括核心概念、基本原理以及相关的基本技术和方法，并让学生了解学科发展历史和现状。

1.1.3　专业知识

不同专业的课程须覆盖相应知识领域的核心内容，并培养学生将所学的知识运用于复杂系统的能力，能够设计、实现、部署、运行或者维护基于计算原理的系统。

（1）计算机科学与技术专业

培养学生将基本原理与技术运用于计算学科研究以及计算系统设计、开发与应用等工作的能力。建议教学内容包含数字电路、计算机系统结构、算法、程序设计语言、软件工程、并行分布计算、智能技术、计算机图形学与人机交互等知识领域的基本内容。

（2）软件工程专业

培养学生将基本原理与技术运用于对复杂软件系统进行分析、设计、验证、确认、实现、应用和维护以及软件系统开发管理等工作的能力。建议教学内容包含软件建模与分析、软件设计与体系结构、软件质量保证与测试、软件过程与管理等知识领域的基本内容。

还应至少包含 1 个应用领域的相关知识。

（3）网络工程专业

培养学生将基本原理与技术运用于计算机网络系统规划、设计、开发、部署、运行、维护等工作的能力。建议教学内容包含数字通信、计算机系统平台、网络系统开发与设计、软件开发、网络安全、网络管理等知识领域的基本内容。

（4）信息安全专业

培养学生将基本原理与技术运用于信息安全科学研究、技术开发和应用服务等工作的能力。建议教学内容包含信息科学基础、信息安全基础、密码学、网络安全、信息系统安全、信息内容安全等知识领域的基本内容。

（5）物联网工程专业

培养学生将基本原理与技术运用于物联网及其应用系统的规划、设计、开发、部署、运行、维护等工作的能力。建议教学内容包含电路与电子技术、标识与感知、物联网通信、物联网数据处理、物联网控制、物联网信息安全、物联网工程设计与实施等知识领域的基本内容。

1.2　主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系。主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业设计（论文），

4年总的实验当量不少于2万行代码。积极开展科技创新、社会实践等多种形式的实践活动，到各类工程单位实习或工作，取得工程经验，基本了解本行业状况。

实验课程：包括软、硬件及系统实验。

课程设计：至少完成2个有一定规模和复杂度的系统的设计与开发。

实习：建立相对稳定的实习基地，使学生认识和参与生产实践。

毕业设计（论文）：须制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求。保证课题的工作量和难度，并给学生有效指导；培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力；题目和内容不应重复；教师与学生每周进行交流，对毕业设计（论文）全过程进行控制；选题、开题、中期检查与论文答辩应有相应的文档。

对毕业设计（论文）的指导和考核有企业或行业专家参与。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系必须支持各项毕业要求的有效达成，进而保证专业培养目标的有效实现。

人文社会科学类课程约占15%，数学和自然科学类课程约占15%，实践约占20%，学科基础知识和专业知识课程约占30%。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握理论和实验方法，为学生表述工程问题、选择恰当数学模型、进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程包括学科的基础内容，能体现数学和自然科学在本专业中应用能力的培养；专业类课程、实践环节能够体现系统设计和实现能力的培养。

课程体系的设置有企业或行业专家有效参与。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

2.2.1 计算机科学与技术专业

示例一

高级语言程序设计（72）、集合论与图论（48）、近世代数（32）、数理逻辑（32）、形式语言与自动机（32）、电子技术基础（48）、数字逻辑设计（48）、数据结构与算法（64）、计算机组成原理（72）、软件工程（64）、数据库系统（64）、操作系统（64）、计算机网络（56）、编译原理（64）、计算机体系结构（48）。

示例二

计算概论（16）、程序设计基础（80）、集合论与数理逻辑（48）、图论与组合数学（48）、代数结构与初等数论（48）、数据结构（80）、操作系统（64）、计算机组成原理（80）、数字逻辑与数字电路（64）、计算机网络（64）、编译原理（64）、数据库原理（64）、算法设计与分析（56）、人工智能（48）、计算机图形学（40）。

示例三

高级语言程序设计（56）、数据结构与算法（64）、电路与电子技术（96）、集合论与图论（48）、代数与逻辑（48）、数字逻辑（48）、计算机组成原理（64）、操作系统原理（64）、数据库原理（56）、编译原理（56）、软件工程（40）、计算机网络（56）。

2.2.2 软件工程专业

示例一

程序设计基础（64）、面向对象程序设计（64）、软件工程导论（64）、离散结构（72）、数据结构与算法（64）、工程经济学（32）、团队激励与沟通（24）、软件工程职业实践（16）、计算机系统基础（64）、操作系统（64）、数据库概论（64）、网络及其计算（64）、人机交互的软件工程方法（48）、

软件工程综合实践（96）、软件构造（48）、软件设计与体系结构（48）、软件质量保证与测试（48）、软件需求分析（40）、软件项目管理（40）。

示例二

程序设计基础（64）、面向对象程序设计（64）、软件工程导论（64）、离散结构（72）、数据结构与算法（64）、工程经济学（32）、团队激励与沟通（24）、软件工程职业实践（16）、计算机系统基础（64）、操作系统（64）、数据库概论（64）、网络及其计算（64）、人机交互的软件工程方法（48）、软件工程综合实践（96）、大型软件系统设计与体系结构（48）、软件测试（48）、软件详细设计（48）、软件工程的形式化方法（40）、软件过程与管理（40）。

示例三

软件工程与计算Ⅰ（64）、软件工程与计算Ⅱ（64）、软件工程与计算Ⅲ（64）、离散结构（72）、数据结构与算法（64）、工程经济学（32）、团队激励与沟通（24）、软件工程职业实践（16）、计算机系统基础（64）、操作系统（64）、数据库概论（64）、网络及其计算（64）、人机交互的软件工程方法（48）、软件工程综合实践（96）、软件构造（48）、软件设计与体系结构（48）、软件质量保证与测试（48）、软件需求分析（40）、软件项目管理（40）。

示例四

软件工程与计算Ⅰ（64）、软件工程与计算Ⅱ（64）、软件工程与计算Ⅲ（64）、离散结构（72）、数据结构与算法（64）、工程经济学（32）、团队激励与沟通（24）、软件工程职业实践（16）、计算机系统基础（64）、操作系统（64）、数据库概论（64）、网络及其计算（64）、人机交互的软件工程方法（48）、软件工程综合实践（96）、大型软件系统设计与体系结构（48）、软件测试（48）、软件详细设计（48）、软件工程的形式化方法（40）、软件过程与管理（40）。

2.2.3 网络工程专业

示例一

离散数学（72）、计算机原理（64）、计算机程序设计（40）、数据结构（48）、操作系统（56）、计算机网络（56）、数据通信（32）、互联网协议分析与设计（40）、网络应用开发与系统集成（40）、路由与交换技术（32）、网络安全（40）、网络管理（32）、移动通信与无线网络（40）、网络测试与评价（32）。

示例二

离散数学（72）、电路与信号分析（64）、电子技术基础（64）、程序设计（64）、算法与数据结构（80）、计算机组成原理（64）、数据库原理与应用（40）、操作系统（72）、数字通信原理（48）、计算机网络原理（64）、网络工程设计（40）、网络攻击与防护（48）。

2.2.4 信息安全专业

信息安全导论（16）、信息安全数学基础（72）、模数电路与逻辑（90）、程序设计（54）、数据结构与算法（72）、计算机组成与系统结构（72）、EDA 技术及应用（36）、操作系统原理及安全（72）、编译原理（56）、信号与系统（56）、通信原理（56）、密码学（56）、计算机网络（56）、网络与通信安全（56）、软件安全（56）、逆向工程（40）、可靠性技术（40）、嵌入式系统安全（56）、数据库原理及安全（64）、取证技术（40）、信息内容安全（40）。

2.2.5 物联网工程专业

示例一

离散数学（64）、程序设计（72）、数据结构（72）、计算机组成（64）、计算机网络（64）、操作系统（56）、数据库系统（56）、物联网通信技术（56）、RFID 原理及应用（56）、传感器原理及应用（56）、物联网中间件设计（40）、嵌入式系统与设计（56）、物联网控制原理与技术（56）。

示例二

离散数学（64）、程序设计（72）、数据结构（72）、计算机组成（64）、计算机网络（64）、操作系

统（56）、数据库系统（56）、物联网通信技术（56）、RFID 原理及应用（40）、传感器原理及应用（40）、物联网控制（40）、物联网信息安全技术（48）、物联网工程设计与实践（48）。

3 人才培养多样化建议

国家建设需要不同类型的计算机类专业人才，每个专业点都有自身的特点。鼓励各专业点在满足基本要求的基础上，准确定位，办出特色。特别是以应用型人才培养为主的高校，应倡导校企合作、校地合作，吸纳社会资源建设高水平计算机类专业。各专业点应结合自身优势开展创新、创业教育，培养学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。

从国家的根本利益考虑，应有一支从事计算系统基础理论与核心技术创新研究的研究型人才队伍。他们以知识创新为基本使命，研究的内容可以是计算机科学、计算机工程、软件工程、信息安全、应用技术、网络工程，或者是物联网工程等相关领域的基础理论、技术和方法。

大部分信息技术企业将信息化需求产品的研发、生产、维护、服务作为主要发展方向，它们需要工程型人才。这些人才擅长考虑基本理论和原理的综合应用（包括创造性应用），不仅要考虑所建造系统的性能，还需要考虑系统的构建和运行代价以及其他可能带来的副作用。具体的工程既可以硬件为主，也可以软件为主。

信息化、计算机化、网络化已在各行各业发展，而且已经有很好的建设成就。相关系统的进一步开发、建设、维护与运行需要大批应用型人才。他们更了解各种软、硬件系统的功能和性能，更善于系统的集成和配置，有能力在较高的层面上管理和维护复杂系统的运行，能够在各种系统和工程中承担重要任务。

计算机类专业人才教育首先应重视学生理论结合实际能力以及学习能力的培养，使学生了解基础理论课程的作用，将理论与实际结合的方法与手段传授给学生，以适应信息技术的飞速发展，更有效地培养有特色的、符合社会需求的计算机类专业人才。

其次，应使学生具备软、硬件基础和系统观。主要从事硬件类工作的，也要有软件基础；主要从事包括软件工程在内的软件类工作的，也要有硬件基础。应使学生在掌握计算系统基本原理的基础上，熟悉如何进一步开发构建以计算技术为核心的系统，掌握系统内部各部分的关联关系、逻辑层次与特性。

再次，重视思想和方法的学习，避免基于特定平台开设核心课程，培养学生专业能力，为学生的可持续发展奠定基础。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专业点

指各个学校举办的相应专业。例如，某某大学计算机科学与技术专业，某某大学信息安全专业。

（2）专任教师

指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（3）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

各类课程所占比例按实际学分数计算。

（1）学时与学分的换算关系

理论课程 16 学时计 1 学分；实验课程 24 学时计 1 学分；集中实践 1 周计 1 学分。

（2）实验当量

程序设计类实验/实践按实际设计实现的程序量计算，不含自动生成的；硬件等非程序设计实验，一

年级至四年级每学时依次分别按照10行、20行、30行、40行计算。

（3）专业生师比

专业生师比=本专业折合在校生人数/本专业教师总数。

本专业折合在校生人数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+成人教育（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

本专业教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（4）生均教学行政用房

生均教学行政用房=（教学及辅助用房面积+行政办公用房面积）/全日制在校生数。

（5）生均教学科研仪器设备值

生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/本专业折合在校生数。

（6）生均图书

生均图书=图书总数/本专业折合在校生数。

土木类教学质量国家标准（土木工程专业）

1 概述

土木工程是建筑、桥梁、道路、隧道、岩土工程、地下工程、铁路工程、矿山设施、港口工程等的统称，其内涵为用各种土木建筑材料修建上述工程的生产活动及其相关工程技术，包括勘测、设计、施工、维护、管理等。

土木工程是国家重要行业和支柱产业，为人民的生活和生产提供各类设施，是提高人民生活水平和社会物质文明的基础保障，对拉动社会经济有重要作用，满足人们不断提高需求的现代土木工程也促进了材料、能源、环保、机械、服务业等领域的快速发展。土木工程在今后相当长的阶段会面临更高居住质量，更高出行需求，更全方位的空间拓展，更系统的基础设施维护、改造与升级，以及更强抵御灾害能力等诸多方面的挑战，这些挑战也构成了土木工程专业长久不衰、不断创新的原动力。

土木工程是一门工程与技术相结合的学科，具有很强的应用性。土木工程的主干学科是结构工程学、岩土工程学等，以数学、物理学、化学、力学、材料科学、计算机科学与技术等学科为基础，与市政工程，供热、供燃气、通风及空调工程，水工结构工程，铁路、港口、海岸及近海工程等学科相互交叉。

土木工程专业分基本专业和特设专业，培养的人才面向工程建设的各个环节，即数据收集、计划或者规划、设计、经济分析、现场施工以及日常运营或维护。学生毕业后可以从事工程的理论分析、设计、规划、建造、维护保养和管理、研究和教学等方面的工作，经过规定的执业实践年限，土木工程专业毕业生可以报考并获取不同等级的相关注册职业认证资格。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

土木工程（081001）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，德智体美全面发展，掌握土木工程学科的基本原理和基本知识，获得工程师基本训练，能胜任建筑、道路、桥梁、隧道、地下空间等土木工程设施的设计、施工与管理，具有较好基础理论、较宽厚专业知识和较强实践能力与创新能力，具有一定国际视野，能面向未来的专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

土木工程专业参考总学分为160~180学分，课内总学时为2 200~2 500学时，集中实践类环节安排38~40周。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务；为人诚实、正直，具有高尚的道德品质；具有人文和艺术方面的良好素养；具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神；具有科学思维和辩证思维能力；具有创新意识和一定的创新能力；具有良好的职业道德和敬业精神；坚持原则，具有勇于承担技术责任，不断学习、获取新知识和寻找解决问题的愿望；具有推广新技术的进取精神；具有良好的心理和身体素质，能乐观面对挑战和挫折；具有良好的市场、质量和安全意识；注重土木工程对社会和环境的影响，并能在工程实践中自觉维护生态文明与社会和谐。

4.4.2 业务方面

（1）了解哲学、政治学、经济学、法学等方面的基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识；掌握工程经济、项目管理的基本理论和方法；掌握1门外语。

（2）熟悉工程科学、环境科学的基本知识，了解当代科学技术发展的主要趋势和应用前景；掌握数学、力学和物理学的基本原理和分析方法；掌握至少1门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题。

（3）掌握工程材料的基本性能和选用原则，掌握工程测绘的基本原理和方法、工程制图的基本原理和方法。

（4）掌握工程结构选型、构造、计算原理和设计方法，掌握工程结构计算机辅助设计（CAD）和工程结构分析与设计软件应用技术；掌握土木工程施工的一般技术、过程、组织和管理，以及工程检测和试验基本方法。

（5）了解本专业的有关法规、规范与规程；了解建筑、给水与排水、建筑环境与能源应用、建筑电气与智能化等相关知识；了解土木工程机械、交通、环境的一般知识；了解本专业的发展动态和相近学科的一般知识。

（6）具有综合运用各种手段查询资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习的能力。

（7）具有应用语言、图表等进行工程表达和交流的基本能力；具有常规工程测试仪器的运用能力。

（8）具有综合运用知识进行工程设计、施工和管理的能力。

（9）具有初步的科学研究和应用技术开发能力。

（10）具有较好的组织管理、交流沟通、环境适应和团队合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

有一支相对稳定、水平较高的教师队伍，整体结构（年龄、职称、学缘、专业）合理。教师须具有

高校教师资格。

承担本专业主干课程的任课教师每门不少于2人门；专业教师中高级职称教师比例不低于40%，具有硕士及以上学位和讲师以上职称的比例不低于70%。平均每位教师指导毕业设计（论文）的人数不超过10人。

教师队伍中有正高级职称的教师担任带头人，具有一定比例的有工程实践经历的专兼职教师。应有业务能力和组织协调能力较强、教学经验较为丰富的教师主持教学管理工作，并有一支胜任本专业各主干课程教学任务的骨干教学队伍。有足够的实验技术人员（或实验教师）指导实验课程。有企业或行业专家担任兼职教师并履行职责。

公共课程、基础课程和专业基础课程教师应能够满足本专业教学的需要。

5.2 教师背景和水平要求

不少于3/4的专业教师在其学习经历中至少有一个阶段为土木工程学科。

专业教师应具有一定的工程背景，其中部分教师（约50%）承担过实际工程性项目或具有与企业共同工作的经历。

授课教师应具备与所授课程相匹配的能力和从事土木工程领域科学研究的能力。

5.3 教师发展环境

教师有良好的工作环境和条件。学校有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流和工程实践活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师进行指导和培养。

学校拥有良好的相关学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本条件，营造良好的环境和氛围。鼓励和支持教师指导学生、开展教学改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足培养目标的要求。

教师承担的课程数量和授课学时数应限定在合理范围内，保证教师有一定时间和精力开展科学研究、工程实践和参加学术活动，不断提升个人专业能力。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）具备大学物理、化学、计算机、测量、力学（工程力学、流体力学、土力学）、材料、结构等实验室；实验设备、仪器完好，场地面积和设备台套数能满足实验教学的分组要求，操作型实验分组应满足人人动手的要求；实验标准符合现行工程规范规程要求。

（2）有一支能有效指导学生基础实验和专业实验的人员队伍，管理规范有序，实验仪器设备运行良好。

（3）多媒体、语音教室等能满足课程教学需要；计算机的数量和管理应满足学生学习的需要；课程设计、毕业设计（论文）有固定教室。

（4）有稳定的、能覆盖所设专业的校内外实习基地，并符合专业实习的要求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学内容、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

（1）基础课程教材应尽量选用优秀、经典的国家级规划教材。

（2）专业课程应尽量选用专业指导委员会推荐的教材。

6.2.3 图书信息资源

（1）土木工程及其相关专业的生均图书量不少于50册，并且近几年生均年进书量不少于2册。本专业的中文期刊不少于50种，外文期刊不少于30种。

（2）有满足教学需要的现行工程建设法规文件、标准规范规程、标准图集。

（3）有课程教学和毕业设计（论文）所必需的正版专业软件。

（4）提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索工具，并提供使用指导。

（5）建设专业基础课、专业必修课课程网站，或利用现有的网络课程资源，为学生提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 新增教学科研仪器设备总值

在满足教育部对工科专业教学仪器设备总值基本要求的前提下，平均每年新增教学科研仪器值不低于设备总值的10%。

6.3.2 生均年日常教学经费

教学经费投入应满足人才培养需要，生均年日常教学经费［包括实验、实习、毕业设计（论文）及答辩、教师办公、差旅及实验室日常维护费等］不少于1 200元。

6.3.3 新开办专业经费要求

新设的土木工程专业，开办经费（不包括学生宿舍、教室、办公场所等资产价值）生均一般不少于1万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 土木工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括工具类知识、人文社会科学类知识、数学和自然科学类知识三类。

工具类知识包括外语等。

人文社会科学类知识包括思想政治理论、哲学、政治学、经济学基础、管理学基础、大学生心理学、体育等基本内容。

数学和自然科学类知识包括高等数学（或数学分析）、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、大学物理实验、信息科学技术、计算机技术与应用、工程化学、环境保护概论等基本内容，具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识也称专业基础知识。教学内容须覆盖以下知识领域的核心内容：力学原理与方法、专业

技术相关基础、工程项目经济与管理、结构基本原理与方法、施工原理与方法等。

1.1.3 专业知识

专业知识主要指建筑工程、道路工程、桥梁工程、地下工程、铁道工程、港口建设、海洋设施工程等专业领域的专门知识，其中包括结构设计原理与方法的知识，以及施工原理与方法的知识。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学环节由实验、实习、设计、社会实践及创新训练等组成。

实验的内容主要包括普通物理实验、普通化学实验、材料力学实验、流体力学实验、土木工程材料实验、基本构件实验、土力学实验、土木工程测试技术等。

实习主要包括课程实习以及结合专业的认识实习、生产实习和毕业实习。

设计包括结合专业的课程设计和毕业设计（论文）。

社会实践及创新训练包括人文社会科学课程中的社会调查和专业教育中的专业调查，由学校自行掌握。土木工程专业人才的培养应体现知识、能力、素质协调发展的原则，特别强调大学生创新思维、创新方法和创新能力的培养。鼓励学校在人才培养中遵循循序渐进的原则，以知识体系为载体，在实验、实习和设计中进行创新训练，组织大学生创新实践活动。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持专业培养目标的达成。为此，课程体系应支持人才培养各项要求的有效达成。

工具类课程、人文社会科学类课程约占28%，数学与自然科学类课程约占16%，学科基础知识类课程约占28%，专业知识课程和选修课程约占28%。实践类环节中，人文社会科学类和自然科学类实践约占15%，学科基础和专业实践约占80%，社会实践和创新实践约占5%。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握基本理论和实验方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析推理。

学科基础类课程应包括本学科的基础内容，能体现力学、专业技术相关基础、工程经济与管理、结构、施工和计算机应用等在土木工程专业应用能力的培养。专业课程的设置应能体现土木工程设计和施工能力的培养。

所有的实践环节均为必修，其构建原则是能够深化学生所学知识，培养学生工程设计与施工的能力、实验技能和科学研究的初步能力。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与意见。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议理论学时数+实验或实习学时数或时间）

示例一

理论力学（60）、材料力学（54+10）、结构力学（78）、土力学（32+6）、流体力学（32+4）、土木工程材料（36+12）、土木工程概论（14）、工程地质（32）、土木工程制图（38）、土木工程测量（38）、土木工程试验（24+8）、工程项目经济原理（20）、工程项目管理（14）、土木法规（14）、工程荷载与可靠度设计原理（18）、混凝土结构基本原理（60+4）、钢结构基本原理（40）、基础工程（32）、土木工程施工技术（46）、土木工程施工组织（10）、计算机辅助设计（10）。

示例二

理论力学（50）、工程力学（160+10）、土力学（32+6）、流体力学（16+4）、土木工程材料（36+12）、土木工程概论（24）、工程地质（32）、土木工程制图（38）、土木工程测量（38）、土木工程试验（24+8）、工程项目经济与法规（36）、工程项目管理（14）、混凝土结构基本原理（80+4）、钢结构基本原理（60）、基础工程（32）、土木工程施工技术与组织（64）。

专业实习：工程地质实习（1周）、土木工程测量实习（2周）、专业认识实习（1周）、专业生产实

习（4周）、专业毕业实习（2周）。

专业课程设计：建筑工程方向，钢筋混凝土肋梁楼盖设计（1周）、钢结构设计（1周）、房屋建筑学设计（1周）、单层厂房结构设计（2周）、工程概预算（1周）、基础工程设计（1周）、施工组织设计（1周）。道路与桥梁工程方向，桥梁工程设计（2周）、道路勘测设计（1周）、路基路面设计（1周）、挡土墙设计（1周）、桥梁施工组织设计（1周）、基础工程设计（1周）、工程概预算（1周）。地下工程方向，独立桩基础设计（2周）、基坑支护设计（2周）、地下建筑结构设计（2周）、地下工程施工（1周）、地下建筑规划设计（1周）。铁道工程方向，轨道无缝线路设计（2周）、线路设计（2周）、路基横断面设计（1周）、铁道工程施工组织设计（1周）、路基支档结构设计（1周）、铁路车站设计（1周）。

专业毕业设计或毕业论文（14周）。

3 人才培养多样化建议

随着人类科学技术水平和现代化发展水平的提升，土木工程的业务范围也从工程的勘察、设计、施工扩大和外延到材料、管理、修缮、维护、运营、环保、物流等领域，要求土木工程专业的毕业生不仅要了解所建造工程的性能，还需要考虑建造和运行代价，以及其他可能带来的副作用。此外，随着工程建设国际化进程的加快，专业人才的跨文化交流能力和工程创新能力也是人才多样化的重要考虑因素。

土木工程涉及的技术领域相当宽泛，包括建筑工程、交通土建工程、井巷工程、水利水运设施工程、城镇建设环境设施工程、防灾减灾及防护工程、铁道工程等。随着社会发展和技术进步，地下空间和海洋也在被开发和利用。鼓励学校根据自身办学定位和人才培养目标，淡化专业技术领域培养综合专业知识的人才培养，也可以在土木工程专业中培养土木工程某一个技术领域的专门人才，以满足行业对人才多样化的需求。

多样化人才培养的有效方式还在于更加重视实践训练和创新培养。应整合优化培养方案和教学计划，强化校内外实践基地的建设和学生实践能力的培养，将理论学习与实践创新有机地融合在一起。可根据人才的社会需求和学校的人才培养目标，着重培养更适合于从事土木工程设计、施工、管理、开发等某一类职业的专门人才。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专业教师指能够承担专业课程并指导课程设计或毕业设计的教师。仅承担结构力学、流体力学、制图、测量、材料、土力学、工程地质学、计算机、实验课程的教师一般不计算在内。

专业的专任教师是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=本专业在校生人数/本专业教师数。

（2）日常教学经费

日常教学经费：综合多方面因素，生均日常教学支出宜达到生均办学经费的13%左右，且不少于1 200元。此经费应用于承担学生实验、实习、课程设计、毕业设计（论文）、实验室日常维护、教师差旅和办公等项目。专项教学经费不计算在内。

（3）学时和学分换算标准

本标准所述的学时和学分的建议换算关系是：理论课程16学时计1学分，实验课程24学时计1学分。

土木类教学质量国家标准（建筑环境与能源应用工程专业）

1 概述

建筑环境与能源应用工程专业是工学门类土木类本科专业，主要服务于建筑行业的建筑环境控制与建筑节能领域。

随着人类活动遍布全球，人类需要抵御不利的自然环境，因此营造适宜人类生存、生活、生产的室内环境就成为人类社会存在与发展的必要手段，这些手段包括取暖、通风、降温、照明等。而营造适宜的室内环境的代价就是能源的消耗。

随着社会经济发展和科技进步，人类居住、产品生产等对建筑环境的要求逐渐提高，建筑能耗快速增长。因此如何营造适宜的室内环境，满足人类居住和生产过程对建筑环境品质不断提高的要求，同时避免消耗过多的化石能源，使城乡建设得到可持续发展，成为全球都面临的必须解决的问题，也是涉及我国国计民生的重要问题。

建筑环境与能源应用工程专业的任务就是以建筑为主要对象，采用人工环境与能源利用工程技术，去创造适合人类生活与工作的舒适、健康、高效的建筑环境和满足特殊生产工艺过程与科学实验要求的环境，以及特殊应用领域的环境（如地下工程环境、国防工程环境、运载工具内部空间环境等）。在满足环境需求的情况下，必须做到充分利用自然能源，减少化石能源的消耗，同时减少各种污染物的排放，避免对外部环境的破坏。

建筑环境与能源应用工程专业以建筑环境学、流体力学、热工学为学科基础，融合自然科学、工程力学、机械学、电学、信息与自动控制、建筑科学、生理学、心理学、管理学、社会学等相关学科的科学理论和技术，来解决本专业相关的核心科学技术问题以及工程应用问题。本专业的学科特点是学科基础宽，毕业生适应能力强，是典型的厚基础、宽口径的专业学科。

建筑环境与能源应用工程专业培养的人才主要面向本专业领域的各个方面，包括工业建筑室内环境控制、民用建筑室内环境控制、建筑节能（包括建筑本体节能与暖通空调系统节能）、城市能源规划、暖通空调设备生产与研发等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

建筑环境与能源应用工程（081002）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

建筑环境与能源应用工程专业培养适应我国社会主义现代化建设需要，德智体美全面发展，具备较好的自然科学与人文社会科学基础，具备计算机和外语应用能力，掌握建筑环境与能源应用工程专业的基础理论和专业知识，获得工程师基本训练并具有一定创新能力的复合型工程技术人才。毕业生具有在设计研究院、工程建设公司、设备制造企业、运营公司、能源管理公司等单位从事采暖、通风、空调、净化、冷热源、供热、燃气等方面的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等技术或管理岗位工作

的能力。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为140~180学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有基本的哲学、政治学、经济学、社会学、法学等基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识。

（2）具有在本专业领域从事科学研究、工程开发和设计所需要的数学、物理、化学等自然科学的基础知识；了解现代物理学、信息科学、环境科学的基本知识，了解当代科学技术发展的主要方向和应用前景。

（3）掌握工程力学（理论力学和材料力学）、电工学、电子学、机械设计基础及自动控制等有关工程技术基础的基本知识和分析方法。

（4）系统掌握建筑环境学、流体力学、工程热力学、传热学等专业基础理论；系统掌握热质交换原理与设备、流体输配管网等专业基本理论和技术；系统掌握控制建筑环境的基本工程方法、建筑能源应用与城市能源供应的基本工程方法；了解本专业领域的现状和发展趋势。

（5）具有综合运用所学专业知识与技能，提出和合理选择工程应用的技术方案、进行工程设计以及解决本专业一般工程问题的能力；具有使用本专业常规测试仪器仪表，以及应用图表、计算机和网络技术等进行工程表达和交流的基本能力。

（6）熟悉本专业设计、施工安装、调试与试验的基本方法；熟悉工程经济、项目管理的基本原理与方法，了解与本专业有关的法规、规范和标准；具有参与施工、调试、运行和维护管理的能力，具有进行产品开发、设计、技术改造的初步能力。

（7）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具备科技论文写作基本能力，以及拓展知识领域、继续学习的能力。

（8）掌握1门外语，能阅读本专业外文资料，具有一定的国际视野和跨文化交流与合作能力。

（9）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及良好的团队协作精神，并具有应对本专业领域的危机与突发事件的初步能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要。

新开办专业至少应有8名专业教师，在每年招收30名学生的基础上，每增加8名学生，须增加2名专业教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

每位教师指导课程设计的学生数一般不多于30人，每位教师指导毕业设计（论文）的学生数一般不多于8人。承担课程设计、毕业设计（论文）的指导教师须具有工程经验或工程背景。

5.2 教师背景和水平要求

从事本专业教学工作的教师，其本科和研究生学历中，至少有一个学历为建筑环境与能源工程专业或相关专业。

专业课程教师应具有企业或相关工程实践经验，承担相对稳定的教学课程。

5.3 教师发展环境（可选）

设有专业教学机构，为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

拥有良好的学科专业基础，能为教师从事教学、科学研究与工程实践提供基本的条件。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）实验室

应有专门设置的专业实验室，以满足专业基础课和专业课的实验要求。实验内容各高校可根据具体情况有所侧重，提倡开设综合型实验。

实验室管理应有完备的实验教学大纲、教学计划、任务书、实验指导书等教学文件，以及管理条例、设备使用情况记录等管理文件。

实验设备拥有率应保证操作性实验每组不多于5人，演示性实验每组不多于20人。

实验经费落实到专业实验室，保证仪器设备完好率不低于95%，每年有一定的补充更新量。

（2）实习基地

相对稳定的校内外实习基地不少于3个，实习基地应符合专业认识实习、生产（运行）实习、毕业实习的要求，配备实习大纲和实习指导书等文件。

实习基地应有相应的规章制度、相对稳定的兼职指导教师和必要的实习资料档案。

6.2 信息资源要求

（1）图书信息资源

学校图书馆应有与本专业学生数量成比例的专业图书、期刊、资料，应具有数字化资源和具有检索这些信息资源的工具。

专业所在学院可设置专业资料室，存放本专业主要参考书籍、规范、手册、期刊、图纸资料供本专业教师与学生使用，每年有一定的补充量。

（2）其他

有供学生进行课程设计和毕业设计（论文）的专用教室或计算机房。计算机房应配置一定数量的计算机，以满足学生进行科学计算和设计绘图的需求。

6.3 教学经费要求

教学经费主要指用于本科教学师资队伍的建设费用、实验室费用、图书资料费用、学生实习实践活动费用、教学基地建设费用等。

开办的建筑环境与能源应用工程专业的教学科研仪器设备总值应不低于100万元，且生均教学科研仪器设备值应不低于6 000元。学校每年应提供专业实验室用于仪器设备维护、更新的经费。

教学经费投入能较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录1 建筑环境与能源应用工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括人文社会科学类、自然科学类两部分。

人文社会科学类知识包括哲学、政治学、经济学、历史学、法学、心理学、社会学、体育、军事等；

自然科学知识类知识包括数学、物理学、普通化学；

工具类知识：外语、计算机技术与应用。

1.1.2 学科基础知识

涉及热科学原理与方法、力学原理与方法、机械原理与方法、电学与智能化控制、建筑领域相关基础五大知识领域。

课程包括传热学、工程热力学、热质交换原理与设备、理论力学、材料力学、流体力学、流体输配管网、建筑环境学、建筑概论、机械设计基础、电工与电子学等。

1.1.3 专业知识

包括暖通空调系统、冷热源设备与系统、城市能源供应系统、燃气储存与输配、燃气燃烧与应用、建筑环境测试技术、建筑设备系统自动化等知识单元。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学内容由实验、实习、课程设计、毕业设计（论文）等实践环节组成。

（1）实验

主要包括公共基础实验、专业基础实验以及专业实验。

公共基础实验包括：大学物理实验、大学化学实验等。

专业基础实验包括：建筑环境学、工程热力学、传热学、流体力学、热质交换原理与设备、流体输配管网等课程实验。

专业实验包括：采暖、空调、通风系统相关的实验，冷热源设备相关的实验，燃气燃烧与输配储存系统相关实验，建筑设备自动化和测量技术相关的实验。

（2）实习

主要包括金工实习、认识实习、生产实习和毕业实习等。

（3）课程设计

暖通空调课程设计、城市建筑能源系统课程设计、燃气输配系统设计。

（4）毕业设计（论文）

暖通空调工程、城市建筑能源工程、燃气输配工程相关内容。

2 专业核心课程建议

课程设置应能支持专业培养目标达成。课程体系应能支持人才培养各项要求的有效达成。

各类课程的占比应根据各高校工科专业的办学特点来确定。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握基本理论与实验方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析推理。

学科基础类课程应包括本学科的基础内容，能体现工程热力学、传热学、建筑环境学、流体力学和自然科学在本专业应用的能力培养；专业类课程、实践环节应能体现建筑环境与能源应用工程系统设计和实践能力的培养。

3 人才培养多样化建议

鼓励各高校依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要及满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，在满足人才培养基本要求的基础上，准确定位，办出特色。各高校应积极探索研究型、应用型、技术技能型人才培养，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系以及教学内容、教学方法，设计特色课程，提高选修课程比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

应切实转变教育思想，更新观念，树立科学的人才培养质量观，解决人才培养的目标和定位问题。社会对人才的需求从来就是多层面、多规格的，各个层面和不同规格的工程教育都可以有自身的特点。各高校应根据各自的办学条件、生源状况和所处地区、行业等实际情况，确定各自的专业发展目标。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指建筑环境与能源应用工程专业及相关学科的专业图书资料，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏。

土木类教学质量国家标准（给排水科学与工程专业）

1 概述

给排水科学与工程专业是工学门类土木类专业，服务于国民经济建设和发展中与给水排水相关的领域。

水是人类生命与社会文明的基础。水是生命之源，是社会发展的基本资源条件。水资源具有不可替代性、有限性和可再生性的特点。

给水排水工程是城乡建设的重要基础设施，是城乡水系统循环的实施主体，是实现水资源可持续利用和城乡可持续发展的重要保障。它以城乡及工业为主要对象，主要从事水的开采、加工、输送、回收及利用，满足城乡生活和工业生产的用水需求，并将生活污水和工业废水收集、净化与再生利用等，实现水的良性社会循环。产业主体是给水排水等相关企业，并广泛涉及相关的科研设计、工程技术、设备制造、管理等领域，给排水科学与工程正是为其提供技术和人才支撑的核心学科专业。

给排水科学与工程专业以化学、生物学、水力学为主要学科基础，综合运用工程力学、材料、设备、仪表与控制、信息科学、管理、运营、经济、法律等相关学科知识和技术，不断吸收融合分子生物学、纳米科学与技术、膜科学与技术、痕量分析与检测技术等现代科学技术成果，面对以水资源紧缺、水污染严重、洪涝灾害为标志的水危机，以实现水的良性社会循环为理念，解决给水排水行业的工艺技术及工程设计、施工与运行管理等问题。

给排水科学与工程专业培养的人才应掌握解决给水排水工程问题的理论和方法，包括：水资源利用与保护、水质工程学、给水排水管网系统、建筑给水排水工程的基本原理与设计方法；熟悉给水排水工程结构、材料与设备的基础知识，熟悉工艺系统的控制原理，熟悉给水排水工程施工与运营管理的知识和方法；了解给水排水工程发展历史、相关学科的基本知识及其与本专业的关系；了解工程规划、工程设计与工程施工的相关程序和要求；了解本专业有关的法律、法规、标准和规范。

给排水科学与工程专业培养的专业人才，主要服务于水资源利用与保护、城乡给水排水、建筑给水排水、工业给水排水和节水工程技术等方面。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

给排水科学与工程专业（081003）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

给排水科学与工程专业培养适应国家现代化建设需要，德智体美全面发展，具备较好的自然科学与人文社科基础，具备计算机和外语应用能力，掌握给排水科学与工程专业的理论和知识，获得工程师基本训练并具有创新精神的高级工程技术人才。毕业生应具有从事给排水科学与工程有关的工程规划、设计、施工、运营、管理等工作的能力，并具有初步的研究开发能力。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学分

总学分140~180学分为宜，各高校可根据具体情况确定。总学分中包括毕业设计（论文）12~16学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握高等数学及工程数学的基本理论，掌握大学物理、大学物理实验的基本理论、实验技能及其应用，掌握无机化学、有机化学和物理化学的基本原理及其实验方法和实验技能，了解信息科学的基本知识和有关技术，了解现代科学技术发展的主要趋势和应用前景；通过相关基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，初步具有合理抽象、逻辑推理和分析综合的能力。

（2）掌握给排水科学与工程的基础理论和知识，包括：水力学、工程力学、水处理生物学、水分析化学、泵与泵站、水文学和水文地质学；掌握工程制图、工程测量的基本知识和技能；熟悉电工、电子学和自动控制的基本知识；掌握解决本专业工程技术问题的理论和方法，包括：水资源利用与保护、水质工程学、给水排水管网系统、建筑给水排水工程的基本原理与设计方法；熟悉给水排水工程结构、材料与设备的基础知识，熟悉工艺系统的控制原理，熟悉给水排水工程施工和运营管理的知识和方法；了解给水排水工程发展历史、相关学科的基本知识及其与本专业的关系。

（3）具有较熟练地应用所学专业知识和理论解决工程实际问题的能力，具有从事给排水系统的规划、设计、施工、运行、管理与维护的基本能力。

（4）了解工程规划、工程设计的相关程序和要求；了解本专业有关的法律、法规、标准和规范；工作过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，正确认识工程对客观世界和社会的影响。

（5）具有应用语言、文字、图形和计算机技术等进行工程表达和交流的能力。

（6）掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识；初步具有科学研究和应用技术开发的能力。

（7）具有文献检索、资料查询及运用计算机与信息技术获取和处理相关信息的基本能力。

（8）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

（9）对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（10）掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要。应具有知识结构合理的专业师资队伍，有专业理论基础、专业技术基础、水质控制、水的采集和输配、水系统设备仪表与控制、水工程建设与运营等方面的专任教师；本校教师能独立承担全部专业基础课程和专业课程。

专任教师人数应在10人以上。当每年招生人数超过70人时，每增加10名学生，至少增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

每位教师指导的毕业设计（论文）学生人数不宜超过10人。

5.2 教师背景和水平要求

专业课程教师原则上应是给排水科学与工程专业或相关专业毕业的研究生。

专业课程教师应有一定的工程实践经验。

5.3 教师发展环境

设有专业教学机构，为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师业务水平的提高，包括对青年教师的指导和培养。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事科学研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 实验室

（1）具有水力学实验室、微生物实验室、水分析化学与物理化学实验室、专业实验室，实验设备完好、充足，在数量和功能上满足教学需要，生均实验教学仪器设备值不低于5 000元。

（2）有良好的设备管理、维护和更新机制，近5年年均更新仪器设备值不低于设备总值的5%，现有仪器设备完好率不低于95%，满足实验教学需求。

（3）实验室设备拥有率应满足操作性实验每组不多于5人、演示性实验每组不多于20人的要求。

（4）实验室应提供开放服务，满足学生课内外学习要求，提高设备利用率。

（5）实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全。实验室建设有长远建设规划和近期工作计划。既应注重专业基础实验，又应注重新方向、新技术的发展，还应结合本专业特长和地方经济发展需要，建设专业实验室。

（6）实验技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，保证实验环境有效利用、学生实验顺利进行。

6.1.2 实践基地

应设有3个以上相对稳定的校外实习基地，包括给水处理厂、污水处理厂等，满足本标准所列实习教学环节的基本要求；有健全的实习基地管理制度。

有一定数量的专业技术人员担任校外实习指导教师。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 教材及辅助学习资源

教材选用应符合本专业培养目标和基本规格的要求，优先选用由专业教学指导委员会组织编写的国家级、省部级规划教材和专业教学指导委员会推荐教材，适当应用多媒体资源和辅助学习软件。

6.2.2 图书信息资源

（1）本专业相关书籍5 000册以上，专业期刊50种以上（包括电子期刊），有一定数量的外文专业期刊。

（2）本专业有关的主要现行法律法规、标准、规范和设计手册等文件资料。

（3）反映实际工程特点的工程设计图纸、相关资料和文件。

（4）建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供必要的网络教学资源。

（5）保证一定的图书资料更新比例，专业生均年图书进书量不少于2册。在校本科生数超过300人时，当年进书量超过600册即可。电子图书每种按1册计算，电子期刊每期按1册计算。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

新建专业应有一定数额的新建专业建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

有健全的持续改进机制，并保证其有效运行，使质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果及时用于人才培养工作的改进，促进教学质量的不断提高，保证培养的人才对社会需求的适应性。

附录 给排水科学与工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括人文社会科学类、数学和自然科学类两部分。

人文社会科学类知识包括外语、哲学、政治学、经济学、历史学、法学、心理学、社会学、体育、军事等。

数学和自然科学知识类包括高等数学及工程数学、普通物理学、普通化学、大学物理、大学物理实验、计算机技术与应用等。具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识包括水分析化学、水处理生物学、工程力学、水力学、水文学与水文地质学、土建工程基础、给排水科学与工程概论等。在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

专业知识涉及水质控制、水的采集和输配、水系统设备仪表与控制、水工程建设与运营四个核心知识

领域，包括水质工程学、泵与泵站、水资源利用与保护、给水排水管网系统、建筑给水排水、水工艺设备基础、给排水工程仪表与控制、水工程施工、水工程经济等课程。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学内容由实验、实习和设计三个实践环节组成。

实验主要包括大学物理实验、大学化学实验、水分析化学实验、水微生物学实验、水力学实验、泵与泵站实验和水质工程学实验等。

实习主要包括测量实习、生产实习和毕业实习等。

设计主要包括两部分，一是课程设计：取水工程课程设计（大作业）、水泵站课程设计、给水管网系统课程设计、排水管网系统课程设计、给水厂课程设计、污水厂课程设计、建筑给水排水工程课程设计；二是毕业设计（论文）：给水工程、排水工程、建筑给水排水工程等。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持专业培养目标的达成。为此，课程体系应支持人才培养各项要求的有效达成。

人文社会科学类课程学时占15%左右，数学和自然科学类课程学时至少占15%，实践内容学时占20%左右，学科基础知识和专业知识课程学时占30%左右，其余学时各高校可根据办学特色在以上四类课程中分配。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握理论与实验的方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析推理。

学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现数学和自然科学在本专业应用的能力培养；专业类课程、实践环节应能体现给水排水工程设计和实施能力的培养。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。

2.2 核心课程体系（括号内数字为建议最低理论学时数+最低实验学时数）

专业知识体系中的核心课程：水分析化学（24+10）、水处理生物学（24+16）、工程力学（40+0）、水力学（40+14）、水文学与水文地质学（20+0）、土建工程基础（20+0）、给排水科学与工程概论（16+0）、水质工程学（64+16）、泵与泵站（24+2）、水资源利用与保护（20+0）、给水排水管网系统（32+0）、建筑给水排水工程（32+0）、水工艺设备基础（20+0）、给排水工程仪表与控制（16+0）、水工程施工（16+0）、水工程经济（16+0）。

3 人才培养多样化建议

鼓励各高校依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造及就业的不同需求为导向，在满足人才培养基本要求的基础上，准确定位，办出特色。各高校应积极探索研究型、应用型人才培养模式，并建立与之相适应的课程体系。

应切实转变教育思想，更新观念，树立科学的人才培养质量观，解决人才培养的目标和定位问题。社会对人才的需求是多层面、多规格的。各高校应按照各自的办学条件、生源状况和所处地区、行业等实际情况，确定各自的专业发展目标和办学特色。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（3）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

（4）专业生均年图书进书量

专业生均年图书进书量=当年新增图书量/折合在校生数。

土木类教学质量国家标准（建筑电气与智能化专业）

1 概述

建筑电气与智能化专业是工学门类土木类专业，服务于住房城乡建设领域的智能建筑行业。根据人才培养所需知识结构，本专业属于“交叉、复合型”专业。其主干学科为电气工程、控制科学与工程、土木工程；相关学科为计算机科学与技术、信息与通信工程、建筑学。

建筑电气与智能化专业是随着20世纪80年代智能控制技术的兴起和世界范围的科技进步发展起来的，主要服务于智能建筑行业。智能建筑是现代科技成果在建筑方面的综合反映，是一个国家、地区科学技术和经济水平的一种综合体现。智能建筑以建筑为载体，融合自动控制、通信、办公系统、计算机网络技术，通过各种建筑设备实现建筑环境、能源使用和建筑空间利用的智能化。智能建筑行业发展要求本专业培养智能建筑研究、产品开发、设计、施工建设、运行管理的专门技术人才。

进入21世纪，节能和环保成为世界性的热门话题，也成为我国的基本国策。建筑领域是能源消耗和需求增长较快的领域，目前建筑能耗约占全社会总能耗的1/3，随着工业化和城镇化进程的加快，这一比例还将上升。今后在保障新建建筑符合节能标准、既有建筑节能改造方面任务繁重，对人才需求更为旺盛，这为本专业的发展奠定了社会基础和行业基础。建筑节能是通过对其电气与控制系统的合理设计和协调运行来实现的，要求专业技术人员既要掌握建筑物相关能源系统特性和运行要求，又要了解建筑物功能构成、建筑电气、建筑设备性能及运行规律，从而决定了建筑电气与智能化专业更加强调多学科、多技术和工程实践能力的培养。

建筑电气与智能化专业研究的传统领域包括：建筑供配电技术，建筑设备控制技术，电气照明技术，消防和安防设计技术，综合布线系统设计技术，防雷、接地与电气安全技术，现代建筑电气自动化技术，现代建筑信息及传输技术等。专业研究的新兴领域包括：建筑节能技术、建筑物联网技术、智慧城市等。

建筑电气与智能化专业培养的专门人才主要从事与建筑电气及智能化技术相关的工程设计、工程建设与管理、系统集成、信息处理、建筑节能等工作，并具有建筑电气与智能化技术应用研究和开发的初步能力。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

建筑电气与智能化（081004）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

建筑电气与智能化专业培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，素质、能力、知识协调统一，掌握电工电子技术、控制理论及技术、计算机技术、网络通信技术、建筑及建筑设备、建筑智能环境学等较宽领域的基础理论，掌握建筑电气控制技术、建筑供配电、建筑照明、建筑设备自动化、建筑信息处理技术、公共安全技术、节能控制技术等专业知识和技术，基础扎实，知识面宽，综合素质高，实践能力强，有创新意识，具备执业注册工程师基础知识和基本能力的建筑电气与智能化专业高级

工程技术人才。

3.2 学校制定专业培养目标要求

为了更好地适应社会对建筑电气与智能化人才培养的需求，保证专业发展和专业教育有良好的支撑，专业所确定的培养目标必须符合所在学校的办学定位，还应能够适应服务区域的社会经济发展需要。

专业人才培养目标应能反映毕业生主要的就业领域与性质，以及毕业后5年左右事业发展的预期。培养目标必须是具体的、能够分解落实的、能够有效指导培养进程的，应特别避免将其作为对少数优秀毕业生的预期。

各高校须通过有效途径保证培养目标面向教育者、受教育者和社会公众，教师和学生要将培养目标作为教学活动的具体要求。

各高校要建立必要的定期评价制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。评价与修订过程应该有智能建筑、建筑节能行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握高等数学及工程数学的基本理论，掌握大学物理、大学物理实验的基本理论、实验方法及其应用，掌握信息科学的基本知识和有关技术，了解现代科学技术发展的主要趋势和应用前景；通过相关基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，初步具有合理抽象、逻辑推理和分析综合的能力。

（2）掌握建筑电气与智能化的基础理论和知识，包括：电路理论、电子技术基础、控制理论、信息处理、计算机软硬件基础、网络通信原理等主干学科知识；掌握建筑CAD（计算机辅助设计）制图技术，能读懂、绘制一般的建筑电气工程图纸；熟悉电工电子学、计算机技术和信息技术的基本知识；掌握解决本专业工程技术问题的理论和方法，包括：掌握建筑智能环境学的基础知识，掌握建筑电气和建筑智能化技术的专业知识，掌握相关建筑节能技术，了解本专业科技发展的新动向；了解智能建筑发展历史、相关学科的基本知识及其与本专业的关系。

（3）具有较熟练地应用所学专业知识和理论解决工程实际问题的能力，具有进行工业与民用建筑电气及智能化工程设计、系统集成、施工管理、技术经济分析、测试和调试的基本能力。

（4）了解工程规划、工程设计的相关程序和有关文件要求；了解本专业有关的法律、法规、标准和规范；工作过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，正确认识工程对客观世界和社会的影响。

（5）具有应用口语、文字、图形及计算机技术等进行工程表达和交流的能力。

（6）掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识；初步具有科学研究和应用技术开发的能力。

（7）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

（8）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

（9）对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（10）掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作的能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一规定执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。

新开办专业至少应有10名专任教师，在180名学生基础上，每增加18名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

专业教师原则上应具有电气工程、控制科学与工程、土木工程、计算机科学与技术、信息与通信工程相关或相近学科专业研究生学历或具有上述相关学科专业背景的高级技术职务，并了解土木工程学科知识。

专业教师具备与所讲授课程相匹配的能力（包括设计能力、研发能力、实践能力等），承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有时间和精力参加学术活动、工程和研究实践，不断提升个人专业能力。

教师具有实际工程经验，承担过工程项目的教师须占有一定比例。

5.3 教师发展环境

为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使得学生能够方便地使用。

（2）实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验的需求。

（3）实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

（4）有稳定的实习基地，在教学过程中为全体学生提供参与工程实践的平台和环境；参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，并配备一定数量的校外实践教学指导教师。

（5）保证学生以课内外学习为目的的上机、上网、实验需求。

6.2 信息资源要求

信息资源需求是本专业新开办的准入要求。

6.2.1 教材及参考书

教材选用应符合本专业培养目标和基本规格的要求，优先选用由专业教学指导委员会组织编写的国家级、省部级规划教材和推荐教材，专业课程使用近5年出版的教材比例应不低于50%，适当选用多媒体教材。

6.2.2 图书信息资源

（1）本专业相关书籍5 000册以上，专业期刊50种以上（包括电子期刊），有一定数量的外文专业

期刊。

（2）本专业有关的主要现行法律、法规、标准、规范和设计手册等文件资料。

（3）反映实际工程特点的工程设计图纸、相关资料和文件。

（4）提供网络环境下的信息服务。

（5）保证一定的图书资料更新比例。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

新建专业的院校，应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费，初期投入一般不低于300万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 建筑电气与智能化专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括人文社会科学类、数学和自然科学类两部分。

人文社会科学类知识包括文学、哲学、法学、伦理学、心理学、经济学、管理学等基本内容。

数学和自然科学类知识包括高等工程数学、概率论与数理统计、物理学、环境科学的基本内容，具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求。

工程技术类包括建筑识图、房屋建筑学、电工电子学、计算机技术、工程实践的基本内容。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识的教学内容必须覆盖以下知识领域的核心内容：电路理论、电子技术基础、控制理论、信息处理、计算机软硬件基础、网络通信原理，包括核心概念、基本原理以及相关的基本技术和方法。

1.1.3 专业知识

专业知识应包含建筑智能环境学的基础知识、建筑电气和建筑智能化技术的专业知识、有关工程与设备的主要规范与标准、本专业最新科技发展等内容。培养学生具备从事建筑电气及智能化工程设计、产品研发、系统集成、施工管理、技术经济分析、测试和调试以及节能控制与应用的基本能力。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括实验、课程设计、实习、毕业设计（论文）。积极

开展科技创新、社会实践等多种形式的实践活动，到各类工程单位实习或工作，取得工程经验，基本了解本行业状况。

实验：普通物理实验是基础实验；专业基础实验包括电路实验、电子技术实验、自动控制原理实验、计算机原理及应用实验、网络与通信基础实验、建筑智能环境学实验等；专业实验包括建筑供配电与照明实验、建筑电气控制技术实验、建筑设备自动化实验、建筑物信息设施系统实验、公共安全技术实验等，并独立开设智能建筑综合实验。

课程设计：主要包括建筑供配电与照明、建筑电气控制技术、建筑设备自动化、建筑物信息设施系统、公共安全技术、建筑智能化系统集成等，有条件的学校可以单独开设建筑电气与智能化工程概预算课程设计。

实习：主要包括认知、生产实习和毕业实习等。实习应有具体实习大纲和实习内容要求。

毕业设计（论文）：须建立与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给学生有效指导。选题应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核鼓励企业或行业专家参与。

2 专业核心课程建议

2.1 构建原则

人文社会科学类课程占10%~20%，数学和自然科学类课程占10%~20%，实践占15%~25%，学科基础知识和专业知识课程占40%~50%，公共选修课程约占5%。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握基本理论和实验的方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析推理。

学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现现代信息科学在本专业应用的能力培养；专业类课程、实践环节应注重建筑电气与设备的设计和实施能力的培养。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。确定课程体系的指导原则是确保专业基础，发挥特色，扩展专业领域，强调宽口径、多样化、重基础、重实践的教学方针。

（1）人文社会科学类课程、公共基础类课程的设置按照教育部有关要求执行。

（2）核心课程是必须开设的课程，分专业基础课核心课程和专业核心课程两部分。核心课程的内容必须涵盖专业规范规定的知识领域和主要内容。

（3）选修课程各高校可根据自身的实际情况选择，灵活安排所侧重的教学内容，体现自身专业特色。

2.2 核心课程体系示例

示例一

建筑识图、电子技术基础、电路、计算机原理及应用、建筑智能环境学、建筑设备、网络与通信基础、自动控制原理、建筑电气控制技术、建筑供配电与照明、建筑设备自动化、建筑信息设施系统、公共安全技术、智能建筑导论、电机与电力拖动、建筑电气工程设计、智能化系统设计与集成、电气施工、建筑节能技术。

示例二

电路理论、电子技术基础、自动控制原理、计算机原理及应用、建筑设备、计算机网络与通信、建筑智能环境学、建筑供配电与照明、建筑电气控制技术、建筑设备自动化系统、公共安全技术、建筑物信息设施系统、建筑节能技术。

3 人才培养多样化建议

由于建筑电气与智能化专业的创办历史不长，人才培养模式、教学内容和方法需要深入探索，学生的

实践能力和创新精神培养应得到充分重视，教师队伍的整体素质也急需提高。这就有必要采取切实有效的措施，规范准入门槛，确保教学质量。

鼓励各高校在满足基本要求的基础上，依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，在满足人才培养基本要求的基础上，准确定位，办出特色。各高校应积极探索研究型、应用型、技术技能型人才培养模式，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容和教学方法，设计特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

应切实转变教育思想，更新观念，树立科学的人才培养质量观，解决人才培养的目标和定位问题。社会对人才的需求从来就是多层面、多规格的，各个层面和不同规格的工程教育都可以有自身的特点。各高校应按照各自的办学条件、生源状况和所处地区、行业等实际情况，确定各自的专业发展目标。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据的计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

土木类教学质量国家标准（城市地下空间工程专业）

1 概述

城市地下空间工程是在城市地面以下土层或岩体中修建的各种地下工程的统称，包括地下铁道、地下交通隧道、地下停车场、地下商业街、地下通道、地下公共建筑、地下生产车间、地下发电站、地下能源存储设施、地下人防建筑等，其内涵为用各种建筑材料修建上述地下空间工程的生产活动及其相关的工程技术，包括城市地下空间工程的规划、勘测、设计、施工、维护和运营管理等。

城市地下空间工程是国家的重要行业和产业，为人民生活与生产提供各类地下空间建筑和设施，是提高人民生活水平和城市社会经济发展与文明的基础保障，在充分开发和利用城市地下空间资源、提升城市社会经济发展水平、改善城市生态条件和加快国家现代化建设以及促进国民经济建设中发挥着重要的作用。

城市地下空间工程是一门工程与技术相结合的学科，具有很强的应用性。其主干学科是工程地质学、地下空间工程学、岩土工程学、结构工程学等，以数学、物理学、化学、力学、材料科学、计算机科学与技术等学科为基础，同建筑工程、市政工程、道路工程、铁道工程、防灾减灾与防护、环境工程以及能源与资源工程等学科相互渗透和交叉。

城市地下空间工程专业培养的人才面向工程建设的各个环节，即数据收集、计划或者规划、设计、经济分析、现场施工以及日常运营或维护。学生毕业后能够从事城市建设中地下空间资源开发与利用的理论分析、规划、勘测、设计、施工、维修养护、投资和运营管理、研究和教学等方面的工作，可服务于城市规划、环境、建筑、交通运输、能源、公共安全、市政工程、防灾减灾、金融投资等有关城市地下空间工程的行业。经过规定的执业实践年限，城市地下空间工程专业毕业生可报考并获得不同等级的相关注册认证资格。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

城市地下空间工程（081005T）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，掌握城市地下空间工程学科的基本原理和基本知识，获得工程师基本训练，能胜任城市地下空间工程的规划、勘测、设计、施工与管理，具有扎实基础理论、较宽厚专业知识和较强实践能力与创新能力，具有一定国际视野，能面向未来的高级专门人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化与创新性人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会可持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

城市地下空间工程专业总学分为140~180学分，集中实践教学类环节安排38~40周。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务；为人诚实、正直，具有高尚的道德品质；能体现人文和艺术方面的良好素养。具有严谨求实的科学态度和开拓进取精神；具有科学思维和辩证思维能力；具有创新意识和一定的创新能力；具有良好的职业道德和敬业精神；坚持原则，具有勇于承担技术责任，不断学习、获取新知识和寻找解决问题的愿望；具有推广新技术的进取精神；具有良好的心理和身体素质，能乐观面对挑战和挫折；具有良好的市场、质量和安全意识；注重城市地下空间工程对社会和环境的影响，并能在工程实践中自觉维护生态文明与社会和谐。

4.4.2 业务方面

（1）了解哲学、政治学、经济学、法学等方面的基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识；掌握工程经济、项目管理的基本理论和方法；掌握1门外语。

（2）熟悉工程科学、环境科学的基本知识，了解当代科学技术发展的主要趋势和应用前景；掌握数学、力学和物理学的基本原理和分析方法；掌握至少1门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题。

（3）掌握工程地质条件对城市地下空间工程的影响规律，掌握工程材料的基本性能和选用原则，掌握工程测绘的基本原理和方法、工程制图的基本原理和方法。

（4）掌握城市地下空间工程规划、施工方法选取、结构选型、构造、计算原理和设计方法，掌握工程结构CAD（计算机辅助设计）和其他软件应用技术；掌握城市地下空间工程施工的基本技术、过程、组织和管理，以及城市地下空间工程施工对周围环境影响的工程检测和试验基本方法。

（5）了解城市地下空间工程专业的有关法律、法规、规范与规程；了解地下建筑、给水与防排水、地下建筑环境与能源应用、建筑电气与智能化等相关知识；了解工程机械、交通、环境的一般知识；了解城市地下空间工程的发展动态和相近学科的一般知识。

（6）具有综合运用各种手段查询资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习的能力。

（7）具有应用语言、图表等进行城市地下空间工程表达和交流的基本能力；具有常规工程测试仪器的运用能力。

（8）具有综合运用知识进行城市地下空间工程设计、施工和管理的能力。

（9）具有初步的科学研究和应用技术开发能力。

（10）具有较好的组织管理、交流沟通、环境适应和团队合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

有一支相对稳定、水平较高的教师队伍，整体结构（年龄、职称、学缘、专业）合理。教师须具备高校教师资格。

承担本专业主干课程的任课教师每门不少于2人；专业教师中，具有高级职称的比例不低于40%，具有硕士及以上学位和讲师及以上职称的比例不低于70%。平均每位教师指导毕业设计（论文）的人数不超过10人。

教师队伍中有正高级职称的教师担任带头人，具有一定比例的有工程实践经历的专兼职教师。应有业务能力和组织协调能力较强、教学经验较为丰富的教师主持教学管理工作，并有一支胜任本专业各主干课程教学任务的骨干教学队伍。有足够的实验技术人员（或实验教师）指导实验课程。有企业或行业专家担任兼职教师并履行职责。

公共课、基础课和专业基础课教师应能够满足本专业教学的需要。

5.2 教师背景和水平要求

专任教师在其学习经历中至少有一个阶段属于土木、岩土、水利、矿山等与地下工程相关的学科经历。

专任教师应具有一定的工程背景，其中部分教师承担过实际工程性项目或具有与企业共同工作或协作的经历。

专任教师应具备与所授课程相匹配的教学能力和从事城市地下空间工程领域相关的科学研究能力。

5.3 教师发展环境

教师有良好的工作环境和条件。学校有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

学校拥有良好的相关学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供条件、环境和氛围。鼓励和支持教师指导学生、开展教学改革、学术研究与交流、工程设计与技术开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足培养目标的要求。

教师承担的课程数量和授课学时数应限定在合理范围内，保证教师有一定精力开展科学研究、工程实践和参加学术活动，不断提升个人专业能力。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）具备大学物理、化学、计算机、测量、力学（工程力学、流体力学）、工程材料、结构、工程地质、地下工程、岩石力学与土力学等实验室；实验设备、仪器完好，场地面积和设备台套数能满足实验教学的分组要求，操作型实验分组应满足生均操作的要求；实验标准符合现行工程规范规程要求。

（2）多媒体、语音教室等能满足课程教学需要；计算机的数量和管理应满足学生学习的需要；课程设计、毕业设计（论文）有固定教室。

（3）有稳定的、能覆盖所设专业的校内外实习基地，并符合专业实习的要求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学内容、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

（1）基础课程教材应尽量选用优秀、经典的国家级规划教材。

（2）专业基础课程教材应尽量选择优秀、经典的国家级规划教材及专业教学指导委员会推荐的教材。

6.2.3 图书信息资源

（1）城市地下空间工程及其相关专业的图书量生均不少于50册，并且近几年生均年进书量不少于2册。本专业的中文期刊不少于50种，外文期刊不少于30种。

（2）有满足教学需要的现行工程建设法规文件、标准规范规程、标准图集。

（3）有课程教学和毕业设计（论文）所必需的正版专业软件。

（4）提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索工具，并提供使用指导。

（5）建设专业基础课、专业必修课课程网站，或利用现有的网络课程资源，为学生提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 新增教学科研仪器设备总值

在满足教育部对工科专业教学仪器设备总值基本要求的前提下，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。

6.3.2 生均年日常教学经费

教学经费投入应较好地满足本专业人才培养的需要，专业生均年教学日常运行经费支出应不少于1 200元。

6.3.3 新开办专业经费要求

新设的城市地下空间工程专业，开办经费（不包括学生宿舍、教室、办公场所等资产价值）一般不低于生均1万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验室课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 城市地下空间工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括工具类知识、人文社会科学类知识、数学和自然科学类知识三类。

工具类知识包括外语等。

人文社会科学类知识包括思想政治理论、哲学、政治学、经济学基础、管理学基础、大学生心理学、体育等基本内容。

数学和自然科学类包括高等数学（或数学分析）、线性代数、概率与数理统计、大学物理、大学物理实验、信息科学技术、计算机技术与应用、工程化学、环境保护概论等基本内容，具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识也称专业基础知识。教学内容须覆盖以下知识领域的核心内容：工程地质学基础、力学原理与方法、专业技术相关基础、工程项目经济与管理、结构基本原理与方法、施工原理与方法、工程机械基础等。

1.1.3 专业知识

专业知识主要指地质工程、地下空间工程、地下建筑、隧道工程等专业领域的专门知识，其中包括地下结构设计原理与方法的知识，以及施工原理与方法的知识。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学环节由实验、实习、设计、社会实践以及创新训练等组成。

实验的内容主要包括普通物理实验、普通化学实验、材料力学实验、流体力学实验、土木工程材料实验、基本构件实验、土力学实验、岩石力学与土力学工程测试技术等。

实习主要包括课程实习，以及结合专业的认识实习、生产实习和毕业实习。

设计包括结合专业的课程设计和毕业设计（论文）。

社会实践及创新训练包括人文社会科学课程中的社会调查和专业教育中的专业调查，由学校自行掌握。城市地下空间工程专业人才的培养应体现知识、能力、素质协调发展的原则，特别强调大学生创新思维、创新方法和创新能力的培养。鼓励学校在人才培养中遵循循序渐进的原则，以知识体系为载体，在实验、实习和设计中进行创新训练，组织大学生创新实践活动。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持城市地下空间工程专业培养目标的达成。为此，课程体系应支持本专业人才培养各项要求的有效达成。

课程体系宜包括：

（1）工具类和人文社会科学类课程。

（2）数学和自然科学类课程。

（3）学科基础知识类课程。

（4）专业知识类课程和选修课程。

（5）实践教学类课程，其应涵盖人文社会科学、数学和自然科学类实践、学科基础与专业基础实践、社会实践和创新实践。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑安全、经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育能够使学生掌握基本理论和实验方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析和推理。

学科基础类课程应包括本学科的基础内容，能体现工程地质、力学、专业技术相关基础、工程经济与管理、结构、施工、机械和计算机应用等在城市地下空间工程专业应用能力的培养。专业课程的设置应能体现城市地下空间工程设计、施工和运营管理能力的培养。

所有实践环节均为必修，其构建的原则是能够深化所学的知识，培养学生工程设计与施工的能力，以及实验和科学研究的初步能力。

课程体系的设置应征求企业或行业专家的意见。

2.2 核心课程体系示例

示例一

理论力学、材料力学、结构力学、岩石力学、土力学、流体力学、弹性力学、工程材料、工程地质、工程制图、工程测量、结构基本原理、城市地下空间工程概论、地下空间工程施工技术、地下空间工程环境与防灾学、岩土工程试验、工程项目管理与法规、计算机辅助设计。

示例二

理论力学、材料力学、结构力学、隧道力学、土力学、流体力学、工程材料、工程地质、工程制图、工程量测与试验技术、结构基本原理、城市地下空间工程概论、地下结构基本原理、地下铁道工程、工程项目管理与法规、基础工程、计算机辅助设计。

专业实习：工程地质实习、工程测量实习、专业认识实习、专业生产实习、专业毕业实习。

专业课程设计：地下建筑规划设计、地下建筑环境控制设计、地下工程结构设计、地下工程施工组织设计。

专业毕业设计或毕业论文。

3 人才培养多样化建议

随着人类科学技术水平和现代化发展水平的提升，城市地下空间工程的业务范围也从工程的勘察、规划、设计、施工扩大到材料、管理、维护、运营、环保、物流、减灾防灾等领域，要求城市地下空间工程专业的毕业生不仅要了解所建造工程的性能，还需要考虑建造和运行的代价，以及其他可能带来的副作用。此外，随着工程建设国际化进程的加快，专业人才的跨文化交流能力和工程创新能力也是人才多样化的重要考虑因素。

多样化人才培养的有效方式还在于更加重视实践训练和创新能力培养。应整合优化培养方案和教学计划，强化校内外实践基地的建设和学生实践与创新能力的培养，将理论学习与实践创新有机地结合在一起。可根据人才的社会需求和学校的人才培养目标，着重培养更适合于从事城市地下空间工程规划、勘测、设计、施工、管理、开发等的某一类或几类职业的高素质专门技术人才。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专业教师

是指能够承担专业课程并指导课程设计或毕业设计的教师。仅承担结构力学、流体力学、制图、测量、材料、土力学、计算机、实验课程的教师一般不计算在内。

（2）专任教师

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=本专业在校生人数/本专业教师数。

（2）日常教学经费

综合多方面因素，生均日常教学支出应占生均办学经费的13%左右，且不少于1 200元。此经费应该用于承担学生实验、实习、课程设计与毕业设计（论文）、实验室日常维护、教师差旅和办公等项目。专项教学经费不计算在内。

土木类教学质量国家标准（道路桥梁与渡河工程专业）

1 概述

道路桥梁与渡河工程专业是教育部普通高等学校本科专业中为满足经济社会发展需求所设置的特设专业，主要为交通基础设施建设与维护培养专业技术人才，有十分广阔的发展前景。

我国幅员辽阔，地形复杂多样，交通基础设施建设与维护至关重要，关系国家经济与社会的可持续发展和战略布局。其中，道路、桥梁与隧道是构建国家交通网的重要组成部分，也是社会经济和人民生活的生命线工程。

随着国民经济的发展，我国交通基础设施建设发展迅速，公路网不断扩展，取得了举世瞩目的成就。在新的历史发展阶段，公路交通发展以建、养、运、管并重为原则，首先，需要继续加强交通基础设施建设，公路建设由东部向西部、由平原到山区、由城市向偏远地区不断延伸，建设任务繁重；其次，交通基础设施还面临着大量的维护、改造与提升任务，需要提高运输服务水平，加强养护管理，强化科技进步和信息化建设，构建绿色交通体系，提高安全与应急保障能力。因此，在今后较长的时期内，我国还需要大量的道路桥梁与渡河工程专业人才。

道路桥梁与渡河工程是一门工程理论与技术方法相结合的专业，具有很强的应用性。本专业以理论分析为基本研究方法，较多应用数学及力学，注重理论分析与实践经验相结合。道路桥梁与渡河工程专业的主干学科有道路工程学、桥梁工程学、隧道工程学等，主要涵盖道路、桥梁、隧道等结构的勘测、设计和施工的基本理论与应用技术。同时，本专业以数学、物理学、化学、力学、工程经济学、计算机科学与技术等学科为基础，并与这些学科交叉融合，不断发展完善。道路桥梁与渡河工程专业包含道路工程、桥梁工程、隧道工程等方向。

道路桥梁与渡河工程专业主要为交通基础设施建设培养规划、设计、施工、监理、养护与管理等方面的高级工程技术人才，也可为教学、科研等单位培养相关人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

土木类（0810）

2.2 本标准适用的专业

道路桥梁与渡河工程（081006T）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，具备自然科学和人文社会科学基础、外语和计算机应用能力，掌握道路桥梁与渡河工程的相关基本原理和基本知识，获得工程师基本训练，能胜任道路、桥梁、隧道等工程的设计、施工与管理，具有较好基础理论、较宽厚专业知识和良好实践能力与创新能力，具有一定国际视野，能够面向未来的高素质专门人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应在上述培养目标的基础上，结合自身办学定位、专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目

标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技、经济及社会持续发展的需要，定期对人才培养质量与培养目标的吻合度进行评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

参考总学分为140~180学分。各高校可根据具体办学情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有哲学、历史学、政治学、经济学、法学等方面的基本知识；了解文学、艺术等方面的基础知识；了解当代科学技术发展的主要趋势和应用前景。

（2）掌握系统的数学、力学、物理学、化学的基本原理和分析方法；掌握工程经济、项目管理的基本理论和方法；了解信息科学、环境科学的基本知识。

（3）掌握画法几何及工程制图的基本原理和方法，掌握工程CAD（计算机辅助设计）制图；掌握工程测绘的基本原理和方法；掌握地质、水文、土质土力学等专业基础知识。

（4）根据课程体系和专业方向的要求，有重点地掌握道路、桥梁、隧道工程材料的基本性能和选用原则，掌握相应工程结构的选型、构造、计算原理和设计方法。

（5）掌握道路桥梁与渡河工程施工的一般技术、过程、组织、管理以及工程检测和试验基本方法；掌握本专业相关软件应用技术。

（6）了解本专业的相关法规、标准与规程；了解本学科方向的发展动态；了解本专业相关学科的基本知识。

（7）掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；掌握至少1门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题；掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；掌握科技写作知识。

（8）具有应用口语、文字、图形和计算机技术等进行工程表达与交流的能力；具有常规工程测试仪器的运用能力。

（9）具有综合运用知识进行工程设计、施工和管理的能力。

（10）具有初步的科学研究和应用技术开发能力，具有创新性思维和能力。

（11）具有较强的文字表达能力、语言表达能力和社交能力，以及基本的外语交流能力；具有较好的组织、协调、管理能力和团队合作能力。

（12）对终身学习有正确认识，具有不断学习以及适应社会和行业发展的能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。

新开办专业至少应有 10 名专任教师，在 120 名学生的基础上，每增加 20 名学生，须增加 1 名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于 50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%。

5.2 教师背景和水平要求

（1）大部分专业教师在其学习经历中至少有一个阶段为本专业。专业教师必须具有高校教师从业资格。

（2）专业教师应具有一定的工程背景，其中部分教师承担过实际工程性项目或具有与企业共同工作的经历。

（3）授课教师应具备与所授课程相匹配的能力和从事本专业科学研究的能力。

（4）从事专业课程教学（含实践教学）工作的主讲教师，应每 3 年有 3 个月以上的工程实践（包括现场实习或指导现场实习、承担过工程性项目等）经历。

5.3 教师发展环境

（1）教师有良好的工作环境和条件。学校有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业水平的提高。

（2）应建立基层教学组织，健全教学研讨机制。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）具备大学物理、化学、计算机、测量、力学（工程力学、流体力学、土力学）、材料、结构等实验室；实验设备、仪器完好，场地面积和设备台套数能满足实验教学的分组要求，操作型实验分组应满足人人动手的要求；实验要求符合现行工程标准。

（2）多媒体、语音教室等能满足课程教学需要；计算机的数量和管理应满足学生学习的需要；课程设计、毕业设计（论文）有固定教室。

（3）教学设施管理规范有序，同时有良好的设备维护和更新机制。

（4）有稳定的、能覆盖所设专业的校内外实习基地，并符合专业实习的要求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学内容、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

（1）公共基础课程和专业基础课程教材应尽量选用优秀、经典的国家级规划教材。

（2）专业课程应尽量选用专业教学指导委员会推荐的教材。

6.2.3 图书信息资源

（1）本专业相关图书量应满足学生规模要求，有一定数量的本专业中文期刊和外文期刊。

（2）有满足教学需要的现行工程建设法规文件、标准规范规程、标准图集。

（3）有课程教学和毕业设计（论文）所必需的正版专业软件。

（4）提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索工具，并提供使用指导。

（5）建设专业基础课、专业必修课课程网站，或利用现有的网络课程资源，为学生提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于 1 200 元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 道路桥梁与渡河工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括工具类知识、人文社会科学类知识、数学和自然科学类知识三类。

工具类知识包括外语等。

人文社会科学类知识包括思想政治理论课程、哲学、政治学、经济学基础、管理学基础、大学生心理学、体育等基本内容。

数学和自然科学类包括高等数学（或数学分析）、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、大学物理实验、信息科学技术、计算机技术与应用、工程化学等基本内容，具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识也称专业基础知识。教学内容须覆盖以下知识领域的核心内容：力学原理与方法、专业技术相关基础、工程项目经济与管理、结构基本原理与方法、施工原理与方法等。在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，必须讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

专业知识包括道路工程、桥梁工程、隧道工程等专业方向的相关理论与技术，主要有道路工程材料、测量学、结构设计原理、道路勘测设计、路基工程、路面工程、桥梁工程、钢与组合结构设计原理、基础工程、隧道结构计算与分析、隧道勘测设计、隧道施工等知识。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学环节由实验、实习、设计、社会实践及创新训练等组成。

（1）实验主要包括普通物理实验、材料力学实验、水力学实验、土木工程材料实验、基本构件实验、土力学实验等。

（2）实习主要包括课程实习以及结合专业方向的认识实习、生产实习和毕业实习。主要包括工程地质实习、测量实习、基础工程实习、路基路面实习、桥梁认识实习、隧道认识实习、道路勘测生产实习、桥梁工程生产实习、隧道施工生产实习等。

（3）设计包括结合专业方向的课程设计和毕业设计（论文）。课程设计主要包括路线课程设计、路基路面课程设计、桥梁工程课程设计、预应力课程设计、钢与组合结构课程设计、隧道勘测课程设计、隧道结构计算课程设计、基础工程课程设计、公路施工组织与概预算课程设计等。毕业设计（论文）主要包括道路工程、桥梁工程、隧道工程的相关内容。

（5）社会实践及创新训练包括人文社会科学课程中的社会调查和专业教育中的专业调查，由学校自行掌握。道路桥梁与渡河工程专业人才的培养应体现知识、能力、素质协调发展的原则，特别强调大学生创新思维、创新方法和创新能力的培养。鼓励学校在人才培养中遵循循序渐进的原则，以知识体系为载体，在实验、实习和设计中进行创新训练，组织大学生创新实践活动。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

（1）课程设置应能支持专业培养目标的达成。为此，课程体系应支持人才培养各项要求的有效达成。

（2）工具类课程、人文社会科学类课程学分占总学分比例不低于22%，数学和自然科学类课程学分占总学分比例不低于13%，学科基础知识类课程学分占总学分比例不低于22%，专业知识课程和选修课程学分占总学分比例不低于23%。实践教学学分比例不低于总学分的25%。

（3）人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

（4）数学和自然科学类教育能够使学生掌握基本理论和实验的方法，将相应基本概念运用到实际工程中，并能进行分析推理。

（5）学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现力学、专业技术相关基础、工程经济与管理、结构、施工和计算机应用等在道路桥梁与渡河工程专业应用能力的培养。专业课程的设置应能体现道路桥梁与渡河工程设计和施工能力的培养。

（6）所有实践环节均为必修，其构建的原则是能够深化所学的知识，培养学生工程设计与施工的能力，以及实验技能和科学研究的初步能力。

（7）在培养计划执行期内，针对道路桥梁与渡河工程专业的发展变化，可对课程进行适当调整，但应保证课程体系的相对稳定。建议每4年修订一次培养计划，每年课程更新率不应超过总课程数量的10%。

（8）课程体系的设置应有企业或行业专家参与意见。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议理论学时数+实验或实习学时数）

示例一

理论课程：理论力学（80）、材料力学（70+10）、结构力学（76）、工程弹性力学（40）、土质学与土力学（46+10）、道路工程材料（42+10）、工程地质（30+6）、交通土建制图（102+10）、测量学（50+10）、工程经济与管理（40）、水力学与桥涵水文（50+8）、基础工程（54）、结构设计原理（76+6）、路基工程（40）、路面工程（40）、道路勘测设计（70）、高速公路运营管理与养护技术（38）、公路施工组织与概预算（40）、路面养护管理系统（30）、桥梁工程（74+6）、隧道工程（30）。

实习：工程地质实习（1周）、测量实习（2周）、路基路面实习（1周）、桥梁工程实习（1周）、勘测实习（4周）。

专业课程设计：公路施工组织与概预算课程设计（1周）、路线课程设计（1周）、路基路面课程设计（1周）、桥梁工程课程设计（1周）。

专业毕业设计或毕业论文（15周）。

示例二

理论课程：理论力学（80）、材料力学（70+10）、结构力学（92）、工程弹性力学（40）、土质学与土力学（46+10）、道路工程材料（42+10）、工程地质（30+6）、交通土建制图（102+10）、测量学（50+10）、工程经济与管理（40）、水力学与桥涵水文（50+8）、基础工程（54）、结构设计原理（76+6）、钢

与组合结构设计原理（50）、桥梁工程（74+6）、桥梁结构分析与设计（56）、桥梁施工及控制（40）、钢桥（30）、桥梁养护与管理（30）、结构有限元（30）、道路勘测设计（50）、隧道工程（30）。

实习：工程地质实习（1周）、测量实习（2周）、基础工程实习（1周）、桥梁认识实习（1周）、桥梁工程实习（4周）。

专业课程设计：基础工程课程设计（1周）、预应力课程设计（1周）、钢与组合结构课程设计（1周）、桥梁工程课程设计（1周）。

专业毕业设计或毕业论文（15周）。

示例三

理论课程：理论力学（80）、材料力学（70+10）、结构力学（76）、工程弹性力学（40）、土质学与土力学（46+10）、道路工程材料（42+10）、工程地质（50+10）、交通土建制图（102+10）、测量学（50+10）、工程经济与管理（40）、水力学与桥涵水文（50+8）、基础工程（54）、结构设计原理（76+6）、隧道勘测设计（50）、隧道结构计算与分析（40）、隧道施工（40）、地基处理（50）、岩体力学（40）、隧道工程检测技术（30）、隧道运营管理（34+6）、桥梁工程（74+6）、公路工程（40）。

实习：工程地质实习（1周）、测量实习（2周）、基础工程实习（1周）、隧道认识实习（1周）、隧道施工实习（4周）。

专业课程设计：基础工程课程设计（1周）、隧道勘测课程设计（1周）、隧道结构计算课程设计（1周）。

专业毕业设计或毕业论文（15周）。

3 人才培养多样化建议

鼓励各高校在满足人才培养基本要求的基础上，依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、技术技能型人才培养模式，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容及教学方法，设计特色课程，适当提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

应切实转变教育思想，更新观念，树立科学的人才培养质量观，解决人才培养的目标和定位问题。社会对人才的需求从来就是多层面、多规格的，各个层面和不同规格的工程教育都可以有自身的特点。各高校应按照各自的办学条件、生源状况和所处地区、行业等实际情况，确定各自的专业发展目标。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（3）教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

水利类教学质量国家标准

1 概述

水是生命之源、生产之要、生态之基。兴水利、除水害，事关人类生存、经济发展、社会进步，历来是治国安邦的大事。水利是经济社会发展不可替代的基础支撑，是生态环境改善不可分割的保障系统。增强水利支撑保障能力，实现水资源可持续利用，是促进经济长期平稳较快发展与社会和谐稳定的保证。水利建设事业事关经济社会发展全局，不仅关系防洪安全、供水安全、粮食安全，而且关系经济安全、生态安全、国家安全。

水利是人类社会为了生存和发展的需要，采取各种人工措施对自然界的水进行控制、调节、治导、开发、管理和保护，以减轻和免除水灾害，并利用水资源，适应人类生存、满足人类发展需要的活动。水利科学是一门人类社会改造自然的科学，涉及自然科学和社会科学许多门类的知识。它的内涵学科主要有基础学科和专业学科，其中基础学科包括水文学、水力学、河流动力学、固体力学、土力学、岩石力学等；专业学科包括防洪、水力发电、港口与航道、海岸防护与围垦、水土保持、城镇供水与排水等。它的外延学科主要有：气象学、地质学、地理学、测绘学、农学、林学、生态学、机械学、电机学以及经济学、历史学、管理科学、环境科学、计算机科学等。

水利类专业包括水利水电工程专业、水文与水资源工程专业、港口航道与海岸工程专业、水务工程专业。水利水电工程专业的毕业生可从事水利水电工程及相关工程领域的勘测、规划、设计、施工、监理、运行管理和科学研究等方面的工作；水文与水资源工程专业的毕业生能在水利（水务）、国土、能源、交通、城建、农林、环保、地矿等部门从事水文、水资源及水环境领域的勘测、评价、规划、设计、预测预报、管理和科学研究等方面的工作；港口航道与海岸工程专业的毕业生可从事港口、航道与海岸工程领域以及相关工程领域的勘测、规划、设计、施工、管理和科学研究等方面的工作；水务工程专业毕业生可在水务、市政、环境、水利等部门从事与水务工程有关的规划、设计、施工、管理以及相关的科研和理论研究工作。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

水利类（0811）

2.2 本标准适用的专业

水利水电工程（081101）

水文与水资源工程（081102）

港口航道与海岸工程（081103）

水务工程（081104T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养适应国家经济社会发展需要，德、智、体、美全面发展，具有较好的自然科学、人文社会科学基础知识，具备计算机、外语的应用技能，获得工程师的基本训练，较系统地掌握水利类专业基本理论、基础知识与技能，知识面宽、能力强、素质高，能在水利、能源、交通、建筑等行业从事工程勘

测、规划、设计、施工、科研和管理工作的高级工程技术人才和管理人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家经济和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业类的人才培养目标。

在专业人才培养方案中，培养目标应包括学生毕业时的要求。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

水利类专业总学分为140~180学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

培养的学生必须达到如下的知识、能力与素质基本要求：

（1）具有从事工程工作所需的相关人文社会科学知识、自然科学知识以及一定的经济管理知识。

（2）具有综合运用科学理论和技术手段分析并解决工程问题的基本能力；掌握必要的工程基础知识以及专业的基本理论、基本知识；接受专业实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计的基本训练，具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力。

（3）掌握文献检索、资料查询及运用计算机与信息技术获取和处理相关信息的基本方法。

（4）了解国家对与专业相关职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法规，能正确认识工程对自然和社会的影响。

（5）具有一定的组织管理能力、较强的表达能力和较强的人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

（6）具有对终身学习的正确认识和学习能力以及适应发展的能力。

（7）具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作的能力。

（8）具有创新精神、创业意识和创新创业能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.4 美育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。

新开办专业至少应有15名专任教师，在70名学生的基础上，每增加10名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

从事本专业类必修专业课教学工作的教师，其本科和研究生学历中至少有一个学历属于相关专业类的学科专业，并有较好的学缘结构。

5.2.2 工程背景

从事本专业类专业课程和专业实践环节教学工作的教师中，80%以上应有参与工程实践的经历。从事专业课程教学工作的主讲教师要有明确的科研方向，应有本专业领域的科研经历。

5.3 教师的职业素质要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有水利学科或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生的学涯、生涯规划提供必要的指导。

积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握水利学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.4 教师发展制度环境

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

应加强教师的师德师风、教学心理健康教育以及教育理念、教学方法、教学技术培训，提高专任教师的师德水平和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 专业资料

有满足教学要求的图书、期刊、手册、年鉴、工程图纸、电子资源、应用软件等各类资源。各类资源的利用率高，有完整的学生借阅、使用档案。

6.1.2 实验条件

实验仪器设备种类能满足各课程实验的要求，仪器设备台套数应保证每个学生都能动手操作。

6.1.3 实践基地

有相对稳定的专业实习基地。实习基地所能提供的实习内容覆盖面广，能满足认识实习、生产实习的教学要求。建有大学生科技创新活动基地，参与科技活动的学生覆盖面广。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的水利类及相关学科的图书，生均专业图书量不少于50册，每年新增专业图书生均不少于

2册。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量应不少于1 000册。每种电子图书按1册图书计算。

提供必要的水利类及相关学科的期刊。提供主要的专业数字资源，并具备足够的利用条件。

提供专业基础课、专业课课程网站，提供一定数量的网络教学资源及其他形式的专业信息资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入能较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于1 200元。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是应有实验室建设经费。

7 质量保障体系

各专业应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 水利类专业知识体系和课程体系要求与建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识主要包括人文社会科学类、数学和自然科学类基础知识。

人文社会科学类基础知识主要包括法律、伦理、经济管理等知识领域，以及国家规定的其他教学内容。

数学类基础知识主要包括线性代数、微积分、微分方程、概率论和数理统计等知识领域。

自然科学类基础知识主要包括物理学、生态学（或环境学）等知识领域，还可包括化学知识领域，具体应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识主要包括工程基础类基础知识和专业基础类基础知识。

水利水电工程专业、港口航道与海岸工程专业的工程基础类基础知识包括力学、制图、测量、材料、地质、经济、计算机与信息技术等知识领域。

水文与水资源工程专业的工程基础类基础知识包括力学、测量、地理（或地质）、水化学、经济、计算机与信息技术等知识领域。

水务工程专业的工程基础类基础知识包括力学、制图、测量、地理（或地质）、水化学、计算机与信息技术等知识领域。

水利水电工程专业的专业基础类基础知识包括专业概论（或水利工程概论）、水力学、土力学、工程水文学、钢筋混凝土结构学、钢结构等知识领域。根据专业特色，还可包括弹性力学与有限元法、河流动力学、电工学及电气设备等知识领域。

水文与水资源工程专业的专业基础类基础知识包括水利概论（或水利工程概论）、水力学、水文学（或水文地质学）、气象学、水文统计等知识领域。根据专业特色，还可包括水环境化学、河流动力学、地下水动力学、地理信息系统、水利经济等知识领域。

港口航道与海岸工程专业的专业基础类基础知识包括专业概论（或水利工程概论）、水力学、土力学、工程水文学、钢筋混凝土结构学、河流动力学、海岸动力学等知识领域。

水务工程的专业基础类基础知识包括水力学、工程水文学、钢筋混凝土结构学等知识领域。根据专业特色，还可包括水环境化学、城市规划原理、地下水动力学、地理信息系统、工程项目管理等知识领域。

1.1.3 专业知识

水利水电工程专业的专业知识包括水资源规划及利用、水工建筑物、水电站、水利水电工程施工、工程项目管理等知识领域。

水文与水资源工程专业的专业知识包括应用水文与水灾害防治、水资源利用、水环境与水生态保护等知识领域。

港口航道与海岸工程专业的专业知识包括港口规划与布置、港口与海岸建筑物、航道工程、水运工程施工等知识领域。

水务工程专业的专业知识包括城市水利工程、城市防洪与减灾、水务规划与管理、给水排水工程等知识领域。

1.2 主要实践性教学环节

水利类专业的主要实践性教学环节包括课程实验与实习、专业实习、课程设计、毕业设计（论文）及其他实践环节。

课程实验与实习包括自然科学类、工程基础类和专业基础类部分知识领域的课程实验与实习，还包括专业类课程的实验。

专业实习包括认识实习、生产实习等。

水利水电工程专业、港口航道与海岸工程专业的课程设计包括钢筋混凝土结构以及不少于3门专业课的课程设计。水文与水资源工程专业的课程设计包括不少于3门专业课的课程设计。水务工程专业的课程设计包括城市水利工程等不少于3门专业课的课程设计。

毕业设计（论文）应结合工程实际进行综合训练，也可对专门技术问题进行专题研究。课件制作、调研报告、技术总结等不能作为毕业设计（论文）的选题。

其他实践环节包括工程技能训练、科技方法训练、科技创新活动、公益劳动、社会实践等。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程设置应能支持培养目标及培养要求的达成。课程设置由各高校根据培养目标与办学特色自主确定，并应有企业或行业专家参与。课程体系必须包括：

（1）人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的15%），使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

（2）与本专业类培养目标相适应的数学与自然科学类课程（至少占总学分的15%），使学生掌握理论和实验的方法，为学生将相应基本概念运用到工程问题的表述、恰当数学模型和方法的选择中，并能进行分析推理奠定基础。

（3）符合本专业类培养目标的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的30%），工程基础类课程与专业基础类课程应能体现数学和自然科学在本专业应用能力培养，专业类课程

应能体现系统设计和实现能力的培养。

（4）工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。应设置完善的实践教学体系，应与企业合作，开展实习、实训，培养学生的动手能力和创新能力。毕业设计（论文）选题应结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。毕业设计（论文）的时间不少于12周。结合生产项目进行的毕业设计（论文），应由教师与企业或行业的专家共同指导、考核。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。学校应根据专业的人才培养目标，结合上述专业知识体系中知识领域的要求，并考虑学校的办学特色，形成专业的核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由学校自主确定。

2.2.1 水利水电工程专业核心课程体系示例

理论力学、材料力学、结构力学、工程制图、工程测量、工程材料、工程地质、工程经济、水力学、土力学、工程水文学、钢筋混凝土结构、钢结构、水资源规划及利用、水工建筑物、水电站、工程施工和工程项目管理。

2.2.2 水文与水资源工程专业核心课程体系示例

示例一（以地表水为特色）

测量学、自然地理学、普通地质学、工程经济、水力学、地理信息系统与遥感应用、水文学原理、气象学、水文统计（含概率论与数理统计）、地下水水文学、河流动力学、水环境化学、水资源利用、水环境保护、水文测验学、水文预报和水文水利计算。

示例二（以地下水为特色）

地质学基础、自然地理学或地貌学及第四纪地质学、水资源概论、水文气象学、水力学、水文学原理、水文地质学基础、地下水动力学、水环境化学、水环境监测与评价、水文水利计算、专门水文地质学、水资源保护与利用。

示例三（以农业水文为特色）

测量学、普通地质学、水力学、地貌学及第四纪地质学、水文学原理、环境土壤物理学、地下水动力学、水利工程概论、工程力学、气象气候学、水文统计（不含概率论与数理统计）、普通水文地质学、水环境化学、专门水文地质学、水文测验、水利经济、地理信息系统、水文水利计算、水资源评价、灌溉排水工程学、水环境保护、水资源管理。

2.2.3 港口航道与海岸工程专业核心课程体系示例

理论力学、材料力学、结构力学、工程制图、工程测量、工程材料、工程地质、土力学、钢筋混凝土结构、工程水文学、水力学、河流动力学、海岸动力学、港口规划与布置、港口海岸水工建筑物、航道工程、水运工程概预算、工程项目管理、海岸工程、水运工程施工。

2.2.4 水务工程专业核心课程体系示例

工程材料、环境学导论、水文地质及工程地质、钢筋混凝土结构、工程水文学、工程经济学、计算水力学、城市水利工程、给水排水工程、水处理工程、城市水资源利用与管理、水务规划与管理、水环境评价与保护、流域水文模型。

3 人才培养多样化建议

水利类专业内涵丰富，各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应水利行业发展对水利类多样化人才的需求和满足学生发展的不同需求为导向，积极探索学术研究型、应用技术型、复合型等人才培养途径，建立多样化的人才培养模式，并构建与之相适应的课程体系，建设优势特色课程，优化教学内容，改革教学方法，拓展选修课程方向、数量和课程内容，着力提升学生的学习能力、实践能力、创新能力和综合素质。

水利水电工程专业应在注重水利水电工程规划、设计、施工方面的基本理论和工程技术教育的基础上，加强水利水电工程建设管理、运行管理以及工程安全与环境方面的基本知识；水文与水资源工程专业应从偏重工程水文教育为主，向工程水文、水资源、水环境与水生态保护知识并重的专业内涵转变；港口航道与海岸工程专业应根据学校自身特点，在港口工程、航道工程或海岸工程方向，或者是沿海与内河港口方面各有侧重，形成办学特色；水务工程专业应在防洪排涝、城市水利工程、城市给排水设计、传统水文水资源为主的基础上，加强水环境保护、水生态建设知识等方面的教育。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）主讲教师

主讲教师是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

（2）专任教师

专任教师是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

本标准所指的图书资料特指水利类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏图书。

测绘类教学质量国家标准

1 概述

测绘类专业的一级学科是测绘科学与技术，包括大地测量学与测量工程、摄影测量与遥感、地图制图学与地理信息工程、导航与位置服务、矿山与地下测量、海洋测绘6个二级学科。测绘类专业包括测绘工程、遥感科学与技术2个基本本科专业，以及导航工程和地理国情监测2个特设本科专业。

测绘类专业承担着培养测绘工程、遥感科学与技术、导航工程、地理国情监测专业人才的任务，直接关系着我国测绘地理信息学科和产业的发展。近年来，世界上主要国家都将基础地理信息作为国家重要的基础性、战略性信息资源予以大力开发，我国以基础地理信息为核心的空间数据基础设施建设为测绘学科的发展提供了契机。测绘领域自身的信息化体系建设及其为21世纪中国信息化建设提供可靠的测绘地理信息保障是测绘领域的两大发展主题。我国测绘地理信息的发展已融入国际测绘科技发展的大环境中，以空间定位、遥感技术、地理空间信息系统等为代表的世界现代测绘高新技术发展日新月异，为我国测绘地理信息事业发展提供了重要机遇。

测绘类专业是培养测绘科学与技术学科领域专业人才的工程技术类专业。其研究内容包括确定地球和其他天体的形状、重力场及空间定位，利用各种测量仪器、传感器及其组合系统获取地球和其他实体与地理空间分布有关的信息，制作各种地形图、专题图，建立地理信息系统的基本理论与方法。其研究目的是探究地球上的自然和社会现象，解决人口、资源、环境和防灾减灾等社会可持续发展中的重大问题，以及为国民经济发展和国防建设提供技术支撑与数据保障。现代测绘体系主要包括集成化地理信息资源体系、实时化空间数据获取体系、自动化空间数据处理体系、网络化地理信息服务体系和社会化地理信息应用体系。测绘类专业发展的技术推动力在于空间技术、电子技术、计算机技术、通信技术、网络技术等，研究对象从地球表面向地球内部乃至地球以外的星体扩展，从基础测绘生产型向地理空间信息应用型、服务型转变，技术手段在于构建天空地对地观测与探测技术体系。测绘类专业具有需求多样和多学科交叉渗透的特点，专业教育内容、培养模式也各有特色。空间信息获取、处理、管理与应用是测绘类专业的基本内涵，应加强学生空间信息工程理论和技术的学习及其应用能力的培养。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

测绘类（0812）

2.2 本标准适用的专业

（1）基本专业

测绘工程（081201）

遥感科学与技术（081202）

（2）特设专业

导航工程（081203T）

地理国情监测（081204T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

（1）具有良好的道德与修养，遵守法律法规，有能力从事教育、科研、管理、技术研发等工作。

（2）较系统地掌握测绘类基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力。

（3）能够通过继续教育或其他的终身学习途径拓展自己的知识和能力，能适应测绘学科和专业的发展。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

为了更好地适应不同行业对测绘类人才培养的需求，保证专业发展和专业教育有良好的支撑，本专业类所确定的培养目标必须能够适应经济社会发展需要，符合所在学校的定位。

本专业类的人才培养目标须反映毕业生主要的就业领域与性质、主要的社会竞争优势，以及毕业后5年左右事业发展的预期，要求应具体，能够分解落实且有效指导培养进程，并能够检验其是否实现。应注意避免将培养目标定为对少数优秀毕业生的预期。

须通过有效的途径保证培养目标面向教育者、受教育者和社会有效公开，教师和学生应将培养目标作为教学活动的具体追求。

应建立必要的定期评价制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。评价与修订过程应该有测绘行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学分

测绘类专业总学分为140~170学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有正确的人生观、价值观、世界观，爱国、诚信、友善、守法；具有高度的社会责任感；具备良好的科学、文化素养；掌握认识世界、改造世界和保护世界的基本思路与方法；具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的生活态度；能够适应科学和社会的发展。

4.4.2 业务能力方面

（1）较为系统地掌握本专业类的基础理论知识和专业知识，掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具有较好的专业文献阅读能力、工程科技报告和论文的写作能力，了解本专业基本的研究方法，具有运用所学知识发现、分析和解决测绘地理信息工程科技问题的能力，具备一定的独立学习、独立思考和创新能力。

（2）具有团队协作、创造性思考、规划和组织、解决问题和制定决策、使用工具和技术、实施监理等能力。

（3）掌握测绘地理信息获取、处理、分析和应用的基本专业技能，能从事大地测量、工程测量、海洋测量、不动产测量、摄影测量与遥感、地理信息工程、地图制图等测绘生产和管理工作；初步具备运用测绘专业理论与方法分析、判断和解决测绘地理信息工程项目实施过程中专业技术问题的能力，以及处理测绘地理信息工程中综合性问题的能力；在测绘地理信息工程项目管理运用法律法规、技术规范、技术标准解决实际问题的能力。

（4）了解与本专业相关的职业和行业的重要法律法规及方针与政策，理解测绘工程技术与信息技术

应用相关的法律法规以及工程伦理基本要求。

（5）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文资料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于25∶1，每个专业的专任教师人数不少于10人。专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于60%。专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。实验教学须配备专任专职实验技术人员，35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

兼职教师人数不超过专任教师总数的25%。

5.2 教师的职业素质要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有测绘或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

从事专业课程教学（含实验教学）工作的教师应具有完成测绘地理信息工程项目的能力或在测绘地理信息企业连续工作6个月以上的经历，主讲教师应有明确的属于本专业领域的科研方向。用科研带动教学，积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握测绘学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

关心学生成长，加强与学生的沟通交流，为学生的学习生涯、职业生涯规划提供必要的指导。

5.3 教师发展制度环境

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

拥有良好的相应学科和平台基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

测绘类专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

（2）实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验的需求。

（3）保证满足学生以课内外学习为目的的上机、上网、实验需求。

（4）实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验场馆和设备的有效利用，有效指导学生进行实验。

（5）与企业合作共建实习基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；

参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

推荐使用教材和必要的教学参考资料。专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版的教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

6.2.3 图书信息资源

提供必要的测绘类及相关学科的图书资料。生均专业图书量不少于50册，生均年专业图书进书量不少于2册。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量超过1 000册即可。每种电子图书按1册图书计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设专业基础课、专业必修课课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入能较好地满足人才培养需要，生均年教学日常运行支出不低于1 200元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

近5年年均更新教学科研仪器设备值不低于设备总值的6%。凡已有仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增仪器设备值不低于30万元。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的测绘类专业，专业教学科研仪器设备总值不低于200万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，或总额超过5万元。

7 质量保障体系

各专业应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录1　测绘类专业知识体系和课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

通识类知识除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定，但应包括我国注册测绘师执业资格制度相关的职业道德、岗位职责、测绘法律法规与相关标准、规范等方面的内容。

1.1.2　基础知识

基础知识主要包括数学和自然科学类知识及工程基础类知识。

数学主要包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计等基本知识。自然科学主要包括大学物理、地球科学概论等基础知识。

工程基础主要包括工程力学、工程制图、程序设计、数据结构、计算机图形学等基础知识。

1.1.3　专业知识

（1）核心知识领域

涵盖地球空间信息采集技术、空间数据处理理论和方法、测绘信息表达与应用、计算机网络与信息系统、大地测量学与导航、工程与工业测量、航天航空测绘、地图制图学与地理信息工程、海洋测绘、矿山测量、遥感科学与技术、导航工程、地理国情监测、变形监测与分析等核心知识领域。

（2）理论教学基本内容

测绘学概论、GNSS原理及其应用、数字地形测量学、误差理论与测量平差基础、大地测量学基础、工程测量学、遥感原理与应用、摄影测量学、地理信息系统原理、地图学基础等。

（3）实验教学基本内容

水准仪、全站仪、GNSS接收机、数字摄影测量工作站、三维激光扫描仪等测绘仪器的操作，数字测图、GNSS、摄影测量、遥感、导航、地图制图、地理信息系统等现代测量数据的处理实验技能，测绘专业程序设计，社会实践等。

1.2　主要实践性教学环节

实践性教学环节主要包括课间实验或实习、社会实践、课程设计与集中实习、生产实习、综合设计、毕业设计（论文）、科研训练等。

2　专业类课程体系

2.1　课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高等学校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制测绘类专业，可参照以下原则构建课程体系。

2.1.1　理论课程要求

测绘类专业课程72~90学分，其中选修课程约30学分。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2　实践课程要求

构建实践教学内容及体系应以围绕提高人才培养质量和改革人才培养模式为导向，以加强对学生创新意识和创新能力培养为核心，实施“分阶段、多层次、全方位”对学生实践能力进行培养的实验教学体

系，与理论教学既有机结合又相对独立。实验教学内容与科研、工程实践、社会应用紧密结合，形成良性互动，实现基础与前沿、经典与现代的有机结合，建立课间实习、集中实习、课程设计三种类型的实践教学环节。

实践类课程的学分在总学分中所占比例不低于25%。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成专业核心课程，并适当增加本校研究或应用的特色内容，形成专业核心课程体系。

测绘工程专业核心课程设“10+X”门：测绘学概论、误差理论与测量平差基础、地图制图学基础、数字地形测量学、大地测量学基础、摄影测量学、GNSS原理及其应用、遥感原理与应用、地理信息系统原理、工程测量学。X为每个专业方向的必修课程，一般设3~5门。

遥感科学与技术专业核心课程设“10+X”门：测绘学概论、误差理论与测量平差基础、摄影测量学、大地测量学基础、数字图像处理、遥感原理与应用、遥感图像解译、地理信息系统原理、GNSS原理及其应用、航空与航天数据获取。X为每个专业方向的必修课程，一般设3~5门。

导航工程专业的核心课程设10门：导航学、最优估计、卫星导航原理、信号与系统、自动控制原理、数字信号处理、嵌入式系统与程序设计、导航电子地图、惯性导航原理、组合导航。

地理国情监测专业的核心课程设10门：地理监测原理与方法、地理变化检测与分析、地理调查方法与编码、地理数据分析与建模、地理国情专题制图、地理信息系统原理、遥感原理与方法、摄影测量原理、数字传感器网络技术、时空数据库。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养模式，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

专任教师是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

（2）主讲教师

主讲教师是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

2 数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指测绘类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏。

（3）教学科研仪器总值计算方法

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

化工与制药类教学质量国家标准（化工类专业）

1 概述

化学工业又称化学加工工业，是指物质分离和转化的过程工业，泛指生产过程中化学方法占主要地位的过程工业，是国民经济的基础性和支柱性产业，主要包括无机化工、有机化工、精细化工、生物化工、能源化工、资源化工、材料化工、环境化工等，广泛涉及国民经济、社会发展和国家安全的各个领域，如资源、能源、冶金、环保、材料以及生物、医药、食品、信息、国防等领域。

化工类专业担负着为化学工业培养高素质工程技术人才的重任。本科化工类专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》化工与制药类中除制药工程外的其他4个本科专业的总称，包括：化工与制药类基本专业——化学工程与工艺和化工与制药类特设专业——资源循环科学与工程、能源化学工程、化学工程与工业生物工程。化工类专业的主干学科是化学、化学工程与技术，主要相关学科包括材料科学与工程、环境科学与工程、石油与天然气工程、生物工程、冶金工程、动力工程及工程热物理、控制科学与工程、计算机科学与技术等。

化学工程与技术是研究以化学工业为代表的各类工业生产中有关化学过程与物理过程的一般原理和规律，并应用这些原理和规律来解决过程及装置的开发、设计、操作及优化问题的工程技术学科，包括化学工程、化学工艺、生物化工、应用化学和工业催化。学科内容体现基础与应用并重的特点，包括基础理论、基本方法和基本实验技术，以及工艺开发、过程设计、系统模拟与优化和操作控制、产品研发等，是化学工业的技术基础、力量核心和发展的原动力。

化工类专业是一个厚基础、宽口径、适应性强的通用型过程工程专业，是与高新科技最密切相关的工科专业之一。化工类专业的毕业生应掌握化学、化学工程与技术学科的基础知识、基本原理、研究方法和专业技能，同时对相关学科知识有所了解和掌握，能够在化工及相关领域从事生产运行与技术管理、工程设计、技术开发、科学研究等工作。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

化工与制药类（0813）

2.2 本标准适用的专业

化学工程与工艺（081301）

资源循环科学与工程（081303T）

能源化学工程（081304T）

化学工程与工业生物工程（081305T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

化工类专业培养具有高度社会责任感和良好的职业道德、良好的人文和科学素养以及健康的身心素质，具备化学、化学工程与技术及相关学科的基础知识、基本理论和基本技能，具有创新创业意识和较强的实践能力，能够在化工、资源、能源、冶金、环保、材料以及生物、医药、食品、信息与国防及相关领域从事生产运行与技术管理、工程设计、技术开发、科学研究、教育教学等工作的人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校在满足上述专业类培养目标的要求下，可根据学校的办学定位及自身的专业基础和学科条件，结合地区和面向行业的特点以及学生未来发展需求，对各自的专业培养目标进行丰富和扩展，细化人才培养目标的内涵，实现专业的准确定位。同时，各高校应通过调研，了解国家和地区的科技、经济、社会发展对化工类人才的需求，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。为了加强化工高等教育与产业界的联系，增进产业界对化工高等教育的了解与支持，培养目标和课程体系的设计应有企业或行业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

四年制本科专业的总学分为140~180学分，包含理论教学及各类实践教学环节。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务知识与能力

（1）具有本专业所需的数学、化学和物理学等自然科学知识以及一定的经济学和管理学知识，掌握化学、化学工程与技术学科及相关学科的基础知识、基本原理和相关的工程基础知识。

（2）具有运用本专业基本理论知识和工程基础知识解决复杂工程问题的能力，具有系统的工程实践学习经历，了解本专业的发展现状和化工新产品、新工艺、新技术、新设备的发展动态。

（3）掌握典型化工过程与单元设备的操作、设计、模拟及优化的基本方法。

（4）具有创新意识和对化工新产品、新工艺、新技术、新设备进行研究、开发与设计的基本能力。

（5）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

（6）了解国家对化工生产、设计、研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规，遵循责任关怀的主要原则；了解化工生产事故的预测、预防和紧急处理预案等，具有应对危机与突发事件的初步能力。

（7）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及团队合作能力。

（8）对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（9）具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

各高校应根据自身的办学定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，充分吸收企业或行业专家的意见，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的相关知识和基本方法，养成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专业专任教师的数量和结构须满足专业教学需要，专业生师比应不高于24：1；讲授化学工程与技术

类知识和专业知识的课程，每个课堂教学班的学生人数不应多于100人。

新开办专业的专任教师人数应不少于8名，当本专业在校本科生超过120名时，每增加24名学生，至少增加1名专任教师。

有学术造诣较高的学科带头人，有一定数量的企业或行业专家担任兼职教师。专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于70%，具有高级职称的比例不低于40%。所有专任教师必须取得教师资格证书。

重视实验教学队伍的建设，实验室人员应有固定编制，实验室主任应由具有高级职称的人员担任，每位实验指导教师不得同时指导2个及以上不同内容的实验。

5.2 教师背景和水平要求

从事化学工程与技术类知识和专业知识教学的专任教师，其学士、硕士或博士学位中，应至少有1个来自化工类专业，其中讲授化工原理、化学反应工程、化工设计的教师的本科应毕业于化学工程与工艺专业。35岁以下教师必须具有硕士及以上学位。80%以上的专任教师和实验指导教师应有累计不少于6个月的工程实践经历（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）。专任教师应有明确的科研方向，应至少有参与1项科研活动的经历。

教师应有足够的时间和精力投入本科教学中，并积极参与教学研究与改革；教师必须明确自己在教学质量提升过程中的责任，能够根据人才培养目标的要求，针对课程教学的内容、学生的特点和学习情况，运用现代教学理念和教育技术，设计教学过程，实现因材施教，保证教学质量；教师应关心学生成长，加强与学生的沟通交流，为学生提供指导、咨询和服务。

5.3 教师发展环境

学校应为教师发展提供机会和条件，制定专业教师队伍进修、科研和发展规划，注重对教师教学方法的培训，加强教师工程实践能力的培养，以促进教师素质的持续提升。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 基本办学条件

化工类专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 实验室

（1）实验室照明、通风设施良好，管线布局安全、合理，实验台应耐化学腐蚀并具有防水和阻燃性能。实验室安全符合国家规范。

（2）实验过程中，化工原理实验室和专业实验室生均使用面积（不含设备面积）不小于2平方米。

（3）每间实验室内都应配备防护用品柜，应配有和学生实验人数相符的安全防护器具，应安装喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

（4）一般实验室噪声应控制在55分贝以下，具有通风设备的实验室，噪声应控制在70分贝以下。实验室具有符合环保要求的“三废”收集和处理措施。

（5）化学品的购置、存放、使用和管理符合国家及相关部门有关规定。实验涉及的危险化学药品均备有安全技术说明书。

6.1.3 实验教学仪器设备

（1）基础化学实验设备要求

除常用的玻璃仪器外，还应有必备的测量仪器和分析仪器。基础化学实验常用玻璃仪器满足实验时每人1套，综合实验、仪器实验的台套数应满足每组实验不超过6名学生的要求。

① 测量仪器：熔点测定仪、阿贝折射仪、电导（率）仪、电泳仪、流量计、黏度计、密度计、恒温槽、温差测量仪、数字压力计、微压差测量仪、金属相图分析仪等。

② 分析仪器：紫外-可见分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪、电解仪、原子吸收光谱仪、红外光谱仪、X射线衍射仪等大型分析仪器。

（2）化工原理实验设备要求

包括流体流动实验装置、传热实验装置、传质与分离实验装置，实验设备台套数应满足每组实验不超过4名学生的要求。

（3）专业教学实验设备要求

除常用的元器件、玻璃仪器、小型辅助仪器外，还应有必备的测量仪器、分析仪器和较大型的实验设备。实验设备台套数应满足每组实验不超过4名学生的要求。

① 测量仪器：表面张力仪、熔点测定仪、比表面积测定仪、流量计、黏度计、密度计等，可根据专业特色配备。

② 分析仪器：分光光度计、气相色谱仪、荧光光谱仪、红外光谱仪、X射线衍射仪等，可根据专业特色配备。

③ 大型实验设备：反应器类、气液固分离装置类、矿物加工机械类、燃料转化类、生化实验类及其他分离装置类，可根据专业特色配备。

6.1.4 实践基地

各专业应有相对稳定的实习基地，实习基地应是国内或区域内有特色的企业或实训基地，其生产工艺过程满足实习和相关专业能力培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的人才培养方案，课程基本信息，选课指南，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等教学基本信息。

6.2.2 教材及参考书

学科基础课程和专业必修课程应采用正式出版教材或有符合教学大纲的讲义，并应根据学科发展需要适时更新。学科基础课程、专业必修课程和专业选修课程应推荐必要的教学参考资料。实验应有实验教材或实验指导书。

6.2.3 图书信息资源

学校图书馆或专业所属院（系、部）的资料室应提供化工类及相关学科专业的图书、期刊、标准和规范、电子资源等文献信息资源以及相应的检索工具，并提供使用指导；生均专业图书量不少于50册；图书信息资源管理规范。

应提供常用的化工过程模拟与设计等软件。

6.3 教学经费要求

教学经费投入应能较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不少于1 200元，除此之外，用于购置、开发、更新教学实验设备的费用每年不低于现有仪器设备总值的5%，且教学经费的投入应持续增长。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论教学、实践性教学等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 化工类专业知识体系和核心课程体系建议

1 化工类专业知识体系

1.1 知识体系

专业知识体系是知识结构中“专业”属性的体现，构建科学合理的专业知识体系是实现专业人才培养目标的基本要求。

1.1.1 通识类知识

包括人文社会科学、数学、物理学、外语、计算机与信息技术、体育、实践训练等知识。

在保证国家规定的教学内容基础上，各高校可根据自身的办学特色以及人才培养目标，增加某方面的教学内容。

1.1.2 学科基础知识

包括工程基础类知识，安全与环保类知识，专业概论知识，基础化学、化学工程与技术学科的核心知识以及反映不同专业特点的特色学科知识。

（1）工程基础类知识

主要包括工程力学、化工常用设备及零部件的设计计算和机械加工概要，电工电子技术、化工仪表和自动化等内容。

各高校可根据自身人才培养需要，增加工程基础的相关教学要求以及测量技术、过程控制等内容。

（2）安全与环保类知识

主要包括化工安全与环境保护的共性知识和共性技术，化学工业中安全生产规律，化工生产事故的预测、预防和紧急处理预案等内容。

（3）专业概论知识

主要包括专业基本知识及专业发展历史和现状。

（4）基础化学类知识

主要包括物质结构与性质，化学变化过程的热力学原理及应用，化学反应动力学，元素周期律，s区、p区、d区、ds区的单质及其化合物，酸与碱，配位化合物，烃、醇、醚、胺、醛、酮、羧酸、芳香族化合物及其衍生物，杂环化合物，基本有机反应类型，重要有机反应机理，误差与数据处理，化学分析与仪器分析，气体的pVT性质，热力学第一、第二、第三定律，多组分系统热力学，化学平衡，相平衡，电化学，统计热力学初步，表面现象和胶体化学。

（5）化学工程与技术类共性知识

主要包括化工流体流动，化工传热，化工传质与分离等单元操作的基本原理、工艺计算及设备基本结构，均相反应动力学，气固相催化反应动力学，理想流动模型及理想反应器设计，反应器操作的模型方程等内容。

化学工程与工艺专业、能源化学工程专业、化学工程与工业生物工程专业应增加化工流体的热力学性质关系，化工过程的能量分析，工艺流程设计，设备选型或设计，车间的平、立面布置设计，安全环保评价和技术经济分析等内容。

（6）特色学科类知识

由各高校自行确定，以反映本校的学科专业特色。

1.1.3 专业知识

（1）化学工程与工艺专业

包括无机化工、有机化工、精细化工、煤化工、高分子化工、电化学工程等相关知识领域（各高校可以根据自身实际需求增减）。

（2）资源循环科学与工程专业

包括资源加工过程与设备，生物化工，结晶与矿物学，工业生态学，金属材料、有机及高分子材料再利用技术等相关知识领域（各高校可以根据自身实际需求增减）。

（3）能源化学工程专业

包括能源清洁转化、煤化工、石油化工、燃气及天然气工程、环境催化、新能源利用与化学转化、能源催化基础等相关知识领域（各高校可以根据自身实际需求增减）。

（4）化学工程与工业生物工程专业

包括生物化工基础、生物化学和分子生物学等相关知识领域（各高校可以根据自身实际需求增减）。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系。主要实践性教学环节包括基础化学实验教学、化工实验教学、综合实践教学和特色实践教学。

1.2.1 基础化学实验教学

主要包括安全化学与绿色化学，物质的合成、分离、鉴定与表征，常用仪器的使用，物质的定性与定量分析，基本物理量与物理化学参数的测定。除验证性实验外，应有适当比例的综合性实验、设计性实验，以培养学生的创新精神和实践能力。

1.2.2 化工实验教学

主要包括化工原理实验和专业实验。通过化工实验教学对学生进行实验设计、实验操作和技术、数据处理、观察能力、分析能力、表达能力和团队合作能力的全面训练。因此，化工实验教学要从培养目标出发，统一规划教学内容，综合考虑，分步实施并注意与理论课程的配合与衔接。应大力充实和改革实验教学内容，综合性实验、设计性实验的比例应大于60%，以加强学生实践能力、创新意识和创新能力的培养。

（1）化工原理实验

主要包括化工流体流动实验、化工传热实验、化工传质与分离过程实验。

（2）专业实验

各高校可根据自身的专业特色和具体情况开设。以下分专业给出示例，供相关学校参考。

① 化学工程与工艺专业实验包括化工热力学实验、化学反应工程实验、化工分离技术实验和化学工艺实验。

② 资源循环科学与工程专业实验包括基础数据测定实验、反应与分离工程实验、资源加工工艺实验。

③ 能源化学工程专业实验包括能源化工转化过程中涉及的转化、分离、产品利用、“三废”处理等实验。

④ 化学工程与工业生物工程专业实验，除化学工程与工艺专业实验外，还应有工业生物工程方面的实验。

1.2.3 综合实践教学

包括实习、化工设计、毕业设计（论文）、创新与创业训练等。

（1）实习

主要包括认识实习、生产实习等。通过实习，使学生了解有关化工产品生产工艺流程、主要单元操作和生产设备的原理和操作方法，提高学生理论联系实际和解决复杂工程实际问题的能力，培养其高度责任感、精益求精的工作态度和良好的安全、法律、经济意识。

（2）化工设计

包括化工单元设备设计的内容和以产品为导向的过程合成或工厂设计的内容。化工设计是培养学生工

程设计能力的重要实践教学环节，是对多门相互联系的基础课、专业基础课知识的综合和实践应用，该环节可培养学生的团队意识和协作精神，提高其综合应用各方面的知识与技能解决复杂工程问题的能力。

（3）毕业设计（论文）

须制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和质量保障机制，对选题、内容、指导、答辩等提出明确要求，保证毕业设计（论文）的工作量和难度，并给学生有效指导。选题应符合本专业培养目标，一般应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，使学生在学会应用所学知识分析、解决实际问题的同时，考虑经济、环境、社会、法律、伦理等各种制约因素，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核应有企业或行业专家参与。

（4）创新与创业训练

应结合人才培养目标，明确创新、创业教育要求，采取具体实施措施，增强学生的创新精神和创业意识。

1.2.4 特色实践教学

各高校根据本校的学科特色确定，以满足特色人才培养的需要。

2 化工类专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是实现专业培养目标、构建学生知识结构的中心环节。课程设置是高校的办学自主权，也是体现办学特色的基础。因此，本标准不规定高校必须采用的课程体系，各高校应结合实际构建本校的课程体系。为了加强化工高等教育与产业界的联系，增进产业界对化工高等教育的了解与支持，课程体系的设计应有企业或行业专家的参与。

课程体系包括：

（1）与本专业类培养目标相适应的通识类课程至少占总学分的20%，使学生在从事工程技术工作时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

（2）符合本专业类培养目标的学科基础类课程与专业类课程至少占总学分的35%，学科基础类课程应能体现在本专业应用数学和自然科学知识的能力的培养，专业类课程应能体现系统设计和实践能力的培养。

（3）主要实践性教学环节至少占总学分的25%。应设置完善的实践教学体系，培养学生的动手能力和创新创业能力。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定。

为方便学校的课程体系建设，本标准列举和推荐了一些核心课程（最少学时数或周），仅供参考。对于选修课程，各高校可根据自身特色自行确定。

2.2.1 化学工程与工艺专业核心课程体系示例（括号内数字为最少学时数）

工程制图与AUTO CAD（48）、计算机技术基础（32）、化工设备机械基础（32）、电工与电子技术（32）、化工安全与环保（32）、化工导论（16）、无机化学（64）、分析化学（32）、有机化学（80）、物理化学（80）、化工原理（96）、化工热力学（48）、化学反应工程（48）、化工过程分析与合成（32）、化工设计基础（32）、化学工艺学（32）。特色课程：基础化学实验（144）、化工原理实验（48）、专业实验（64）、认识实习（1周）、生产实习（3周）、化工设计（4周）、毕业设计（论文）（14周）、特色实践。

2.2.2 资源循环科学与工程专业核心课程体系示例

工程制图与AUTO CAD（48）、计算机技术基础（32）、化工设备机械基础（32）、电工学（32）、化

工安全与环保（32）、资源循环科学与工程导论（16）、无机化学（64）、分析化学（32）、有机化学（64）、物理化学（64）、生物化学（48）、化工原理（80）、化学反应工程（48）、分离工程（32）、资源加工过程与装备（48）、结晶学与工业结晶（40）、工业生态学（16）。特色课程：基础化学实验（144）、化工原理实验（48）、专业实验（48）、认识实习（1周）、生产实习（3周）、化工设计（4周）、毕业设计（论文）（14周）、特色实践。

2.2.3 能源化学工程专业核心课程体系示例

工程制图与AUTO CAD（48）、计算机技术基础（32）、化工设备机械基础（32）、电工学（32）、化工安全与环保（32）、能源化工导论（16）、无机化学（56）、分析化学（32）、有机化学（64）、物理化学（80）、化工原理（88）、化工热力学（48）、化学反应工程（48）、分离工程（32）、化工设计基础（32）、能源化工工艺学（32）。特色课程：基础化学实验（144）、化工原理实验（48）、专业实验（48）、认识实习（1周）、生产实习（3周）、化工设计（4周）、毕业设计（论文）（14周）、特色实践。

2.2.4 化学工程与工业生物工程专业核心课程体系示例

工程制图与AUTO CAD（48）、计算机技术基础（32）、化工设备机械基础（32）、电工与电子技术（32）、化工安全与环保（32）、化工导论（16）、无机化学（48）、分析化学（32）、有机化学（64）、物理化学（80）、化工原理（96）、传递过程原理（32）、化工热力学（48）、化学反应工程（48）、化工系统工程基础（32）、化工设计基础（32）、生物化学工程基础（32）、工业微生物学（32）。特色课程：基础化学实验（144）、化工原理实验（48）、专业实验（48）、认识实习（1周）、生产实习（3周）、化工设计（4周）、毕业设计（论文）（14周）、特色实践。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应国家和地区科技、经济、社会发展对化工类人才的需求为导向，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，培养适应于工程技术、科学研究、管理经营以及交叉行业的多样性人才。

工程技术型：适用于有志到化工相关企业、设计单位从事生产运行与技术管理、工程设计工作的学生。一是着力提高他们的工程实践能力，使之充分利用各种实践机会，了解企业现行生产工艺存在的问题，提出可能的解决方案；二是着力加强学生工程设计能力的培养，使之具备进行化工工艺初步设计的能力。

科学研究型：适用于有志继续深造的学生，应侧重于加强其知识储备、实践创新能力的培养。课程安排方面，须适当加强工程数学、理论化学、实验设计与开发等知识内容和科研训练。有条件的高校可提供各种形式的国外学习交流机会。

管理经营型：适用于有志从事管理经营工作的学生，应提供相应的必修或选修课程，如财务管理、人力资源管理、生产管理、市场营销管理和物流管理等，鼓励这部分学生通过实习、实践等途径获得锻炼机会。

交叉适应型：适用于到与化工行业相关领域工作的学生，应提供个性发展课程，多途径创造有关岗位的实习机会。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担化工类专业学科基础知识（基础化学类知识除外）和专业知识教学任务的教师。为化工类专业承担数学、物理学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育等通识教育课程教学的教师和为学校其他专业开设化工公共课的教师以及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）综合性实验

是指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验。

（3）设计性实验

是指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以实现的实验。

（4）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）学时与学分的对应关系

理论课教学通常16~18学时计1学分，实验教学24~32学时计1学分，集中实践性环节1周计1学分。

化工与制药类教学质量国家标准（制药工程专业）

1 概述

制药工程是综合运用化学、药学（含中药学）、化学工程与技术、生物工程等相关学科的原理与方法，研究解决药品规范化生产过程中的工艺、工程、质量与管理等问题的工学学科。药品生产包括原料药和药剂的制造。制药工程专业是适应药品生产需求，以培养从事药品制造的高素质工程技术人才为目标的工科专业。制药工程专业的主要相关学科为药学、化学、生物学和化学工程与技术等。

近年来，我国制药工业发展迅速，已成为世界制药工业大国，制药工业在保障人民身体健康和促进社会可持续发展方面发挥着越来越重要的作用，并已成为推动国民经济发展的支柱产业和战略性新兴产业。我国高校制药工程专业担负着为制药行业培养和输送高素质专门人才的重任，这也是制定本标准的基本宗旨。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

化工与制药类（0813）

2.2 本标准适用的专业

制药工程（081302）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养掌握本专业及相关学科的基本理论和专业知识，具有良好的创新意识、创业精神和职业道德，具备分析、解决复杂工程问题的能力以及创新创业能力，能够在制药及相关领域从事科学研究、技术开发、工艺与工程设计、生产组织、管理与服务等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述总体目标和自身办学定位，结合各自的专业基础和学科特色，针对国家和地方科技、经济与社会持续发展的需求，细化专业人才培养目标，并用于指导人才培养过程。

各高校须通过有效途径向教育者、受教育者和社会公开培养目标，教师和学生要将培养目标作为开展教学活动的行动指南。

各高校应以毕业生、用人单位和校外专家为参与主体建立健全第三方评价机制。应建立专业人才培养方案的定期修订制度，完善人才培养质量与培养目标吻合度的测评与反馈机制，及时解决专业建设与发展过程中的问题，不断提高教学质量和专业人才培养水平。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学分或学时

总学分（含毕业设计或毕业论文学分）为140~190学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握制药工程及相关学科的基础知识与基本理论，以及制药工程领域科学研究、技术开发、工程设计的研究方法和技术手段；了解制药工程的学科前沿、专业现状及发展趋势，了解药品研发、生产、工程设计等相关的技术标准与政策法规。

（2）具有应用现代信息技术获取专业相关信息的基本能力；具备从事制药工程技术改造与创新、工艺工程设计与分析等解决复杂工程问题的基本能力；具有良好的质量、安全、环境保护和健康意识，以及应对药品生产相关突发事件的基本能力；具备良好的创新创业意识和开展创新创业实践活动的基本能力。

（3）具有良好的语言表达、人际交往、团队协作和组织管理能力；具有一定的国际视野和跨文化交流与合作能力；具有终身学习的意识和适应行业发展的能力。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

各高校可根据自身的办学定位和人才培养目标，结合制药工程学科和专业特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力与素质要求，形成人才培养特色。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专业教师的数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。

新开办专业专任教师应不少于12人。每1万实验教学人时数须配备不少于1名专业实验技术人员。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%，具有高级职称的比例不低于30%。兼职教师占教师总数的比例不高于25%。

专任教师中具有药学类专业教育背景，且具有硕士及以上学位或副高级及以上专业技术职务的教师不少于2人；同时，具有制药工程、化学工程或生物工程专业教育背景，且具有硕士及以上学位或副高级及以上专业技术职务的教师不少于2人。

5.2 教师背景和水平要求

教师应遵守《高等学校教师职业道德规范》，爱国守法，敬业爱生，教书育人，严谨治学，服务社会，为人师表。

教师应具有足够的教学能力，能满足专业教学需要。从事专业课教学工作的教师原则上应具有与本专业相关的教育背景或工作经历。

从事专业课教学（含专业实验教学）的教师，一般应具有工程实践经历（如与企业合作开展工程类项目研发、企业工作经历等）。讲授工程和设计类课程的教师应该具有较丰富的工程实践经验。所有专任教师必须取得教师资格证书。

教师应不断提高教书育人的责任意识，在教学活动中投入足够的时间和精力，并参与指导学生学业及创新创业实践等教学活动。积极参与教学研究与改革，不断提高教学质量，以满足人才培养要求。

专业负责人应具有与本专业相关的教育背景或工作经历，并具有高级专业技术职务，在本专业领域具有较高的学术造诣，承担本专业的本科教学工作。

5.3 教师发展环境要求

各高校应为教师发展提供基本的条件和环境，制定专业教师的发展规划和教学培训计划且执行良好。

重视教学理念、教学方法、教学手段培训，积极组织教师参加师资培训和讲课竞赛等。建立老教师传帮带和定期教学研讨等机制，实施教师上岗资格、青年教师助教与青年教师任课试讲等制度。明确教师在教学质量提升过程中的责任，以满足专业教育的发展需求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

应有数量和功能均能满足本专业教学需求的教室、实验室等教学设施和校内外实习实训基地。

6.1.1 教学实验室

（1）单项实验教学时，生均使用面积应能满足教学要求。

（2）实验室安全管理必须符合国家规范。实验室须配备数量充足的消防和安全设施，相应的安全警示标识清晰，装备的安全措施有效；备有急救药箱和常用急救药品，安全出口畅通，并有各种紧急情况发生后的应急设施和措施等。

（3）具有符合要求的“三废”收集和处理方案，以及高危害、高致病废弃物专门的收集和专项处理措施。

6.1.2 教学实验仪器设备

（1）基础实验和专业基础实验仪器设备台套数应满足教学要求。提倡1人1组，涉及大型仪器、装置的实验和综合实验，每组不超过4人。

（2）应有满足制药工程专业教学所需的实验设备与装置，拥有一定数量的实验室中试规模或小型工业化设备。

（3）应具备保障学生开展研究设计性实验以及创新创业实践探索的基本条件。

6.1.3 实践基地

（1）有相对稳定的校内外实习基地。

校内实习基地应具有开展科研或工程实践活动所需的技术平台，有开展因材施教、开发学生潜能的实际项目，能够有效地支撑学生开展创新创业实践活动。校外实习基地应包含通过国家GMP（生产质量管理规范）认证的制药企业，能提供较好的实习内容和条件，实习基地的生产工艺过程覆盖面广，原则上应包含3个及以上类型的单元操作过程。

（2）有相对稳定的实习指导教师和辅助人员队伍。

6.2 信息资源要求

根据专业建设、课程建设和学科发展的需要，保证图书资料购置经费投入，加强图书馆服务设施建设，为师生提供服务。图书资料包括文字、声像等各种载体的中外文献资料。

专业所在学校图书馆或所属学院的资料室应具有一定数量的与制药工程相关的中外文图书、期刊、电子数据库等各类资料。其中，外文资料应占有一定比例。

信息资源管理规范，面向全体师生开放。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设和发展的需要。

生均年教学日常运行支出不低于1 200元，并随着教育事业经费的增长而稳步增长。使用年限在10年内的实验仪器设备原值不低于500万元，每年应有一定的仪器设备维护费。

新开办的制药工程专业，实验设备能满足实验、基本工程训练和实践教学要求，生均教学科研仪器设备值不低于1万元，教学仪器设备总值不低于300万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实

施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节建立教学质量的定期评价与反馈机制，评价时应重视学生与校外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 制药工程专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，各高校须设置学生创新创业教育相关课程，并根据办学定位和人才培养目标，确定人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等方面的教学要求。

大学物理、高等数学和工程数学等课程的教学内容应满足专业人才培养目标达成的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位，提高部分课程内容的教学要求。

1.1.2 学科基础知识

本专业基础知识涵盖化学、药学、生物学、化学工程、工程图学、电工电子学等学科的核心内容，具体教学内容应满足达成专业人才培养目标的需求。涉及专业基础知识的教学内容应介绍相关领域的历史、现状和发展趋势。

1.1.3 专业知识

专业知识应涵盖制药工程与工艺技术、制药设备与车间设计、药物分析与检测技术、药品生产质量管理工程、制药过程安全与环保技术等内容。

各高校在构建课程体系和选择课程教学内容时，可以根据自身学科特色和人才培养定位做适当调整。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业设计（论文），以及科技创新、创业与社会实践等多种形式的实践活动。

（1）实验课程

在化学类、药学类、生物类、工程类学科基础课程和专业课程中必须包括一定数量的实验。

（2）课程设计

化工原理课程设计和制药工程课程设计等。

（3）实习

认识实习和生产实习等环节。

（4）毕业设计（论文）

应制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和质量保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等环节提出明确要求，保证课题的工作量和难度，指导教师能给予学生有效指导。选题应符合本专业培养目标要求，一般应结合药品研发与生产过程相关的复杂工程问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。鼓励各高校同时设置毕业设计与毕业论文两种类型的选题供学生

选择。

（5）其他

研究设计性实验、创新创业实践与社会实践等。

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系应能支持培养目标达成。各高校可以根据自身特点适当调整各教学模块的学分比例。

（1）通识教育学分占总学分的40%左右。

（2）专业教育学分占总学分的50%左右。

（3）综合教育学分占总学分的10%左右。如：心理与健康教育、学术与科技创新活动、跨专业选修课、创业教育及自选活动等。

（4）实践教学学分（含课程实验折合学分）应不少于总学分的25%。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

有机化学（80）、物理化学（64）、生物化学（32）、药物化学（48）、药剂学（32）、药物分析（32）、化工原理（80）、制药工艺学（32）、制药设备与车间设计（48）、制药过程安全与环保（24）、药品生产质量管理工程（24）、创新创业导论（24）。

核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及开课顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

3 人才培养多样化建议

各高校可依据自身办学定位、学科特色和人才培养目标，在培养方案、课程设置、教学组织、评价方式等方面进行多样化的改革探索，形成自身的专业和人才培养特色，以满足社会对制药工程专业人才的需求和学生的不同发展需求。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专业专任教师

指从事制药工程专业基础类课程、专业技术类课程和实践环节教学的教师。为本专业承担数学、物理、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育类等课程教学的教师，以及担任专职行政管理工作（如辅导员、专职党政管理工作）的教师不计算在内。

（2）综合性实验

实验内容跨两个及以上学科，能够将多种实验原理和实验方法综合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程。

（3）研究设计性实验

由学生自己提出问题，确定实验内容，设计实验过程，完成实验操作，分析实验数据，得出实验结果，撰写实验报告，体现科学研究基本过程与规律的实验。

（4）教学日常运行支出

指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出及教师工资和课酬等。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=折合在校生数/专业教师总数。

其中：

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（2）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

其中教学科研仪器设备总值只计算单价在1 000元及以上的仪器设备。

地质类教学质量国家标准

1 概述

地质类专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》地质类所属各专业的总称，是高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对地质类本科专业人才培养的需要而提出，并经过教育部审核批准而设置的专业类别。

地质类专业是研究矿产资源开发、工程建设、灾害防治与环境保护等领域地质问题的工科类专业，主要依托地质资源与地质工程一级学科，与社会和经济可持续发展密切相关。地质类专业既为社会生产力发展提供金属与非金属矿产、煤炭与油气资源、地下水资源等地质资源保障，也是国家工程建设的基础。地质类专业与人类生存和社会发展息息相关，在国家社会经济发展中具有核心战略地位和举足轻重的作用，是一个极具发展潜力的工科类专业。

地质类专业依托的主要学科有地质工程、矿产普查与勘探、勘查地球物理和水文地质学等。地质类专业的研究内容包括：矿产资源形成的地质背景、成矿（藏）条件和形成机理、分布规律、经济与技术特征，矿产勘查评价的理论与技术方法体系；与工程地质体相关的工程勘察、设计、施工的理论、方法和技术；地质灾害防治的理论与方法；地质体的地球物理响应及观测、处理与解释技术；地质体钻掘工艺与装备；地下水的形成与赋存规律、地下水开发利用及其环境效应；地球信息采集、分析处理和开发利用的理论、方法和技术等。

地质类专业属于应用型工程技术专业，以数学、物理和化学为基础，相近专业包括地质学、地球物理学、土木工程、矿业工程、环境科学与工程、水利工程和地下工程等。

地质类专业与生产实践联系紧密，具有基础性强、涉及学科多、专业特色突出等特点，所培养的学生除需要系统地掌握专业基础知识、基本理论和基本技能之外，还需要对矿业工程、环境工程、土木工程、地下工程、经济学、管理学等有一定程度的了解，应具有较强的职业道德、工程素养和实践能力，思想活跃，具备团队精神、创新创业意识和国际视野。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质类（0814）

2.2 本标准适用的专业

地质工程（081401）

勘查技术与工程（081402）

资源勘查工程（081403）

地下水科学与工程（081404T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

地质类专业培养具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感，较系统地掌握地质学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力，能够在地质工程、勘查技术与工程、资源勘查工程、地下水科学与工程及相关领域从事工程设计与施工、技术研发、工程管理等工作的人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研和分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养的需要为导向，细化人才培养目标的内涵，体现特色与优势，准确定位本专业发展方向。

各高校还应根据科技、经济及社会可持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期总结与评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

地质类专业总学分为140~190学分，其中实验实践环节不低于总学分或总学时数的25%。各专业可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具备应用数学、物理学和化学知识研究地质资源与地质工程问题的能力。

（2）系统地掌握地质学基础知识和基本理论，了解本专业的发展历史、学科前沿和发展趋势，以及在经济社会发展中的重要地位与作用。

（3）掌握地质类专业的基本理论和基本方法；了解与专业相关的国家标准及行业规范。

（4）掌握认知各种地质现象、地质过程、鉴别矿物和岩石的基本技能；掌握野外工作基本方法和手段；初步具备发现、提出、分析和解决地质复杂工程问题的能力。

（5）掌握必要的计算机与信息技术，具备获取、处理和应用地学及相关信息的能力。

（6）具有创新精神、创业意识和创新创业能力。

（7）具有高度的安全意识、环保意识和可持续发展理念。

（8）掌握一定的经济学和管理学知识。

（9）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文材料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

（10）初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学和社会的发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养的优势和特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，特别是掌握在野外条件下易于开展的体育项目，形成良好的强身健体和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

各高校地质类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍，并应从生产一线聘请一定数量的既有生产实践经验又有理论水平的兼职教师。

专任教师数量和结构满足专业教学需要，生师比不高于24：1。此外，专任教师数量还必须满足每名

教师不得承担同年级同专业2门以上核心课程主讲教学任务的条件。兼职教师人数不得超过专任教师总数的25%。每1.5万实验教学人时数至少配备1名实验技术人员。

新开办专业至少应有10名专任教师，在120名学生的基础上，每增加20名学生，须增加1名专任教师。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科带头人或者专业负责人，专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%，具有高级职称的比例不低于30%。所有专任教师必须通过岗前培训并取得教师资格证书或教育行政主管部门认可的教学资质。主讲教师必须具有中级及以上专业技术职务或者具有硕士、博士学位；35岁以下专职实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

教学实习中每位教师同时指导的学生数原则上不超过20人，每位教师指导学生毕业实习及毕业设计（论文）的人数原则上每届不超过8人。

5.2 教师背景和水平要求

教师须忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

专任教师须具有地质学或相关学科的教育背景。80%以上的专任教师应有6个月以上矿山（油田）企业工作或工程实践（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）的经历。

教师须熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术及手段，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

教师须关心学生成长，加强与学生的沟通交流，鼓励学生独立思考和开展创新创业活动，能够对学生的学业与生涯规划提供必要指导。

教师应利用科研和生产实践带动教学。积极参与科学研究和生产实践，不断提高学术水平，掌握本学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外科学研究和实践活动，培养学生的科学精神、工程素养和创新创业能力。

5.3 教师发展环境

依托基层教学组织，建立集体备课和教学研讨机制。

具有青年教师岗前培训制度、助教制度和任课试讲制度。

具有教师发展机制，能够开展教育理念、教学方法、教学技术培训和专业培训，不断提高教师专业水平和教学能力。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

6.1.1 基本办学条件

地质类专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类和师范类的合格标准执行。

6.1.2 教学实验室

（1）专业课程实验室面积能满足教学需要。

（2）基础课程实验室的设备应满足地质类专业的教学需要，并满足教学计划规定的学生分组实验的台套数要求。

（3）专业实验室仪器设备必须满足所开设实验的条件，根据各专业特色和具体情况可以有所侧重。

（4）实验室应有专门的实验技术人员，实验室管理应规范有序。

6.1.3 教学实验仪器与标本

（1）常用仪器与设备

主要用于专业基础教学和专业教学的小型化仪器设备，应做到齐备、完好，数量充足，能满足日常教学要求，并能对学生开放使用。

（2）必备的中型仪器

主要用于专业基础教学和专业教学，应做到齐备、完好，除能满足正常教学要求外，还应对学生开放使用。

（3）可选配的大型仪器

反映专业发展水平和科研前沿的大型仪器能通过各种形式用于本科教学。

（4）台套数要求

针对一个教学班，常用仪器与设备应满足每人1套的要求；中型仪器与岩石、矿石标本应能分组进行实验，应满足每组1套的要求；大型仪器应不少于2种，可用于学生分组实验或科技创新活动等。

（5）标本

矿物、岩石、矿石、化石等标本应做到数量充足、完好，能满足教学和陈列需要。

6.1.4 实践基地

必须有满足教学需要、相对稳定的实习基地。各高校应根据自身学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

专业基础课程全部采用公开出版教材；专业课程和实践课程如无正式出版教材，须提供符合教学大纲的课程讲义。教材的选用应首先考虑国家规划教材。除教材和讲义之外，专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程应推荐必要的教学参考资料。

6.2.3 图书信息资源

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业图书资料，师生能够方便地利用，阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导，适时更新数字化专业文献数据库。

建设专业基础课程、专业课程等核心课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入较好地满足人才培养需要，生均年教学日常运行支出不少于1 200元；在学生进入专业课程学习后，投入专业教学实习的经费能保证野外地质实习等的开展，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新专业开办的仪器设备价值

新开办的专业，教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.3 新增教学科研仪器设备总值

近三年，年均新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，年均新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.4 仪器设备维护费用

年均仪器设备维护费不低于已有仪器设备总值的1%或5万元，能够保证本科教学仪器设备的正常运行。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实

施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录1 地质类专业知识体系和核心课程体系建议

1 地质工程专业

1.1 专业知识体系

1.1.1 知识体系

（1）通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

（2）基础知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、数理统计等；物理学包括大学物理及大学物理实验；化学为大学化学或普通化学。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

（3）专业知识

① 核心知识领域

地质学基础（普通地质学）、工程力学、工程数学、岩土力学、水文地质学、工程地质学、工程地质勘察与评价分析、地质灾害防治、岩土钻掘机械基础、岩土钻掘工程工艺原理、地质工程施工、地质工程试验与测试技术、地质工程数值模拟。可根据专业领域适当选取。

② 理论教学基本内容

数学和自然科学类课程：

包括数学、物理学、化学课程，其中数学类课程应包括高等数学、线性代数、数理统计等；物理类课程应包括大学物理及实验等；化学类课程应包括大学化学或普通化学等。使学生具备应用数学、物理学与化学的原理和方法解决相关地质问题的能力。

工程基础类课程：

工程基础类教学内容必须覆盖以下核心内容：工程力学、工程测量、结构力学、钢筋混凝土结构原理、工程（机械）制图、计算机与信息技术基础等，包括核心概念、基本原理及相关技术与方法。

专业基础课程：

工程地质应用领域专业基础类教学内容主要包括：普通地质学、矿物学、岩石学、构造地质学、地貌学与第四纪地质学、岩土力学。

岩土钻掘工程应用领域专业基础类课程主要包括：地质学基础、机械设计基础、液压传动、电工与电子技术、流体力学。目标是使学生掌握本专业的共性知识和基本的科学方法。

专业课程：

各高校根据人才培养目标和自身优势和特点，设置专业类教学内容。应使学生掌握以下核心专业知识，并具备设计和解决该领域地质工程问题的能力。本专业核心专业知识包括：工程地质勘察与评价分析、地质灾害防治、岩土钻掘机械基础、岩土钻掘工程工艺原理、地质工程施工、水文地质、地质工程试验测试技术、地质工程数值模拟等。

③ 实验实践教学基本内容

室内实验教学主要包括：材料力学实验、岩土室内实验、岩土原位测试、工程勘察技术与工艺实验、地质工程计算机软件应用等。

课程设计包括：钢筋混凝土课程设计、工程地质（岩土工程）勘察课程设计、岩土钻掘技术课程设计、基础工程课程设计等。

实习主要包括：工程测量实习、地质野外教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习，建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容，详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》（2012）。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业特色及学生就业和未来发展的需要，介绍矿业工程、石油天然气工程、环境科学等相关学科的知识及相关实验仪器设备和实验技能，以拓展学生的知识面，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

1.1.2 主要实践性教学环节

具有满足地质工程需要的完备的实践教学体系，主要包括课程设计、实验、实习、毕业设计（论文）、创新创业活动等。

1.2 专业核心课程建议

1.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现高校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制地质工程专业可参照以下原则构建。

（1）理论课程要求

专业课程为75~100学分，其中选修课程约占30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）实验实践课程要求

实验实践课程在总学分中所占的比例不低于25%。应加强地质实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时数不低于总实验学时数的20%。基础性实验/实习每组不超过3人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过6人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学的基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得地质工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担

负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

1.2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程：理论力学、材料力学、弹塑性力学基础、建筑制图、测量学、普通地质学、岩石学、矿物学、构造地质学、第四纪地质与地貌学、岩体力学、土力学、水文地质学基础、地下水动力学、工程地质学基础、工程地质勘察、岩土测试技术、工程钻探与取样技术、工程物探、工程建筑概论、岩土工程监测、工程招标投标与概预算、地质灾害防治、水利水电工程地质、岩土工程与工程地质专业讲座。

专业选修课程：结构力学、钢筋混凝土结构原理、工程 CAD（计算机辅助设计）基础、基础工程学、地基处理等。

示例二

专业必修课程：理论力学、材料力学、流体力学、液压传动、机械制图、测量学、机械设计基础、金属材料与零件加工、地质学基础、岩体力学、土力学、工程地质学基础、岩土钻掘工艺学、钻井液与工程浆液、岩土钻掘设备、基础工程学、基础工程施工技术、岩土测试技术、新技术专题报告。

专业选修课程：结构力学、钢筋混凝土结构原理、建筑材料、工程地质勘察、金刚石工具设计与制造、工程管理概论、边坡工程、非开挖工程学、定向钻进技术等。

1.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课程比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

在专业应用领域可以侧重于工程地质领域或岩土钻掘工程领域，具备条件者也可以同时设置两个专业领域。

1.3.1 工程地质专业领域

工程地质专业领域主要研究与工程建设有关的地质问题，为工程建设服务。它属于应用地质学的范畴，是地质学的分支学科，建立在地质学的基础上，学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习工程地质学、土力学、岩体力学、工程地质勘察等课程，掌握工程地质勘察、岩土体工程性质分析、工程地质评价以及岩土体加固治理等技术，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决复杂地质工程问题的能力，使其适应未来工程建设和防震减灾的需要。

1.3.2 岩土钻掘工程专业领域

岩土钻掘工程专业领域主要研究如何借助机械方法破碎岩土层，在地下形成一定规格的钻孔或坑道，以达到找矿、采矿、工程建设和地质灾害治理的目的。学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习机械设计基础、流体力学及液压传动、钻掘工程学、岩土施工设备等课程，掌握在各类岩土体内开展钻掘的技术方法，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决岩土钻掘中复杂工程问题的能力，以适应工程地质勘察、资源勘探、岩土工程施工等的需要。

2 勘查技术与工程专业

2.1 专业知识体系

2.1.1 知识体系

（1）通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

（2）基础知识

本专业学科基础知识包括数学、物理学、地质学、信息科学及化学。数学包括高等数学、线性代数、计算方法、积分变换、复变函数、数学物理方程。物理学包括普通物理、连续介质力学、电磁场理论、位场理论。地质学包括地球科学概论、地球物理学概论、普通地质学基础。信息科学包括计算机高级语言、数字信号处理。化学为大学化学或普通化学等。

（3）专业知识

① 核心知识领域

根据本专业特色人才培养目标和培养规格，本专业所需的核心知识领域主要包含地质学基础、现代地球探测技术和不同时空尺度地质过程监测技术、地球信息技术等。

② 理论教学基本内容

数学和自然科学类课程：

主要包括数学、物理学、地质学及化学。数学包括高等数学、线性代数、积分变换、复变函数、数学物理方程；物理学包括大学物理及物理实验；地质学包括地球科学概论、地球物理学概论、普通地质学基础；化学为大学化学或普通化学。通过数学和自然科学教育，使学生具备应用数学、物理学、地质学及化学的原理和方法解决相关地质问题的能力。

专业基础课程：

主要包括计算方法、计算机高级语言、数字信号处理、连续介质力学、电磁场理论、位场理论、岩石物理、专门地质学（各高校可根据各自特色开设金属与非金属矿产地质学、油气地质学、煤田地质学、水文地质与工程地质学等），包括核心概念、基本原理和基本方法。

专业课程：

主要包括地震勘探、电与电磁法勘探、重磁勘探、测井、遥感地质、勘查地球化学、地球物理数据处理与反演等。各高校可以根据各自特色和专业领域设置不同的专业课程组合，以培养相关行业或部门急需的专业人才。

③ 实验实践教学基本内容

主要实验包括：地质图切剖面、岩矿石手标本鉴定、岩石物性测定、物理模拟、数据处理、数值仿真、现代地球探测仪器设备认识与操作等。

主要实习包括：工程测量实习、地质野外教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习，建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，鼓励学生认识和参与生产实践。

2.1.2 主要实践性教学环节

具有满足勘查技术与工程需要的完备的实践教学体系，实践性教学环节包括室内课程实验系列、计算机课程设计、测量实习、野外地质实习、专业教学实习、生产或毕业实习和毕业设计、创新创业活动等。

2.2 专业核心课程建议

2.2.1 课程体系构建原则

建议课程体系分为三个层次：第一层次是基本素质层次，包括思想道德素质、身心素质和文化素质；第二层次是专业知识素质层次，包括基础理论课程、专业基础课程和专业课程；第三层次是实践环节。课

程体系由公共基础课程、公共选修课程、专业基础课程、专业课程（包括专业选修课程）和实践环节构成。该课程体系的建立按照“拓宽基础、提高能力、增强素质”的原则，注重知识、素质及能力培养的统一。

课程体系根据专业知识体系构成进行设计，分理论教学和实践教学两部分构建本专业课程体系，二者学分所占比例建议分别为75%和25%。理论课程体系由核心课程与选修课程组成。

本专业理论课程体系按照公共基础课程、公共选修课程、专业基础课程及专业课程四大模块进行设置，其中专业课程模块可按照各高校的办学特色和毕业生主要就业领域进行设置。

（1）理论课程要求

专业课程共75~100学分，其中选修课程约占30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）实践课程要求

实践类课程在总学分中所占比例不低于25%。应加强专业实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的20%。基础实验/实习每组不超过3人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过15人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学的基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得勘查技术与工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

2.2.2 核心课程体系示例

核心知识领域中核心知识单元的组合构成核心课程体系。各高校可根据自身的特色和培养方向进行选择。

示例一

专业必修课程：地质学基础、地球物理场论、数字信号处理基础、放射性与地热勘探、重磁勘探原理与方法、电法勘探原理与方法、地震勘探原理与方法、钻井地球物理原理与方法、电子技术、重磁勘探数据处理与解释、钻井地球物理数据处理与解释、电法勘探数据处理与解释、地震勘探数据处理与解释、工程与环境地球物理。

专业选修课程：岩石物理学、应用地球物理引论、GPS测量原理与应用、专业英语、测量学、计算机图形学、地理信息系统原理、岩石物理学专题、科学计算方法与技术、应用地球化学、遥感原理与应用、地球物理勘探仪器、石油地质学、矿床学、工程地质学。

示例二

专业必修课程：地球科学概论、结晶学与矿物学、岩石学、环境科学概论、分析化学、地球化学、勘查地球化学、环境地球化学、地球物理学原理及应用、地质样品仪器分析、地球化学数据处理与解释等。

专业选修课程：物理化学、勘查地球物理、构造地质学、矿相学、工程测量学、MATLAB语言程序设计、遥感技术与应用、矿床学、物相分析测试方法、元素地球化学、生物地球化学、环境监测与评价、资源综合地球物理勘查等。

2.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深

造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

2.3.1 资源与能源勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学、勘查地球化学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习区域构造地质学、综合勘查理论与方法，掌握固体矿产和化石能源勘查技术，具有较强的野外工作能力，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决矿产资源与能源勘查中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展资源与能源勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

2.3.2 环境与工程勘察专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学、勘查地球化学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习水文地质与工程地质学基础（或者环境与灾害地质学）、近地表地球物理学。掌握环境地质与工程地质非侵入勘察技术，具有较强的野外工作能力，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决环境与工程勘察中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展环境与工程勘察相关研究、开发和指导施工设计的需要。

2.3.3 深部与海洋探测专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习板块构造理论、深部与海洋地球物理探测方法和技术，具有较强的野外工作能力，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决深地与深海探测中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展深部与海洋探测相关研究、开发和指导工程应用的需要。

3 资源勘查工程专业

3.1 专业知识体系

3.1.1 知识体系

（1）通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

（2）学科基础知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、数理统计等；物理学包括大学物理及大学物理实验；化学为大学化学或普通化学等。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

（3）专业知识

① 核心知识领域

地质学基础、矿床地质、成矿（藏）理论、成矿（藏）规律、矿石（油气）的组成和组构鉴定与分析、矿产勘查理论与方法技术、矿产综合勘查技术、矿产综合评价、地学信息采集处理与综合应用等。

② 理论教学基本内容

地球层圈结构与演化、地质过程与地质作用、地球化学、结晶学与矿物学、岩石学、古生物学与地层学、构造地质学、沉积学与岩相古地理学。

矿床学（石油天然气地质学、煤田地质学、铀矿地质学）、成矿（藏）条件与过程模拟、盆地分析、资源勘查理论与方法、勘查规范、勘查地球化学、勘查地球物理、成矿（藏）规律与成矿（藏）预测、矿山及油气田开发地质学、资源经济学。

地理信息系统、资源信息工程。

③ 实验实践教学基本内容

借助肉眼、放大镜和基本化学试剂（稀盐酸等）等常用工具鉴定和描述矿物、岩石及动植物化石手标本；操作与使用偏光显微镜，借助偏光显微镜鉴定和描述矿物、岩石及动植物化石薄片等。

借助肉眼、放大镜等常用工具鉴定和描述矿石手标本；操作与使用矿相显微镜，借助矿相显微镜鉴定和描述矿石光片，判断矿物生成顺序并划分成矿期与成矿阶段；矿石、油气藏可开发性分析与评价。

借助地质、地球物理、地球化学、遥感等进行找矿信息的识别、提取、综合与空间决策及应用。

使用 GIS 平台、三维勘查软件，进行找矿信息挖掘与定量评价，储量计算。

进行岩芯编录、探槽编录、坑道编录，地质、地球化学取样，勘查工程的初步设计与工程取样。

进行工程测量实习、地质野外教学实习、生产实习或毕业实习，建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容，详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》（2012）。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业特色和学生就业和未来发展的需要，介绍矿业工程、石油天然气工程、环境科学等相关学科的知识和相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

3.1.2 主要实践性教学环节

具有满足资源勘查工程需要的完备的实践教学体系，主要包括课程设计、实验、实习、毕业设计（论文）、创新创业活动等。

3.2 专业类课程体系

3.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制资源勘查工程专业，可参照以下原则构建。

（1）理论课程要求

专业课程共 75~100 学分，其中选修课程约占 30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）实践课程要求

实验实践类课程在总学分中所占的比例不低于 25%。应加强地质野外和实验室安全意识与安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的 20%。基础实验/实习每组不超过 3 人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过 6 人，野外实习每组不超过 12 人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得资源勘查工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

3.2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程：普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、地球化学、矿石学、矿田构造学、矿床学、矿产勘查理论与方法、矿产综合勘查技术、矿床统计预测、矿业工程概论、流体包裹体、矿产资源经济学、矿床地球化学。

专业选修课程：勘查地球化学、勘查地球物理、盆地与成矿、矿业环境保护、遥感概论、区域成矿学、矿山地质、资源信息工程、应用矿床学、区域地质测量新技术方法、非金属矿产概论等。

示例二

专业必修课程：普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、石油及天然气地质学、含油气盆地沉积学、含油气盆地构造学、油气地球化学、地球物理勘探原理、油气勘查与评价、油（气）层物理学、地震地质综合解释。

专业选修课程：成盆动力学、石油勘探构造分析、层序地层学、油气储层地质学、世界油气田、油气资源概论、含烃流体地质、油气计算机综合应用、地下地质学、矿床学等。

示例三

专业必修课程：普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、煤田地质学、煤层气地质学、煤岩及煤化学基础、聚煤盆地沉积学、煤层气渗流力学、煤及煤层气地球物理勘探、煤与煤层气资源勘查、煤与瓦斯共采、煤及煤层气钻井工艺、煤层气采气工程。

专业选修课程：煤深加工与综合利用、煤地球化学、工程力学、钻井液与完井液、矿床学、资源勘查理论与方法、煤工业废弃物资源化、石油及天然气地质学、沉积盆地分析、煤矿安全与环保等。

3.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展需要进行选修。

3.3.1 固体矿产勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学会矿床学、矿石学、资源勘查理论与方法、矿山地质学、矿产经济学，掌握勘查地球物理、勘查地球化学、遥感地质学和自然重砂等找矿技术，具有较强的野外地质矿产工作能力，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决固体矿产勘查中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展金属非金属矿产勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

3.3.2 石油天然气勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习石油天然气地质学、层序地层学、含油气盆地沉积学、岩相古地理学、含油气盆地构造学、油气勘查与评价、油（气）层物理学、油气藏工程，掌握有机地球化学、地震勘探和地球物理测井、盆地分析等技术，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决油气勘查中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展常规与非常规石油天然气勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

3.3.3 煤及煤层气勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习煤田地质学、煤层气地质学、层序地层学、煤岩及煤化学基础、煤与煤层气资源勘查，掌握地震勘探、盆地分析、煤及煤层气钻井工艺、煤层气采气工程等技术，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决煤及煤层气勘查中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展煤及煤层气勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

4 地下水科学与工程专业

4.1 专业知识体系

4.1.1 知识体系

（1）通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

（2）基础知识

① 自然科学知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计等；物理学包括大学物理及大学物理实验等；化学为大学化学或普通化学等。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

② 基础类知识

包括工程基础类和专业基础类。工程类主要包括测量学、工程制图、计算机基础等。专业基础类主要包括普通地质学、地层学（含矿物岩石学）、构造地质学、地貌学与第四纪地质学等。

（3）专业知识

① 核心知识领域

地质学基础、水力学、水文地质、地下水赋存与运动规律、地下水化学与水岩作用、工程地质、地下水资源勘查评价技术与方法、信息采集和模拟方法以及工程应用等。

② 理论教学基本内容（核心课程）

水力学基础、水文地质学基础、地下水动力学、水文地球化学/附水分析、岩土力学、工程地质学、专门水文地质学等。

③ 实验实践教学基本内容

实验：水文地质学基础实验、水力学与地下水动力学实验、水化学分析、土质土力学实验等。

课程设计：水文地质读图实习、抽（注）水试验课程设计、地下水资源开发与保护课程设计、专门水文地质学类课程设计等。

实习：工程测量、地质教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习。应建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容，详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》（2012）。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业特色和学生就业及未来发展的需要，介绍地表水与地下水资源管理、地下水与环境、环境地质学等相关的知识，使学生了解相关实验仪器设备和实验技能，以拓展学生的知识面，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

4.1.2 主要实践性教学环节

具有满足地下水科学与工程专业需要的完备的实践教学体系，主要包括课程设计、实验、实习、毕业

设计（论文）、创新创业活动等。

4.2 专业课程体系

4.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制地下水科学与工程专业，可参照以下原则构建。

（1）理论课程要求

专业课程共75~100学分，其中选修课程约占30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）实践课程要求

实验实践类课程在总学分中所占的比例不低于25%。应加强实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的20%。基础实验/实习每组不超过3人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过6人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得地下水科学与工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

4.2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程：地质学基础类、水文地质学基础、水力学基础、地下水动力学、水文地球化学、地下水溶质运移、专门水文地质学、地下水数值模拟、地下水污染控制与修复、水环境监测与评价、环境同位素水文地质。

专业选修课程：水分析化学与实验、水文学原理、土质学与土力学、水资源概论、环境学导论、水文统计学、有机化学、地球物理勘探、环境地质学基础、水文地质与工程地质钻探、地下水资源管理、工程地质学、遥感地质学、水利水电工程概论、环境地球化学模拟等。

示例二

专业必修课程：水力学、水文地质学基础、地下水动力学、水文地球化学、土力学、工程地质学、水文地质工程地质勘察方法、水资源开发与保护、工程水文地质学、岩土力学、环境地质学、地质灾害防治工程、GIS原理与应用。

专业选修课程：钻探与成井工艺、工程招标投标与概预算、地下水模拟基础、环境同位素原理与技术、地下水污染与防治、岩土测试技术、环境法规、固体废物处理与处置、环境监测与评价等。

4.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位、优势与特色、人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

（1）专任教师

是指从事地质类专业教学的专任全职教师。为地质类专业承担数学、物理学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设地质类公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作者）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者和指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

（3）综合性实验/实习

是指实验内容跨2个以上一级学科，或者涉及2个以上二级学科，能够将多个地质学原理和实验方法复合在一个实验/实习中，形成比较系统、复杂的实验/实习操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法，解决比较复杂的地质资源与地质工程实验问题的能力。

（4）研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告，体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

（5）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学、教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

2 数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）教学科研仪器总值计算方法

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

（3）学时与学分的对应关系

理论课教学通常每16学时计1学分。野外实践/实习教学通常每周计1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

矿业类教学质量国家标准

1 概述

矿业是人类社会最古老的行业之一，是当代社会的命脉，被誉为“工业之母”，是人类社会赖以生存和发展的基础产业。矿产资源主要包括能源矿产、金属矿产、非金属矿产和水气矿产四类。我国是世界上矿产资源最丰富、矿种齐全配套的少数几个国家之一，目前已发现的矿产有171种。我国还是世界上开发利用矿产资源历史最为悠久的国家之一，是一个矿业大国和资源大国。我国矿业的发展，为五千年来中华民族的生存发展和中华文明的延续与发扬建立了不可磨灭的历史功勋，为国家经济建设、社会发展和人民生活水平的提高做出了巨大贡献。全国有很多城市因矿业发展而兴起和繁荣，有数千万人从事矿业工程工作。

矿业工程学科是研究矿产资源开发和利用的学科，目的是研究如何将矿产资源从地壳中经济合理而又安全地开采出来并进行有效加工与利用。由于自然界矿藏及矿业生产地质条件的多样性、复杂性，矿业工程学科发展至今已是学科综合度和交叉关联度很高的一门工程科学。

由于矿产资源赋存状态的差异，其开采利用所采取的方法有很大不同，因此，矿业类专业主要包括以下几个专业：采矿工程、石油工程、矿物加工工程、油气储运工程、矿物资源工程、海洋油气工程。

采矿工程是研究固体矿产（包括煤炭、金属矿产和非金属矿产）开采的学业类别；石油工程是研究油气资源开采的学业类别；矿物加工工程是研究固体矿产（包括煤炭、金属矿产和非金属矿产）的加工利用的学业类别；油气储运工程是研究油气储存与输送的学业类别；矿物资源工程是研究矿物资源开发与利用的学业类别；海洋油气工程是研究海洋油气资源开采的学业类别。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

矿业类（0815）

2.2 本标准适用的专业

采矿工程（081501）

石油工程（081502）

矿物加工工程（081503）

油气储运工程（081504）

矿物资源工程（081505T）

海洋油气工程（081506T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养德、智、体、美全面发展，社会责任感以及创新意识强，具有良好的人文和科学素养、较宽厚的基础理论知识和较强的工程实践能力，具备矿产资源开发利用的基本理论与技术以及矿业工程师的基本能力，能在矿产资源开发利用领域从事生产运行与管理、工程设计与施工、技术研究与开发等方面工作的高素质工程技术人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

为了更好地适应社会对矿业类人才培养的需求，保证专业发展和专业教育具有良好的支撑，各专业所确定的培养目标必须符合所在学校的定位，还要能够适应社会经济发展需要。

专业的人才培养目标应面向所有学生，反映毕业生主要的就业领域与性质、主要的社会竞争优势，以及毕业后5年左右事业发展的预期，目标要求应具体，能够分解落实，能够有效指导培养进程，并能够检验其是否能实现。要特别避免将培养目标作为对少数优秀毕业生的预期。

各高校须通过有效的途径保证培养目标面向教育者、受教育者和社会的有效公开，教师和学生应将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应建立必要的定期评价制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。评价与修订过程应有矿业类行业或企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

140~200学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。还应具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德。

4.4.2 业务方面

（1）具有从事矿业工程工作所需的相关数学等自然科学以及经济和管理知识。

（2）掌握矿业工程基础知识和本专业的基本理论知识，具有系统的工程实践学习经历，了解本专业前沿的现状和发展趋势。

（3）具备设计和实施学科相关工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析。

（4）具有综合运用理论和技术手段进行矿业工艺系统与过程设计的能力，能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等因素对工程的影响。

（5）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

（6）了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究、开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

（7）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

（8）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文材料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

各专业应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述毕业要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足专业教学需要，生师比应不高于25∶1。

新开办专业至少应有6名专任教师，在30名学生的基础上，每增加10名学生，须增加1名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

80%以上授课教师在其学习经历中至少有一个阶段是矿业类专业学历；从事本专业类教学（含实验教学）工作的80%以上的教师至少有6个月矿山（油田）企业工作或工程实践（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）经历。

教师应积极参与教学研究、教学改革和专业建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

教师应根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

教师应关心学生成长，加强与学生的沟通交流，为学生的学涯、生涯规划提供必要的指导。

教师应积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握矿业学科最新动态，并不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

教师应鼓励学生独立思考和创新创业，在各类教学活动中培养学生的科学精神和素养。

5.3 教师发展环境（可选）

各专业应建立基层教学组织，健全教学研讨制度。实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。授课教师承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有时间和精力参加学术活动、工程与研究实践，不断提升个人专业能力。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

（1）教室、专业实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，现有设备完好率在95%以上，使得学生能够方便地使用，满足各类课程教学实验的需求。

（2）实验技术人员能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用。

（3）实验室应提供开放服务，满足学生课内外学习要求，提高设备利用率。

（4）实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全。实验室建设有长远建设规划和近期工作计划。要结合本专业特长和行业经济发展需要，建设专业实验室。

（5）实验技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，保证实验环境有效利用、学生实验顺利进行。

（6）与企业合作共建实习基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；参与教学活动的人员应理解实践教学的目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业图书资料、期刊，师生能够方便地利用，阅读环境良好，且能方便地通过网络获取学习资料。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具并提供使用指导。

专业必修课程和选修课程应采用正式出版的教材，且大部分为近5年出版。如果无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义，鼓励使用专业最新文献资料。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设、发展的需要。学生进入专业课程学习后，投入专业教育实

习的经费保证认识实习不少于2周、生产实习不少于4周、毕业实习不少于3周，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、人员工资费用、实验室维护更新费用、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

有健全的教学过程质量监控机制。对培养方案的制定、课程教学大纲（含实验大纲）的编制、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实习、毕业设计（论文）等主要教学环节有明确的质量要求，定期进行课程体系设置和教学质量评价。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

有健全的毕业生跟踪反馈机制以及高等教育系统内部及社会有关各方参与的社会评价机制，定期对包括培养目标、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作进行评价。

7.3 专业的持续改进机制要求

有健全的持续改进机制，并保证其有效运行，使质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果及时用于人才培养工作的改进，促进教学质量的不断提高，保证人才对社会需求的适应性。

注：“*”表示在该条目中要明确专业设置的要求。

附录 矿业类知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学包括经济、环境、法律、伦理等基本内容；外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识为专业类基础知识。教学内容必须覆盖以下知识领域（课程）包含的核心内容（具体内容应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，课程名称及是否必修可由学校根据自身教学特色确定）。

数学：高等数学、线性代数、概率论与数理统计等基础知识。

物理学：大学物理、大学物理实验等基础知识。

化学：无机化学、有机化学等基础知识。

工程力学：理论力学、材料力学等基础知识。

流体力学：流体（液体和气体）的力学运动规律及其应用等基础知识。

地质学：地球的物质组成、内部构造、外部特征、各层圈之间的相互作用和演变历史等基础知识。

矿物学：矿物的化学成分、晶体结构、形态、性质、成因、产状、共生组合、变化条件、时间与空间上的分布规律、形成与演化的历史和用途以及它们之间的关系等基础知识。

物理化学：运用物理和数学的有关理论与方法来研究化学中最基本的规律和理论，包括化学热力学、化学动力学、电化学、胶体与界面化学等基础知识。

工程图学：制图基本知识、正投影、立体投影、组合体、轴测图、机件的表达方法、最新技术制图和机械制图相关国家标准等基础知识。

机械设计基础：常用机构的运动分析与设计、工程构件的受力分析与承载能力设计、常用机械传动装置的分析与设计、典型零部件的设计与选用等内容。

工程材料与机械制造基础：工程材料的基础知识、机械产品制造的基本工艺方法与过程。

电工电子：电路基本概念，单相、三相电路及各种电路和电子技术基础等知识。

1.1.3 专业知识

不同专业的课程须覆盖相应知识领域核心内容，并培养学生将所学的知识应用于复杂系统的能力，能够设计、实现、部署、运行或者维护矿业类各种系统或工程的能力。

采矿工程专业：掌握爆破原理与爆破技术、井巷掘进施工与支护技术，采矿方法、准备方式、开拓方式、矿井（山）开采设计的基本原理和主要方法，矿井（山）规划优化设计、采矿工艺、生产系统及生产管理优化，岩石力学基本知识、岩石物理力学性质、地应力测量原理与技术，矿山压力显现及其控制、采掘空间的维护、地表沉陷控制、矿山边坡稳定，矿井通风、矿井灾害及其防治，液压传动基本理论、采掘机械工作原理及其选型设计。

石油工程专业：掌握油藏岩石和流体的物理性质以及对油气开采的影响，油藏内单相和多相流体渗流的基本理论，钻井过程中各个工艺环节及相关理论和方法，油气开采过程常用的工程技术措施的原理和工艺设计方法，油田开发方案设计与动态分析的基本原理与方法，油气开采过程中提高产量和采收率的常用物理和化学方法及其原理。

矿物加工工程专业：掌握矿物学、矿物加工学、选矿厂设计、矿物加工机械、矿物岩石学与煤化学、选矿过程模拟与优化、矿物加工研究方法、资源综合利用、化学选矿等核心课程。能够胜任矿物加工工程基础理论研究、矿物加工工程项目的设计、新工艺和新技术开发等矿物加工工程领域的科技工作，也可承担企业管理、生产技术管理及企业市场经营等工作。

油气储运工程专业：具备流体力学、传热学、工程热力学及泵和压缩机等专业基础知识，同时应掌握油气长输管道、油气矿场集输与处理、油气储存与装卸、城市油气输配等各类油气储运系统工艺设计、运行管理与调控的原理与方法以及结构与强度、腐蚀与防腐、施工等方面的专业知识。

矿物资源工程专业：掌握矿床开采、油气田钻探与开发、矿物加工学、岩石力学与爆破工程、工程化学、选矿厂设计等核心课程。胜任矿物资源开采、分选加工和矿产资源综合利用的生产、设计、科学研究、开发、技术改造及生产管理等工作。

海洋油气工程专业：具有物理、数学、工程制图、工程力学、工程流体力学等工科专业基础知识和石油地质、油层物理、地层渗流力学等石油基础知识，针对海洋特殊环境条件与海上平台的特殊工作场景，要求学生熟悉海洋法规与海洋环境保护相关知识，了解海洋环境对海洋平台和生产作业的影响，熟练掌握海洋钻井与完井、海洋采油采气、海洋油气集输方面的相关专业知识，具有进行海上油气钻井工程设计、采油工程设计、油气集输工程设计的基本能力，以胜任海洋钻井与完井、海洋采油气、海洋油气集输等工作的设计、工程施工与管理工作。

本标准只简要列出矿业类专业教学基本内容，鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业、地域特色和学生就业及未来发展的需要，介绍采矿工程、石油工程、矿物加工工程、油气储运工程、矿物资源工程、海洋油气工程等相关学科的知识和相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面，使其构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括机械制造实习（或工程训练、金工实习）、实验课程、课程设计、实习、毕业设计（论文）。学生积极开展科技创新、社会实践等多种形式实践活动，到各类工程单位实习或工作，取得工程经验，基本了解本行业状况。

实验课程：包括一定数量物理、化学、力学、测试及工程实验。

课程设计：至少完成有一定规模生产系统的设计与开发。

实习：建立相对稳定的实习基地，使学生认识和参与生产实践。

毕业设计（论文）：须制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给予学生有效指导。选题应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识分析解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核应有企业或行业专家参与。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

课程设置应能支持培养目标的达成，四年制矿业类专业，课程体系设计应有企业或行业专家参与，构建原则如下。

（1）人文社会科学类通识教育课程（至少占总学分的15%），培养学生的人文素养和情怀，使学生在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

（2）与本专业类培养目标相适应的数学等自然科学类课程（至少占总学分的15%）。

（3）符合本专业类培养目标的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的30%），工程基础类课程和专业基础类课程应能体现数学等自然科学在本专业类应用能力的培养，专业类课程应能体现系统设计和实现能力的培养。

（4）工程实践与毕业设计（论文）（至少占总学分的20%）。应设置完善的实践教学体系（含实验类课程），应与企业合作，开展实习、实训，培养学生的动手能力和创新能力。毕业设计（论文）选题应结合本专业类的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核应有企业或行业专家参与。

2.1.1 理论课程要求

矿业类专业理论课程学分在总学分中所占的比例为60%~80%，选修课程所占比例不低于15%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践教学环节学分（学时）不低于毕业最低学分（学时）的20%，实验教学在300学时左右（250~500学时），应注重培养学生的创新意识和实践能力，加强实验室安全意识和安全防护技能教育。

应构建基础实验—综合性实验—研究性实验多层次的实验教学体系，其中综合性实验和研究性实验的学时不低于总实验学时的50%。根据实验性质确定合理的实验组人数，演示性实验每组学生数不超过10人。学生应学会自主进行实验设计并完成实验操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各专业应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。

申请矿业类专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）或者大学生创新实验计划项目等，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第四学年，原则上不少于1个学期。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。各专业必须开设综合实验以及特色课

程等。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准仅给出参考性示例。

2.2.1 采矿工程专业

采矿学，5学分

井巷工程，2学分

矿井通风与安全，3.5学分

矿山压力及岩层控制，3学分

采矿系统工程，2.5学分

采掘机械，2学分

2.2.2 石油工程专业

油层物理，3学分

渗流力学，4学分

油气田开发地质学，3学分

钻井工程，4学分

采油工程，4学分

油藏工程，4学分

油田化学，3学分

2.2.3 矿物加工工程专业

矿物加工学，8学分

选矿厂设计，3.5学分

矿物加工机械，3学分

矿物岩石学与煤化学，3学分

矿物学，3学分

矿产资源综合利用，3学分

选矿过程模拟与优化，2学分

2.2.4 油气储运工程专业

工程热力学与传热学，5学分

输油管道设计与管理，3学分

输气管道设计与管理，3学分

油气集输，3学分

油气储存与装卸，3学分

城市燃气输配，2学分

管道与储罐强度，2学分

2.2.5 矿物资源工程专业

矿床开采，3学分

油气田钻探与开发，2学分

矿物加工学，3学分

岩石力学与爆破工程，2学分

工程化学，2学分

选矿厂设计，2学分

2.2.6 海洋油气工程专业

油层物理，3学分

油气层渗流力学，3学分

海洋环境与载荷，3 学分
海洋平台与结构工程，4 学分
海洋油气腐蚀与防护，2 学分
海洋钻井与完井工程，4 学分
海洋采油气工程，4 学分
海洋油气集输工程，3 学分

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养途径，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

国家建设需要不同类型的矿业类专业人才，各高校的矿业类专业都应该有自身的特点。鼓励各高校在满足基本要求的基础上，准确定位，办出特色。特别是以应用型人才培养为主的高校，要倡导校企合作、校地合作，吸纳社会资源建设高水平矿业类专业。

首先，应重视学生理论结合实际能力以及学习能力的培养。应使学生了解基础理论课程的作用，将理论与实际结合的方法和手段传授给学生，适应矿业类专业信息技术的飞速发展，有效地培养有特色的、符合社会需求的矿业类人才。

其次，应使学生具备矿业工程实践能力和系统综合能力，以确保学生能尽快适应工作岗位和融入社会。

最后，应重视思想和方法的学习，培养学生专业拓展和迁移能力，为学生的可持续发展提供基础。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指具有教师资格，专门从事矿业类专业教学工作的专任全职教师。为矿业类专业承担数学、物理学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设矿业公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。若有兼职教师，计算教师总数时，每 2 名兼职教师折算成 1 名专任全职教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，须具有讲师及以上职称或具有硕士及以上学位，新教师还须通过岗前培训并取得合格证。主讲教师包括在编教师和外聘教师，给非本科层次的学生授课或指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

（3）综合性实验

是指由若干个简单实验组成的实验，能够将多个基本原理和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法，解决比较复杂的矿业实验问题的能力。

（4）研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告，体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

4.2 数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指矿业类及相关学科的专业图书，包括学校图书馆和院系资料室的馆藏。

（3）学时与学分的对应关系

理论课教学通常每16学时计1学分，实验课教学通常每16学时或24学时计1学分，实践类教学每1周计1学分，计算机上机实践每40学时计1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

纺织类教学质量国家标准

1 概述

纺织科学与工程是建立在纤维材料基础上，多尺度、多层次地研究纤维及其集合体的形态、结构与性能，加工工艺与设备，纤维制品的功能、性能与美学特征等要素及其相互关系和规律的学科。

纺织有着与人类文明同样悠久的发展进程。19 世纪，伴随着世界范围的产业革命和大工业生产，诞生了纺织产业。20 世纪，随着纺织生产扩大、装备技术进步、纤维的物理和化学加工机理形成体系及化学纤维原料合成和纺丝技术发展，特别是近年来，随着材料科学的发展、纺织产品在产业领域应用价值的发现、机电一体化技术和计算机集成生产系统的建立、信息化对工业化的推动、创意产业的兴起、设计服务的兴盛以及健康生活理念的树立，纺织类专业的内涵和外延发生了根本变化。

纺织产业是我国传统支柱产业、重要民生产业和创造国际化新优势的产业，是科技与时尚融合、生活消费与产业应用并举的产业，在美化人民生活、增强文化自信、建设生态文明、带动相关产业发展、拉动内需增长、促进社会和谐等方面发挥着重要作用。纺织类专业是推动纺织产业发展和升级的主干专业，依托纺织科学与工程学科，承担着我国纺织产业专门人才培养的重任。

纺织主干学科有：揭示纤维及其集合体的组成结构、形态特征、性能演变及其规律的纺织材料科学；涵盖整个纺织生产链和全生命周期调控的纺织工程学；兼顾科技和人文属性、艺术与功能统一的纺织品设计学；从设计、制造到销售，集成信息、经济、社会等要素的纺织管理学。

纺织类专业包括 3 个专业：纺织工程、服装设计与工程、非织造材料与工程。

纺织工程专业、非织造材料与工程专业涉及纺织或非织造产品的设计和制造技术、制造装备以及质量控制等要素及其相互关系，以纤维化学结构、聚集态结构和形态结构，纤维的化学、物理性质，纤维集合体几何结构及力学行为等知识为基础，面向纤维及其集合体由原材料状态向制品状态转换的设计和制造过程，注重制造过程的高效化、智能化和产品的高性能和功能化。

服装设计与工程专业涉及从服装设计、制造并延伸到销售的整个服装产业链中的工程技术和文化创意等方面的知识。通过工程与艺术、技术与创意等领域的融合，丰富服装材料开发与应用、造型与结构设计，以及工艺技术与生产管理、品牌营销与服饰文化等方面的知识。

纺织类专业学生的知识结构包括：自然科学基础知识、工程技术科学基础知识、人文社会科学基础知识和专业知识。另外，学生还应具有较强的综合素质、创新意识和实践能力，以适应纺织工业产业链长、产品种类多、应用领域广、知识更新快、创意特征明显等特点。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

纺织类（0816）

2.2 本标准适用的专业

根据教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》，纺织类专业分为基本专业和特设专业。

（1）基本专业

纺织工程（081601）

服装设计与工程（081602）

（2）特设专业

非织造材料与工程（081603T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

纺织类专业培养具有科学、工程及人文素养，掌握纺织类专业的基础知识、专业知识和基本技能，了解学科前沿和发展趋势，能够胜任本领域的技术研发和新产品开发、生产及经营管理、产品设计与管理以及商务贸易等工作，具有创新意识、实践能力和国际视野，并在纺织的某一领域具有专长的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

为适应社会和区域经济发展对纺织类专业人才的需求，各高校应根据纺织类专业的培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对行业和区域特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位各高校本专业人才培养目标。

专业人才培养目标应能反映毕业生专业知识、专业和社会能力，就业领域与性质，主要的社会竞争优势和特点。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制，确保培养目标的准确性和有效性。培养质量评估与培养目标调整应有行业或企业专家参与。须通过有效的途径保证培养目标面向教育者、受教育者和社会有效公开，教师和学生要将培养目标作为教学活动的具体要求。

4 培养规格

4.1 学制

基本学制为4年，实行学分制的高校可实行3~6年弹性学制。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为140~180学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握相关的人文社会科学、自然科学的基本知识和科学方法，具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德。

（2）掌握工科类专业的公共基础知识与实验技能，具备实验设计和实施的能力，并能对实验结果进行分析。

（3）掌握纤维及其集合体的形貌、结构、性能及相互间的关系规律，熟悉纺织类产品的分类特征；掌握纺织类产品的基本加工原理和技术、产品制造工艺流程、工艺参数等基本知识，熟悉纺织类产品通用加工设备的工作原理。

（4）掌握纺织类产品的基本性能评价指标和相应的检测方法，熟悉产品的质量标准，能够熟练使用常用的检测仪器；熟悉纺织类产品的美学特征以及创新、创意设计方法，掌握产品设计的基本原理和方法，初步具有产品设计能力。

（5）具有创新意识，掌握基本的创新方法，初步具备综合运用理论和技术手段解决实际问题的能力；能够在解决专业问题的过程中综合考虑经济、环境、法律、安全、健康等制约因素。

（6）具备文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的能力，初步具备科技论文的写作能力。

（7）了解产业链上下游的基本知识、专业领域的现状和发展趋势以及纺织经济、贸易方面的相关知识。

（8）了解国家对纺织类企业的产品设计与开发、生产、产品流通以及环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

（9）掌握1门外语，能阅读本专业外文资料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作的能力。

（10）具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及良好的团队协作精神。

（11）具有创业意识，了解基本创业知识，具有初步创业能力。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业或区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成各自的人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

各高校纺织类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。学科带头人学术造诣较高，学缘结构合理，学科队伍阵容整齐，学术梯队的年龄及知识结构合理，有数量适宜的骨干教师，为专业发展所需的学科基础提供基本保障。

专任教师不少于10人，专业生师比应不高于25∶1。专任教师中具有硕士及以上学位的比例应不低于60%，具有博士学位的比例应不低于40%。所有专任教师必须取得教师资格证书。

有企业或行业专家作为兼职教师。

实验教学中每位教师指导学生数不超过20人。每位教师指导学生毕业设计（论文）的人数原则上不超过8人。实验室应配备相关专业技术人员，35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科或以上学历。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

70%以上的专业课程教师在其高校学习经历中至少有一个阶段是纺织类专业学历。

5.2.2 工程背景

授课教师具备与所讲授课程相匹配的能力，包括仪器设备操作能力、产品设计与开发能力和解决问题能力，承担的课程数和授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有时间和精力参加学术活动、工程与研究实践，不断提升个人专业能力。

从事本专业教学（含实验教学）工作的80%以上的教师至少应有6个月的工程实践经历。

5.3 教师发展环境

为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事科学研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生课外科技活动、学术研究与交流、产品设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的工科类的合格标准执行。

6.1.2 专业教学实验室

（1）配备有专业实验室，实验设备完好、充足，在数量和功能上满足教学要求。

（2）有良好的设备管理、维护和更新机制，现有仪器设备完好率不低于95%，能满足教学需求。

（3）实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全。

（4）实验室技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，保证实验顺利进行。

（5）实验室照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。

（6）实验室消防安全符合国家标准。备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

6.1.3 专业教学实验仪器与设备

（1）工艺实验设备

纺织工程专业：织物设计CAD（计算机辅助设计）、纺纱实验设备、机织实验设备、针织实验设备、染整实验设备等。

服装设计与工程专业：服装设计CAD（计算机辅助设计）、工业缝纫设备、整烫设备、裁剪设备等。

非织造材料与工程专业：梳理、气流、聚合物挤压等成网设备，各类纤网加固设备，非织造材料后整理设备等。

（2）台套数要求

常用检测仪器应满足实验时每人1套；工艺设备实验的台套数应满足每组学生数量不超过10人的要求。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

提供必要的纺织类及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于50册，生均年专业图书进书量不少于2册。凡是折合在校生数超过500人的，当年进书量超过1 000册即可。每种电子图书按1册图书计算。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设专业平台课、专业指定选修课课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学运行费

教学经费有保证，能满足专业教学、建设、发展的需要。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、课程建设经费、实验室维护更新费用、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.3 新专业开办的仪器设备价值

新开办的纺织类专业，教学科研仪器设备总值不低于300万元，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元。

6.3.4 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，或总额超过10万元。

7 质量保障体系

各高校应在学校相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

有健全的教学过程质量监控机制。对培养方案的制定、课程教学大纲编制、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实习、毕业设计（论文）等主要教学环节有明确的质量标准和教学要求，有教学各环节的质量监督，定期进行课程体系设置和教学质量评价，评教制度完善，促进教学的效果好。

有保障教授给本科生上课的机制，有专业基本状态数据监测评估体系，有毕业生、用人单位、校外专家参与的研讨和修订专业培养目标、培养规格、培养方案的机制。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

有健全的毕业生跟踪反馈机制以及高等教育系统内部和社会有关各方参与的社会评价机制，定期对包括培养目标、毕业要求、课程体系、理论和实践课程教学等在内的人才培养工作进行评价。

能有效联系校友和用人单位，征求毕业生、社会和用人单位对培养方案、课程设置、教学内容与方法的意见和建议，及对毕业生知识、素质和能力的评价，评价信息得到有效利用。

7.3 专业的持续改进机制要求

有健全的持续改进机制，并保证其有效运行，使质量监控结果、毕业生跟踪反馈结果及时用于人才培养工作的改进，促进教学质量的不断提高，保证培养的人才适应社会需求。

定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题，推动专业建设水平不断提高；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订、完善培养方案的有效机制。

附录 纺织类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除教育部规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。

数学、物理学和化学等自然科学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据人才培养定位，提高数学、物理学或化学（含实验）的教学要求，以加强学生相应学科的基础。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识包括工程力学、机械设计基础、电工电子技术及实验、工程制图、计算机绘图等。

1.1.3 专业知识

专业知识包括专业基础知识和拓展知识。

专业基础知识由核心课程体系体现，应覆盖以下知识领域的核心内容：揭示纤维及其集合体的组成结构、形态特征、性能演变及其规律的纺织材料科学，涵盖整个生产链的纺织类产品制造工程学，兼顾视觉效果和功能需求的产品设计学等。

专业拓展知识应以满足地区经济发展对人才知识结构的需求为目标，内容能体现专业特色。

通过专业知识学习和专业能力的训练，学生能够将所学的知识应用于专业相关领域的能力，如产品设计和开发、产品的制造和管理、产品质量检验和控制、产品市场分析和营销贸易等。各高校可根据所在地

区对人才的知识和能力的需求及自身的办学特色，在纺织工程、服装设计与工程或非织造材料与工程专业下，设置模块化课程教学安排，并确定相应的教学内容，以满足专业相关领域对学生知识和能力的要求。

专业基础知识和专业拓展知识的学分比例原则上为 2∶1。

1.2 主要实践性教学环节

包括工程训练、专业实验、认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）等。

专业实验类型包括验证性实验、综合（设计）性实验和创新性实验，主要实验内容如下。

纺织工程专业：试纺、试织实验、纺织品分析实验、纺织品质量检测实验、染织设计实践、纺织品设计实践、服用/家用纺织品设计等。

服装设计与工程专业：服装质量检验实验、服装效果图、服装款式设计、服装款式设计 CAD（计算机辅助设计）、服装纸样设计 CAD（计算机辅助设计）、服装工艺、创作设计与展演等。

非织造材料与工程专业：非织造产品分析实验、非织造产品性能测试、非织造产品设计及检测、工艺上机实验、产品设计及实习等。

各高校可以根据培养目标和实际需求，在专业实验中合理安排上述实验内容，使综合（设计）性和创新性实验的比例不低于 50%。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建体现高校的办学自主权，也是高校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科内在逻辑顺序，构建体现学科优势或地域特色、能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制纺织类专业课程体系，可参照以下原则构建。

（1）数学和自然科学类课程（至少占总学分的 15%）

数学和自然科学类教育应能使学生掌握理论和实验的方法，将相应基本概念运用到纺织类专业问题的表述、数学模型的选择中，并进行分析推理。

（2）学科基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（至少占总学分的 35%）

学科基础类课程和专业基础类课程应能体现数学和自然科学专业应用能力的培养，专业类课程应能体现专业知识应用和实践能力的培养。

（3）实践教学与毕业设计（论文）（至少占总学分的 20%）

应设置完善的实践教学体系，与企业合作，开展实习、实训，培养学生的实践能力和创新能力。毕业设计（论文）选题应结合本专业的工程实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。对毕业设计（论文）的指导和考核应有企业或行业专家参与。

（4）人文社会科学类课程（至少占总学分的 10%）

人文社会科学类教育使学生在解决工程技术问题和从事产品设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

（5）创新创业教育类课程

将专业教育与创新创业教育有机融合，在传授专业知识过程中加强创新创业教育。面向全体学生开设研究方法、学科前沿、创业基础、就业创业指导等方面的必修课和选修课，使学生具有较强的创新意识，掌握一些创新方法，具有一定的创业能力。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现本专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，结合所在地域和专业特点，将上述专业知识领域的核心内容组合成核心课程，将核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校特色内容，形成专业核心课程体系。

专业核心课程体系（含实验）的学分应不低于总学分的15%。

各高校可结合本校特点选择下列若干门课程构成专业核心课程体系。

纺织工程专业：纺织材料学、纺纱学、织物组织学、机织学、针织学、非织造材料学、纺织品设计等。

服装设计与工程专业：服装材料学、服装款式设计、服装结构设计、服装裁剪、成衣工艺学、服装人体工程学、服装生产管理等。

非织造材料与工程专业：纺织材料学、非织造学、非织造材料性能与测试、非织造产品后整理、黏合剂与助剂等。

核心课程的具体名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定。

3 人才培养多样化建议

国家建设需要不同类型的纺织类专业人才，各高校的纺织类专业应该有自身的特点。鼓励各高校在满足基本要求的基础上，准确定位，办出特色。特别是以应用型人才培养为主的高校，倡导校企合作、校地合作，吸纳社会资源建设高水平、有特色的专业。

从国家的根本利益出发来考虑，需要一支纺织领域基础理论与核心技术的创新研究队伍，需要研究型人才。他们以知识创新为基本使命，研究的内容可以是纺织材料科学、纤维制品工程学、服装功能与人体工程学、纺织品的功能化和智能化等。

大部分纺织类企业或纺织类装备制造企业将产品研发、生产、维护服务作为主要发展方向，需要工程型人才。这些人才擅长考虑基本理论和原理的综合应用（包括创造性应用），不仅要考虑所研发产品的性能，还要考虑产品的制造成本、技术合理、管理运行代价以及其他可能带来的环境或社会的影响。具体的工程既可以是以技术开发为主，也可以是技术管理为主。

纺织类产品的设计与开发领域需要有工程背景的设计人才。这些人既具有纺织类学科知识背景，又具有良好的艺术修养和应用艺术技能，能够设计和开发符合市场消费心理的产品，高级设计人才将起到引领市场和大众消费的作用。

在纺织类产品的流通领域需要熟悉纺织类产品和技术的商贸人才。这些人了解纺织类产品的性能、熟悉检验技术和方法，具有获取市场信息的能力，同时应具有基本的商务谈判和贸易实务方面的知识和能力。

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索分层次、研究型、应用型、复合型人才培养途径，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，构建优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人的兴趣和发展进行选修。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指从事纺织类专业教学的专任全职教师。为纺织类专业承担数学、物理学、信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折合1名专任全职教师。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

（3）综合性实验

是指实验内容涉及3门以上纺织专业课程知识，能够将多个纺织原理和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器设备和操作方法，解决比较复杂的

纺织类实验问题的能力。

4.2 数据计算方法

4.2.1 折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

专业生师比=本专业在校生人数/本专业教师总数。

本专业教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.2。

4.2.2 图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指纺织类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆的馆藏。

4.2.3 教学科研仪器总值计算方法

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

4.2.4 学时与学分的对应关系

理论课教学通常每16学时计1学分；实验课教学通常每32学时计1学分；集中实践环节一周计1学分。

学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

轻工类教学质量国家标准

1 概述

轻工业是关系国民经济发展和人民生活质量提高的重要行业。轻工类专业是覆盖轻工业重要工业领域的工程技术专业，它综合应用现代科学技术研究和制造人民必需的商品，满足人们日益提高的物质、文化生活质量的需要，并为国民经济其他行业如商业、信息、医药、食品、纺织服装、军工等提供必需的原料和工业产品，在科学技术领域中占有重要地位。随着科学技术的相互交叉融合，特别是绿色化学技术、生物技术、信息科学与技术、自动控制理论、新材料及新装备等在轻工学科的日益广泛的应用，轻工类专业不断开拓着新的研究领域，并使所设置的各专业之间的内在联系更加紧密。

轻工类专业包括轻化工程专业、包装工程专业和印刷工程专业。

轻化工程专业包括制浆造纸工程、纺织化学与染整工程、皮革工程、添加剂化学与工程4个方向，它是以加工和改变纤维材料性能为主要目的，以化学、化工、材料等相关学科理论为基础，研究纤维基材料的组成、结构与性能及加工过程的变化规律和方法的一门工程科学。轻化工程也是与林学、农学、生物工程、信息工程、环境工程、机械工程等学科交叉的学科，具有广阔的发展空间。

包装工程专业以保护产品、方便流通、促进销售、提高商品价值、节约资源和保护环境等为目的，主要研究产品包装的设计、材料、技术与方法、工艺及设备，包装产品的运输、贮存及销售，包装的回收、复用及废弃物处理等相关科学技术问题，同时研究相关的经贸、管理、环境、法律、心理、文化和社会等问题。因此，包装工程是材料科学、工程技术、艺术设计、食品科学、机械工程等多学科综合、交叉的工程技术学科。

印刷工程专业以传递和再现图形、图像等可视化信息为主要目的，以计算机技术、材料科学与工程、光学工程、电子信息工程、机械工程等相关学科理论为基础，研究图形图像等信息的获取、处理、传输、记录与再现过程的原理、方法和应用技术，并研究实现可视化信息再现的机械结构、数据模型、计算方法、材料制备和应用。

近年来，轻工产业正朝着生产规模化、技术集成化、产品多样化与功能化、生产清洁化、资源节约化和产业全球化的方向发展。这种发展趋势对轻工类专业人才的培养提出了更高的要求，除需要掌握较系统扎实的专业知识外，还需要具备学习和应用相关学科知识的能力，如化学、化工、材料、生物技术、环境工程、计算机、自动控制、企业管理、经济贸易等，富有创新意识，具有较强的实践能力和可持续发展的理念，同时具有健康的心理和体魄。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

轻工类（0817）

2.2 本标准适用的专业

轻化工程（081701）

包装工程（081702）

印刷工程（081703）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

轻工类专业培养具有良好的科学文化素养和高度的社会责任感，较系统地掌握相关基础知识和基本技能，具备较强的综合运用所学专业知识分析和解决本领域涉及的工程技术问题的能力，富有创新精神和创业意识，具有创新创业和实践能力，能够胜任轻工及相关领域从事技术研发、工程设计、技术管理、科研、教学等工作的高素质专门人才。本专业类所属3个专业的培养目标各有侧重。

3.1.1 轻化工程专业

轻化工程专业培养具备数学、化学、化工及材料等方面的基础理论，掌握轻化工程专业相关行业的工艺原理及工程技术等专门知识，并且具有从事本专业至少1个方向（制浆造纸工程方向、纺织化学与染整工程方向、皮革工程方向、添加剂化学与工程方向）的工程技术、生产管理、质量控制、研究开发等基本能力，能在轻化工程专业相关行业的企事业单位、研究机构及院校等从事工程技术、质量控制、产品开发、商品检验、经济贸易、企业管理及教学科研等工作的高素质专门人才。

3.1.2 包装工程专业

包装工程专业培养的学生应掌握包装工程专业主干学科和相关学科涉及的核心基础理论和知识；掌握包装防护原理和技术、包装材料与包装制品的生产及印制工艺，具备包装系统分析、设计及生产管理等方面的能力；能在商品生产与流通部门、包装及物流企业、科研机构、商检、质检、外贸等部门从事包装系统设计、生产、质量检测、管理和科学研究工作。

3.1.3 印刷工程专业

印刷工程专业培养的学生应具备良好的自然科学基础和一定的人文艺术修养，接受良好的工程训练；掌握印刷工程专业主干学科和相关学科涉及的核心基础理论和知识，熟悉印刷及相关产业的生产、管理和运行；了解印刷及相关产业技术的现状和发展趋势；能够在印刷等信息可视化传播及相关领域的生产企业、教育和科研机构、国家行政及事业机关等部门从事生产、技术、管理、教育以及研发工作。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据轻化工程专业、包装工程专业及印刷工程专业培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对国家和区域经济社会发展需要、行业特点以及对毕业生需求进行充分调研和分析的基础上，以适应国家和社会发展对多样化人才培养需要为目标，制定科学、规范的专业人才培养方案，细化人才培养目标的内涵，准确定位各专业的人才培养目标。

各高校新开办专业时应主动适应国家和区域经济社会发展需要，适应科技及经济发展、适应学科发展需要，加强对学生创新精神、创业意识和创新创业能力的培养，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估。各专业所制定的培养目标必须符合所在学校的定位，同时建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学分

总学分建议为140~180学分。各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，系统掌握通识类和本专业的基础理论和专业知识，具有综合运用轻化工程、包装工程或印刷工程专业以及相关学科知识分析问题和解决问题的基本能力，具备良好的科学素质、工程素质和一定的艺术修养，充分认识传统产业与社会发展的关系，具有一定的批判性思维能力。

（2）具有较强的创新意识、实践能力，初步具备在轻工类相关专业从事科学研究、技术开发的能力及解决实际工程技术问题的能力，有一定的创业能力。

（3）了解轻工类相关专业的发展历史、发展趋势及新理论和新技术，具有应用先进技术改进传统产业的意识。

（4）了解生产过程与人类健康和环保的关系，熟悉轻工类专业相关产业的生产和运行方法，了解相关产业技术的现状以及发展趋势，对清洁化生产、资源的有效利用有较全面的认识。

（5）掌握轻工类相关专业相关产品质量检测与表征技术，了解生产设备的选型、配套和应用方法。

（6）具有独立获取知识、更新知识的基本能力，掌握利用计算机、网络、公共信息资源查询、检索、分析和归纳整理文献以及相关资料的方法与技能。

（7）熟悉与轻工类相关专业背景产业相关的方针政策和法规，对资源与环境的关系有充分的认识，具有较强的环保意识和可持续发展理念。

（8）掌握1门外语，具有一定的听、说、读、写能力和准确翻译本专业外文文献的能力，了解科技论文、实验和研究报告的书写规范，初步具备相应的写作能力。

（9）具有团队合作精神和协作能力，具有良好的口语及书面交流能力。

各专业应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述专业业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

各高校应当建立一支能完成本专业人才培养方案所必需的规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的专任教师及教学辅助人员队伍。所有专任全职教师必须取得教师资格证书。专业有较为稳定的科研方向并开展相应的科研活动，有一定的科研成果。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人，具有高级职称的教师比例不低于30%；讲师及以上职称的教师占专任教师的比例不低于70%。担任主干课程教学任务的教师应为讲师及以上职称的教师。有企业或行业专家作为讲座教师或企业导师。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于65%，其中中青年专任教师中拥有博士学位的比例不低于35%。35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位。35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。学校应采取具体有效的措施，加强具有硕士和博士学位（特别是博士学位）教师的工程实践能力的培养。

实验教学中每位教师指导学生数不超过30人。每位教师指导学生毕业设计（论文）的人数原则上不超过8人，毕业设计（论文）原则上1人1题。

有能够满足教学要求，高、中、低职称比例合理的实验技术人员队伍。

新开办专业的专任教师人数不少于10人，并有一定比例的具有工程实践经历的教师，其中兼职教师人数不超过专任全职教师总数的1/4。生师比应不高于18∶1。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 教师的职业素质要求

教师应遵守《高等学校教师职业道德规范》，爱国守法，敬业爱生，教书育人，严谨治学，服务社会，为人师表。具有良好的道德修养和团队精神，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与专业发展工作，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

关心学生成长，善于与学生沟通交流，为学生的学习和职业生涯规划提供必要的指导。

5.2.2 教师的专业素质要求

具有轻工类或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。具有国际视野，能熟练查阅外文资料，参考外文文献，基本具备国际学术交流的能力。鼓励采用外文原版教材和实施双语教学。

具有从事本专业科学研究的能力，有一定的科学研究成果，能够将科研与教学相结合；掌握轻工类学科发展的最新动态，能不断更新教学内容；能指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

任课教师任现职以来应具有累计不少于6个月的专业工程实践经历。

5.3 教师发展制度环境

各专业应为教师提供良好的工作环境和条件。应制定师资队伍建设的长期规划和近期目标，建立吸引人才、培养人才、稳定人才的良性机制；以学科建设和课程建设推动师资队伍建设，以提高教学质量和科研水平为中心，优化教师结构，促进师资队伍整体水平的提高。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、教学研讨制度、传帮带制度、青年教师任课试讲制度等。为教师进修、从事学术交流活动提供支持，鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等活动。应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，提高专任教师的专业教学能力和教学水平。

拥有良好的学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

6.1.1 基本办学条件

轻工类各专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的工科和综合类的合格标准执行。

有满足实践教学的实验仪器、部分工程应用试验设备、辅助设备等。有保证实验设备更新、维修的经费。建立完善的实验室管理制度。

6.1.2 专业实验室

（1）专业实验室的建设须有长远建设规划和近期工作计划，既要注重专业基础实验，又要注重行业的新方向、新技术的发展，在与本校专业特色结合的基础上建设专业实验室。实验室应提供开放服务，以提高设备的利用率。

（2）专业实验室资产应在300万元以上，且生均教学科研仪器设备值不低于5 000元；必须具有满足核心课程教学所需的实验条件，至少开出1门综合性、设计性的专业实验课程。各高校可根据自己的专业特色和具体情况有所侧重。

（3）专业实验室生均使用面积不小于2.5平方米。工程应用试验设备应严格按安全规定布局安装，保证安全间距。

（4）实验室照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理，符合国家规范。

实验台应耐化学腐蚀，并具有防水和阻燃性能。

（5）实验室消防安全符合国家标准。应配备防护眼罩，装配喷淋器和洗眼器，备有急救药箱和常规药品，具有应急处理预案。

（6）化学品的购置、存放和管理符合国家有关规定。具有符合环保要求的“三废”收集和处理措施。

6.1.3 实习实践基地

实习实践基地是学生进行实践教学环节的场所，实习基地建设对轻工类各专业尤为重要。应根据实际情况为学生建立校外不同层次的实习基地，应具有2~3个稳定的具有代表性的实习基地。这些基地的建设应具有一定的针对性，应尽量让学生全面接触更多类型的制浆造纸、染整、纺织、皮革、添加剂、包装、印刷等企业。实习实践基地的建设应本着为轻工类各专业对口的行业服务、发挥本专业特长、与学生就业相结合的原则，既达到使学生在实践过程中提高个人能力的目的，又满足服务社会的需要。

各高校应根据实习内容对实习经费予以保障。

应安排有实践经验、责任心强的教师担任实习指导教师，并聘请实习基地中政治思想好、业务水平高、责任心强的工程技术人员担任校外指导教师，参与实习方案的制定及指导学生在实习基地的实习。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

教材选用须符合课程教学大纲要求，专业基础课程、专业课程的教材80%以上应为正式出版教材，专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版教材，至少应有符合大纲要求的课程讲义。选用的教材一般应为近5年出版或编写，专业必修课程应尽量选用国家级规划教材、教育部高等学校轻工类教学指导委员会推荐特色教材、优秀获奖教材或国外优秀原版教材。

在重视和加强纸质教材建设的同时，加强数字化（声像等）教材的建设。

6.2.3 图书信息资源

根据专业建设、课程建设和学科发展的需要，加强学校图书馆的建设，保证图书资料采购经费的投入，图书中应有一定比例的外文图书。根据专业发展的实际情况，院系可设置资料室。

配备充足的本专业教材、参考书和工具书，阅读环境良好，师生能够方便地利用图书资料，且能方便地通过网络获取学习资料。

学校的专业图书、期刊应在2 000册以上（或生均专业图书量不少于50册），其中应有外文专业期刊，能经常补充新出版的书刊资料。应具有常用的数据库和电子期刊。

各高校应提供主要的数字化的轻工类相关专业文献资源、数据库。

6.3 教学经费要求

已建轻工类各专业，每年正常的教学经费应该包括专业建设经费、师资队伍建设经费、实验室维护更新费用、图书资料费用、实习基地建设经费等。

新建轻工类各专业，教学经费还应该包括实验室建设经费、充足的专业开办经费（不包括固定资产）。每年应增加一定额度的教学经费。

6.3.1 新增教学科研仪器设备总值

教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不少于30万元；若总值少于或等于500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于已有设备总值的5%。

6.3.2 新开办专业的仪器设备价值

新开办的轻工类专业，教学科研仪器设备总值不少于300万元，且生均教学科研仪器设备值不少于5 000元。

6.3.3 仪器设备维护费用

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%。

7 质量保障体系

各高校应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制建设的基础上，结合本专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节［包括理论课、实验室课、毕业设计（论文）等］建立明确的质量标准与质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录1 轻工类专业知识体系和课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

轻工类专业知识体系由“通识类知识”“学科基础知识”和“专业知识”三大部分组成。三个部分均应包括一定比例的任选课程（不同类型学校比例大小可以不一），以满足不同学生的兴趣和爱好，任选课的范围应比较宽，包括人文社会科学和自然科学领域课程。其中专业领域的任选课程开课比例应更高。

1.1.1 通识类知识

包括人文社会科学、外语、体育以及大学工科必备通识知识（如数学、物理学、制图、大学计算机等）。

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。数学、物理学、制图等应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位确定教学要求。建议开设研究方法、学科前沿、创业基础、就业创业指导等方面的选修课程。

1.1.2 学科基础知识

（1）轻化工程专业

主要包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、高分子化学与物理（或纤维化学与物理）等基础理论和知识；工程技术的基本原理及方法，以及与制浆造纸工程、纺织化学与染整工程、皮革工程、添加剂化学与工程等方向相关的基础知识。

（2）包装工程专业

主要包括数学、物理学和化学方面的基础理论及知识；工程技术基本的原理和方法，力学、材料学、机械学等与本专业相关的基础知识；生物学、食品科学、环境科学方面的基础知识。

（3）印刷工程专业

主要包括数学、物理学、高分子化学（或化学）、材料分析测试与试验技术等基础理论和知识；工程科学基础，包括颜色科学、计算机技术、网络技术、材料科学、电子学等相关学科的基础知识。

1.1.3 专业知识

每个知识领域都代表一个特定的学科子领域。知识领域又被分割成更小的知识单元，代表各个知识领域中的不同方向，知识单元分为核心和选修两种。核心知识单元提供的是知识体系的最小集合，是各专业在本科教学中必要的最基本的知识单元；核心知识单元是要获得轻工类各专业学士学位必须具备的相应知识。选修知识单元是指不在核心知识单元内的那些知识单元。核心知识单元的选择是最基本的共性的教学规范，选修知识单元的选择体现各校的不同特色。

（1）轻化工程专业核心知识领域

轻化工程专业制浆造纸工程方向知识领域：制浆造纸原理与工程、制浆造纸工程设计、制浆造纸分析与检验、制浆造纸机械与设备、造纸湿部化学及造纸助剂、纸加工技术（特种纸与加工纸）、植物纤维化学及实验、制浆造纸环境保护。

轻化工程专业纺织化学与染整工程方向知识领域：纺织品整理、纺织品印染、染料化学、染整设备。

轻化工程专业皮革工程方向知识领域：鞣制化学与理论、皮革加工工艺、皮革化学品、皮革分析与检验、皮革机械加工及原理、皮革清洁生产技术与原理。

轻化工程专业添加剂化学与工程方向知识领域：流变学基础、添加剂合成原理、添加剂化学、界面与胶体化学、添加剂生产设备及设计。

（2）包装工程专业核心知识领域

包装工程专业知识领域：包装材料学、包装工艺学、包装应用力学、包装结构设计、运输包装、包装装潢与造型设计、包装机械、包装印刷技术、包装测试技术、包装管理学。

（3）印刷工程专业核心知识领域

印刷工程专业知识领域：颜色科学与技术、信息获取与输出技术、印前处理原理与技术、印刷原理与工艺、材料科学基础、信息记录材料与技术、显示材料与技术、印刷材料与适性、数字图像处理、计算机图形学、数字内容管理、页面描述语言、印刷设备、计算机集成印刷系统、信息与信息编码、通信与信息系统。

鼓励各高校在完成基本知识和专业知识内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业、地域特色和学生就业与未来发展的需要，介绍环境科学、材料科学、生命科学、能源科学等相关学科的知识和相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面、开阔学生的视野，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

1.2 主要实践性教学环节

实践性教学环节是工科院校本科教育不可缺少的重要环节，主要培养学生的理论联系实际观念和工程实践能力，实践教学是培养学生实践和创新能力的一个重要手段。实践教学包括实验课程、课程设计、各种实习（包括生产实习、课程实习、毕业实习）、毕业设计（论文）等，毕业设计（论文）应占有一定的比例。

应构建满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括专业类实验、实习、毕业设计（论文）、科研训练和工程训练等。积极开展科技创新、科研训练、社会实践等多种形式实践活动，到各专业对应的企业、公司实习或实训，取得工程经验，基本了解专业背景行业的状况。

各专业应建立相对稳定的实习、实训基地，满足学生认识和参与生产实践的要求。

课程实验：在性质上分为验证性实验、综合性实验和设计性实验三种基本类型。开设有综合性和设计性实验教学内容的课程，满足国家教学评估或其他专业性单项评估的标准要求。

课程设计：一般与重要的核心课程配套开设，按照独立设置的综合实践环节集中安排，设置有小学期的院校最好安排在小学期进行。

专业实习：按照认识实习、综合实习（生产实习）和毕业实习三个层次设计。各项实习内容应该有计划、有组织地进行。其中，学生在校期间认识实习、综合实习（生产实习）和毕业实习累计应不少于5周。

毕业设计（论文）：毕业设计（论文）选题可以多种多样，应结合本专业的工程实际问题，最好选择与教师正在进行的科研项目、生产实际相关联的工程技术问题、产业技术升级与改造等密切结合的题目进行设计，有明确的应用背景，以培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。各高校应对毕业设计（论文）的选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，可以通过开题、中期检查、答辩资格审查、毕业设计（论文）评审、毕业设计（论文）陈述与答辩等方式对毕业设计（论文）各环节进行检查和确认，以保证毕业设计（论文）的质量和效果。撰写毕业设计（论文）过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

实施“卓越工程师教育培养计划”的专业，毕业设计（论文）的指导和考核应有企业或行业专家参与。

2 专业类课程体系

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

本标准建议轻工类专业课程体系的指导思想是：立德树人，以学生德、智、体、美全面发展为目标，坚持“厚基础、宽适应、重素质、强能力”的办学思想和贯彻因材施教、强调个性发展的人才培养原则，根据轻工类各专业定位，确定培养计划，办出各自特色。

本标准要求轻工类专业课程设置应共同遵循的原则有：

（1）注重教育实效性和人才培养特色性原则，保证达到国家本科教育的质量标准，体现各高校教育教学改革成果的特色，反映各高校人才规格整体特征。

（2）推进学分制改革，教学内容、方法、手段的改革和教学管理现代化进程。

（3）加强课外科技及实践活动，进行以创新为核心的素质教育。以应用为背景，强调交叉知识学习，走产学研相结合的道路。利用第二学位课程（辅修课程）及社会实践等环节进行创新型人才的培养，特别是学生要学习一定的管理学、经济学等人文社会科学类知识，注意提高人际交流、沟通、表达等多方面的能力。

（4）体现科学教育与人文教育的融合性。强调学生对科学理论、技术方法和基本技能的掌握，注重对学生的科学精神和人文素质的培养，使思想道德素质、业务素质、文化素质、身心素质教育融为一体。人文社会科学类教育有助于学生在从事生产工艺实践、工程设计时考虑经济、环境、法律和伦理等方面的因素。

（5）发挥学生的学习自主性，营造有利于学生自我教育的氛围，激发学生的学习积极性，强调学生的自主学习及对自学能力的培养。注重培养学生具有科学的思维能力和较扎实的理论基础，尽可能多地为学生提供跨学科选课、辅修、双专业、双学位和课外多种活动的机会，使其具备今后向其他学科发展的适应能力。

（6）构建课程体系的工作应有行业或企业的专家参与。

2.2 课程体系具体建议和要求

（1）有条件的高校建议实行按学科大类培养，进行宽口径专业教育。数学和自然科学类课程至少占总学分的15%。

（2）适当减少必修课程，增加选修课程，选修课程应占总学分的20%~30%。选修课程的设置数量应是开出课程数量的一倍以上。

（3）积极提倡双语教学，强调外语应用能力的培养，整体提高学生的外语水平和计算机水平。

2.2.1 理论课程要求

四年制轻工类各专业，可参照以下原则构建：

符合本专业类培养目标的学科基础课程、专业核心课程至少占总学分的30%，轻工类专业课程学分不低于总学分的15%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.2.2 实践课程要求

实践类课程在总学分中所占的比例不低于25%，应加强实验室安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新意识和实践能力。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各专业应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。不同类型学校的轻工类专业，可根据培养目标调整理论教学与实践课程的比例。

毕业设计（论文）应安排在第四学年，原则上为1个学期。

2.3 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键，各高校轻工类专业应根据人才培养目标，按照知识单元，特别是核心知识单元的内在关联性和逻辑关系，将各专业核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

2.3.1 轻化工程专业核心课程体系示例

核心课程：高分子化学与物理（或纤维化学与物理）、制浆造纸原理与工程、制浆造纸分析与检验、染整工艺原理、染料化学、鞣制化学、制革工艺学、添加剂化学、添加剂合成原理。

2.3.2 包装工程专业核心课程体系示例

核心课程：包装材料学、包装应用力学、包装工艺学、包装结构设计、运输包装、包装装潢与造型设计、包装机械、包装印刷技术。

2.3.3 印刷工程专业核心课程体系示例

核心课程：印刷概论、视觉与色彩学、图文信息处理与再现、网络与通信技术、印刷原理与工艺、信息记录与显示技术、印刷材料与适性、印后加工工艺与技术、印刷设备与控制原理。

3 人才培养多样化建议

由于轻工类各专业具有综合性、交叉性特点，且极具时代特征，每个学校的轻工类专业都应该有自身的办学特点和人才培养目标，针对学生个性化发展和社会对多样化人才培养的需要，准确定位，建立多样化的人才培养模式以及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例。注重研究型、应用型、复合型人才培养，鼓励各高校在满足基本要求的基础上办出特色。

轻工类各专业具有工程技术和应用型学科特征，应重视和加强学生实践能力的培养，倡导校企合作、校地合作，吸纳社会资源建设高水平轻工类专业，培养学生实际操作和使用相关专业常用仪器设备的技能、实践动手能力。学生应掌握轻工类各专业及相关产业的生产、管理和运行知识，了解轻工类相关专业及相关产业技术的现状和发展趋势，具备较强的综合运用所学专业知识分析和解决本领域涉及的工程技术问题的能力与创新意识，成为具有一定外语运用能力的复合应用型高级专门人才。

重视思想和方法的学习，注重学生综合素质的培养。应培养学生具有严谨的科学态度、正确的科学思维方法和求实创新意识，培养学生学习理论知识与分析实际问题的能力和专业能力，为学生今后的发展打下基础。重视学生理论结合实际能力以及学习能力的培养，培养学生具备获取知识、更新知

识和拓展知识的能力，能够掌握科技论文、实验和研究报告的撰写方法，并能熟练使用计算机和网络查询、检索、获取本专业相关文献。应使学生了解基础理论课程的作用，将理论与实际结合的方法和手段传授给学生，以适应轻工类理论和技术的发展，更有效地培养有特色的、符合经济社会发展需求的轻工类专业人才。

附录 2　有关名词释义和数据计算方法

1　名词释义

（1）专任教师

专任教师是指承担轻工类学科基础知识和专业知识教学任务的教师。为轻工类各专业承担数学、基础化学、物理学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）主讲教师

主讲教师是指主讲本科课程的教师，不包括指导毕业设计（论文）、课程设计和实习的教师。主讲教师包括在编的教师，也包括外聘教师。

2　数据计算方法

（1）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

（2）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指轻工类各专业及相关学科的专业图书，包括院系资料室的收藏和学校图书馆的馆藏。

（3）教学科研仪器设备总值计算方法

只计算单价在 800 元及以上的仪器设备。

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。

（4）学时与学分的对应关系

本标准建议课堂教学 16~18 个学时计 1 学分，实验教学 18~32 学时计 1 学分，集中实践性环节 1 周计 1 学分。未实行学分制的学校，学时与学分的折算由各高校根据学校实际情况自行决定。

学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

（5）专业教师总数

专业教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

交通运输类教学质量国家标准

1 概述

交通运输类专业包括交通运输、交通工程、航海技术、轮机工程、飞行技术、交通设备与控制工程、救助与打捞工程、船舶电子电气工等专业，培养掌握交通运输规划、运营与安全保障等基本理论与方法，以及交通运输领域某个专门方向较深入的知识与技能，能在交通运输领域从事交通运输系统规划、建设、安全高效运行、经营与管理、应急救援与指挥等相关工作的人才，以满足经济社会发展对交通运输资源的合理配置需要。交通运输类专业是一个系统理论和实践并重且多学科交叉的专业。由于科学技术的不断发展以及一系列前沿交叉学科在交通运输领域的应用，这种交叉与融合的趋势逐渐淡化了各传统专业学科间的界限，促使交通运输类专业越来越多地站在交通运输工程一级学科层面形成系统连贯的学科思维。

交通运输在国家经济建设发展中占有极其重要的地位，是国民经济发展的基本需要和先决条件，在整个社会机制中起着纽带作用，是衔接生产和消费的重要环节，也是保障人们在经济、政治、文化、军事等方面联系交往的手段。交通运输是现代社会的生存基础和文明标志，是现代工业的先驱和国民经济的先行部门，是调节社会资源配置和宏观调控的重要手段，同时在促进社会分工、大工业发展和规模经济的形成，巩固国家的政治统一和加强国防建设，扩大国际经贸合作和人员往来等方面发挥着重要作用。现代交通运输方式包括道路运输、铁路运输、水路运输、航空运输和管道运输五种基本方式。

交通运输类专业主干学科为交通运输工程一级学科，其二级学科包括道路与铁道工程、交通信息工程与控制、交通运输规划与管理、载运工具运用工程。相关学科还包括数学、力学、经济学、管理学、系统科学、法学、机械工程、材料科学与工程、动力工程与工程热物理、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、土木工程、船舶与海洋工程、航空宇航科学与技术、环境科学与工程等。

与交通运输类专业相关的本科专业包括道路桥梁与渡河工程、土木工程、港口航道与海岸工程、物流工程、物流管理、包装工程、能源与动力工程、车辆工程、汽车服务工程、油气储运工程、安全工程、交通管理工程、交通管理、海事管理等。

交通运输类专业特点之一是其系统复杂性，且涉及众多交叉学科；特点之二是目前我国高等学校在本专业类人才培养过程中因办学历史和特色优势，基本上是按某一运输方式或专业方向培养交通运输类专门人才。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

交通运输类（0818）

2.2 本标准适用的专业

交通运输（081801）
交通工程（081802）
航海技术（081803K）
轮机工程（081804K）
飞行技术（081805K）
交通设备与控制工程（081806T）

救助与打捞工程（081807T）

船舶电子电气工程（081808TK）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

交通运输类专业培养具有良好的工程技术、文化素养和高度的社会责任感，较好地掌握交通运输领域基础理论、专门知识和基本技能，富有创新精神、创业意识和实践能力，具备国际化视野，能够在交通运输领域从事规划设计、技术开发与运用、运行管理、运营组织和经营管理等工作，以及在教育、科研等部门从事相关工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和各自的定位、办学条件、区域人才市场需求，结合各自相关专业基础和学科特色，在对区域和交通运输行业特点进行充分论证的基础上确定办学定位，以适应交通运输行业发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位本专业人才培养的具体目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，定期对交通运输类专业人才培养质量与培养目标的吻合度进行评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时

交通运输类专业总学分一般要求为140~180学分，其中实践性教学学分一般不低于总学分的25%。各高校可根据具体办学情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务知识与能力方面

（1）系统掌握交通运输系统基础知识和基本理论。

（2）熟练掌握交通运输工程实验及运行管理的基本技能。

（3）了解交通运输的发展历史、学科前沿和发展趋势；认识交通运输在经济社会发展中的重要地位与作用。

（4）掌握本专业所需的数学、力学、经济学、管理学、系统科学等基础知识；了解安全、信息、能源、环境等相关领域的基本知识。

（5）初步掌握交通运输工程某一领域研究的基本方法和手段，初步具备发现、提出、分析和解决该领域相关问题的能力。

（6）具有高度的协调配合团队精神和可持续发展理念。

（7）具有良好的书面和口语表达能力。

（8）具有基本的资料搜集和文献检索能力。

（9）具有终身学习的理念和能力。

（10）具有一定的本专业外文书籍、外文文献资料的阅读与翻译能力。能撰写专业论文的外文摘要。能使用外语进行一般性交流。

各高校还应根据自身的定位和细化的人才培养目标，结合学科专业特点、行业和区域特色以及学生自

我发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

各高校可结合行业特色需要，在体育技能上强化或者增加某些特殊方面的能力要求。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

各高校交通运输类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍，以满足专业教学需要。

新开办交通运输类专业至少应有10名专任教师，在30名学生的基础上，每增加10名学生，须增加1名专任教师。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人。专任教师中具有硕士及以上学位的比例应不低于60%，35岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位，并通过岗前培训；具有高级职称的教师比例应不低于30%。35岁以下实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

实验教学中每位教师指导学生数不得超过15人。每位教师指导毕业设计（论文）的学生人数原则上不超过8人。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.2 教师背景和水平要求

从事本专业教学工作的教师，其本科和研究生学历中，应至少有1个为交通运输类专业，或有过不少于1年的专业培训。对有相关要求的专业，教师应取得行业岗位资质证书或培训证书，且其专业背景要与专业的教学研究方向相适应。专任教师必须具有高等学校教师从业资格（高等学校教师资格证书）。

从事专业课教学（含实践教学）工作的主讲教师，应每3年有3个月以上的工程实践（包括现场实习或指导现场实习、参与交通运输工程项目开发、在交通运输企业工作等）经历；一般应有一定数量的有企业工作经历的人员从事专业教学；从事本专业教学工作的主讲教师应有明确的科研方向和参加科研活动的经历。

5.3 教师发展环境

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、教学难点重点研讨等机制。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；制订青年教师培养计划，建立青年教师专业发展机制和全体教师专业水平持续提高机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承本学校优良教学传统。

应加强教育理念、教学方法和教学手段的培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 基本办学条件

交通运输类专业的基本办学条件参照教育部相关规定执行。

6.1.2 教学实验室

基础课程实验室的生均面积、生均教学设备经费至少应满足教育部相关规定的基本要求。专业实验室应能满足本专业类培养计划实践教学体系所列要求。每种实验设备既要有足够的台套数，又要有较高的利用率。

实验室应建立设备使用档案、设备与实验的标准操作规程。有专人负责保管，定期进行检查、清洁、保养、测试和校正，确保仪器设备的性能稳定可靠。有存放实验设备、耗材的设施，有收集和处置实验废

弃物的设施。

实验室应具备支持研究的能力，具有一定的课外开放时间，条件允许下应设立实验室基金。

6.1.3 实践基地

必须有满足教学需要、相对稳定的实习基地。应根据学科专业特色和学生的就业去向，与交通运输行业科研院所、企业加强合作，建立有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

实践基地应制定实践管理制度并依据制度对学生进行管理。实践管理制度应包括教师选派、教学安排、质量评价等内容。实践单位应指定专门负责人并提供必要的实践、生活条件保障。

各类实践实习要有具体的实习大纲和实习指导书，有明确的实习内容，实习结束后学生应提交实习报告，据此给予实习考核成绩。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。教材优先选用国家级或行业规划教材。

6.2.3 图书信息资源

图书馆与相关资料室中应提供必要的交通运输类及相关学科的图书资料、刊物，刊物应包括交通运输领域核心期刊，有一定数量的外文图书与期刊。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

建设必要的专业基础课、专业课课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

本专业类所有馆藏资源均应向学生开放。

6.3 教学经费要求

教学经费应能满足本专业类教学、建设和发展的需要。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、实验室维护更新经费、专业实践教学经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是应有实验室建设经费。

每年学费收入中应有足够的比例用于专业的教学支出、教学设备仪器购买、教学设备仪器维护以及图书资料购买等。

7 质量保障体系

各专业应在学校和学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合各自特点，建立教学质量监控和学生发展跟踪机制。

具有国际公约和国内法规要求的专业质量管理体系，应取得相应质量管理体系认证证书。

7.1 教学过程质量监控机制要求

有保障教授给本科生上课的机制；有教学各环节的质量标准和教学要求；有专业基本状态数据监测评估体系，便于开展专业评估和专业认证；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评；有以学生评估为主体的评教制度；有学习困难学生帮扶机制；有毕业生、用人单位、校外专家参与的研讨和修订专业培养目标、培养规格、培养方案的机制，使专业培养定位和规格不断适应学生和社会发展的需要。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

建立有毕业校友和用人单位对培养方案、课程设置、教学内容与方法进行征求意见及建议的机制、制度，通过对毕业生知识、素质和能力的调查与评价，不断改善人才培养质量。

跟踪反馈分析内容：毕业生在就业单位工作状况等表现以及就业状况分析；毕业生对在校期间专业课程设置、教师教学和就业工作的评价分析；用人单位对毕业生思想素质、专业技能的评价分析。

跟踪反馈调查形式：采取召开毕业生座谈会、由毕业生本人填写调查表、走访用人单位、网络调查和电话调查等多种形式。

7.3 专业的持续改进机制要求

定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题；吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

附录 交通运输类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位与人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

公共基础知识主要包括数学、力学、经济学、管理学、系统科学以及交通运输类各专业教育所需要的基础知识。教学内容应满足教育部相关课程教学指导委员会对工科类本科专业的基本要求，各高校可根据自身的人才培养定位调整提高相关教学要求。

专业基础知识主要包括工程制图、土木测量、机械基础、传热学基础、工程材料、电工电子、计算机应用技术、信息及自动化控制、通信导航、运筹优化、技术经济分析等知识领域。交通运输类不同专业可根据专业内涵在以上范围内选择设置。

1.1.3 专业知识

交通运输类不同专业的课程须覆盖相应的核心知识领域，并培养学生将所学的知识应用于交通运输系统实践中的能力。

交通运输专业核心知识领域一般包括交通运输基础设施建设、载运工具理论与技术装备、交通运输系统规划、港站枢纽规划与设计、旅客运营组织、货物运营组织、运营调度指挥以及交通运输政策法规、交通运输商务、交通运输经济、交通运输安全、现代物流和综合运输等知识领域。具体课程及内容，可针对各种运输方式的共性知识领域，也可结合某一种运输方式（道路、铁路、水运、航空）或者综合运输的特点设置。

交通工程专业核心知识领域一般包括交通系统分析、规划与设计、交通组织及交通运营管理三个方面的内容。核心课程包括交通分析理论、交通工程导论、交通规划、交通设计、交通管理与控制及交通安全等。

航海技术专业核心知识领域主要包括船舶航行与定位、船舶结构与设备、海上通信、船舶操纵与避碰、船舶导航与信息系统、船舶货运、航海气象学与海洋学、船舶管理、航海英语等。

轮机工程专业核心知识领域主要包括船舶动力装置及系统、船舶辅助设备、轮机测试与维修技术、船舶管理体系及防污染技术、船舶电子与电气技术、轮机监测与自动控制、轮机英语等。

飞行技术专业核心知识领域主要包括飞机基础知识、飞行原理与飞行性能、航行基础、航空管理学基础、航空心理学基础、飞行英语、飞行理论、飞机驾驶技术等。

交通设备与控制工程专业核心知识领域主要包括交通设备结构、交通信息检测、数据分析、系统研发与集成、交通管理与控制等。

救助与打捞工程专业核心知识领域主要包括救助工程、打捞工程、海洋工程、潜水技术、船舶设计、船舶驾驶、航海气象学与海洋学等工程技术知识，还应包括救助与打捞领域相关的政策法规、标准合同、应急管理、项目管理等法律和管理类知识，并特别强化救捞专业英语知识和运用能力。

船舶电子电气工程专业核心知识领域主要包括船舶电力拖动、船舶电力系统、机舱自动控制、传感器与监测报警、船舶计算机与网络、航行设备与通信系统、船舶电子电气设备维护管理、船舶管理、船舶电子电气英语等。

各高校可结合自身办学特色设置一定数量的专业补充课程，传授国际化和前沿性的学科知识。同时根据学科、行业、地域特色及学生就业和未来发展的需要，强化学生的个性化发展。建议多采用工程实践案例教学，以拓展学生的知识面。紧密联系工程实际，构建更加合理和多样化的知识结构，形成各高校自身的专业特色和优势。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括专业类实验、实习、设计等，根据专业需要可进行必要的专业实训。

1.2.1 实验

包括学科门类基础实验、专业基础实验、专业实验三个层次及课程实验、综合实验两个方面。实验主要类型包括演示性、综合性、设计性。应提高综合性和设计性实验所占的比例。

要求具备完整的实验大纲、指导书、任务书，学生按规范书写实验报告。鼓励有条件的学校设置相对独立的实验课程体系。

1.2.2 实习

包括专业认识实习、生产实习、毕业设计（论文）实习。

（1）认识实习

目的是建立交通运输系统的整体概念，了解交通运输系统的构成要素、各部门之间的关系、各部门生产特点和运行特点。重点了解某一种或几种运输方式的设施设备、组织结构、工作流程、管理规范、运营管理内容以及施工、运输现场技术发展趋势等。

（2）生产实习

深入交通运输企业、规划设计咨询单位、技术装备制造企业、施工建设企业等进行，目的是使学生直接参与到生产实践过程中，得到应用基础理论和方法开展规划、设计、施工、生产、维修和运营管理等能力的锻炼。

（3）毕业设计（论文）实习

结合毕业设计（论文）题目和内容要求，了解交通运输领域的实际问题，收集资料、准备数据和开展毕业设计（论文）内容的研究等。

各实习环节要求具备完整的实习大纲、实习任务书，学生按规范填写实习日志和实习报告。为保证实习环节的顺利进行，应建立相对稳定的校内外实习基地，密切产学研合作。

1.2.3 设计

包括课程设计、毕业设计（论文）。毕业设计（论文）环节应与实践环节相结合。

（1）课程设计

针对课程目标，结合课程知识点，开展综合性设计，以加深对课程理论知识的理解和掌握。课程设计应密切结合实践，培养学生的实际动手能力和创新创造能力。要求具备完整的设计指导书、任务书，学生按规范完成设计内容，并具有规范化的评分标准。

（2）毕业设计（论文）

题目和内容应有明确的工程应用背景，坚持一人一题，工作量和难度适中，要求学生独立完成，使学生运用知识的能力和解决工程实践问题的能力获得显著提升。指导教师应引导学生完成选题、调研、查阅资料、需求分析、制订计划以及研究、设计、撰写等环节，使学生得到全面、系统的专业能力训练。指导的学生数量应适当，并保证达到规定的指导次数和指导时间。要求具备完整的毕业设计（论文）指导书、

任务书和开题报告，学生按规范完成毕业设计（论文）内容，按程序进行毕业设计（论文）答辩，并具有标准化的评分标准。

1.2.4 实训

需要有实训的专业，相关高等学校必须建有满足教学需要、相对稳定、具有相关行业资质的校内外实训基地。实训内容和时间应依据行业标准设定，并注重理论密切结合实践，全面、系统地培养学生的实际动手能力、职业素质和团队合作能力。指导教师的资质必须符合相关行业要求，指导实训的学生人数应适当。要求具备完整的实训大纲、实训记录和各阶段考核标准，同时制定切实有效的实训质量监控方案。

鼓励学生利用各种教学和科研资源参加科学研究活动，支持学生参加相关专业的学科竞赛活动，提高科技创新能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现高校专业办学特色的基础。各高校结合各自的专业人才培养目标和培养规格，依据交通运输类专业学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现本学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

2.1.1 理论课程要求

交通运输类专业课程体系按照通识类、学科基础类、专业类三类设置。人文社会科学类通识教育课程至少占总学分的15%，数学和自然科学类课程至少占总学分的15%，数学和自然科学类课程外的学科基础类、专业类课程至少占总学分的40%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，由各高校自主确定，同时可设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践类课程在总学分中所占的比例应不低于25%，注重培养学生的创新意识和实践能力。学生开展创新项目、发表论文、获得专利和自主创业等所获成果可折算为实践课程学分。

应构建交通运输类专业演示性实验、综合性实验、设计性实验等多层次的实验教学体系，其中综合性实验和设计性实验的学时应不低于总实验学时的40%。

除完成实验教学基本内容外，可建设特色实验项目，以满足特色人才培养的需要。

交通运输类各专业应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。载运工具运用和交通设备应用类专业应适当提高实习（实训）的学时比例，并加强工程训练的教学，以提高学生适应未来工作的能力。

交通运输类专业的毕业设计（论文）一般安排在第四学年，原则上为1个学期。

2.1.3 扩大学生自主选择课程的权利

坚持“以学生为本”的原则，适当扩大公共基础课程与专业选修课程的比例，选修课程占总课程比例一般不低于15%。各高校可依据课程设置的实际情况设定。

2.1.4 适应发展需要，调整课程体系

在培养计划执行期内，针对交通运输系统的发展变化，可对课程进行适当调整，但应保证课程体系的相对稳定。建议每4年修订一次培养计划，每年课程更新率不应超过总课程数量的10%。

2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据专业学科的内在逻辑顺序和学生知识、基本技能、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校特色内容，形成专业核心课程体系。

2.2.1 交通运输专业核心课程体系示例

交通运输专业可分为道路运输、铁路运输、水路运输、航空运输4个办学方向。本标准仅给出设置该

专业建议开设的课程名称和相应学时。各高校可根据自身特色培养目标对课程知识单元的内容进行筛选、增减与融合，形成具有本校特色的课程体系。课程的名称、学分、学时和具体教学要求由各高校自行确定。（括号内数字为建议学时数）

（1）道路运输核心课程体系示例

道路运输专业分汽车技术应用和道路运输管理2个方向。其共同核心课程包括：交通运输工程概论（36）、汽车构造、行驶理论与应用（64）、道路工程基础理论与技术（64）、运筹学（64）、技术经济学（64）、交通运输企业管理（64）。

汽车技术应用方向还应包括：交通运输工程学（64）、汽车运用工程（64）、汽车维修工程（64）、汽车检测诊断技术（64）、汽车可靠性理论（32）、汽车运行材料（32）、汽车电子与电气（32）、交通安全工程（32）。

道路运输管理方向还应包括：交通运输组织学（64）、交通港站与枢纽（64）、城市公交规划与运营管理（64）、现代物流学（64）、运输经济学（32）、交通运输市场学（32）、运输企业财务管理（32）、特种货物运输（32）。

（2）铁路运输核心课程体系示例

交通运输基础设施与装备（64）、交通运输系统规划与布局（64）、铁路站场与枢纽（64）、铁路旅客运输（64）、铁路货物运输（64）、铁路运输组织（64）、运输政策与法规（32）、运输商务（32）、运输经济（64）、运输安全（32）、现代物流（64）、综合运输（32）。

（3）水路运输核心课程体系示例

交通港站与枢纽（36）、交通规划理论与方法（54）、货运技术（36）、危险品运输（36）、运输经济学（36）、航运经济学（36）、集装箱运输与多式联运（36）、物流与供应链管理（36）、水运法规与政策（36）、港口管理（36）、港口装卸工艺（36）、港航工程与规划（54）、港口环境保护（36）、航运管理（54）、船舶原理（36）、运输代理理论与实务（36）、班轮运输实务与法规（36）、租船运输实务与法规（36）、海商法/海事法（36）、海上运输保险（36）。

（4）航空运输核心课程体系示例

航空运输专业核心课程包括专业基础课程和3个方向专业课程（任选一个）。

专业基础课：空中交通系统优化与管理（64）、空气动力学（46）、航空气象学（46）、航空中人的因素及实践（28）、飞机性能工程（54）、航空情报服务与航图（46）、空域规划（54）。

空中交通管理方向还应包括：机场管制及模拟训练（58）、程序管制及模拟训练（58）、雷达管制及模拟训练（68）。

飞行运行管理方向还应包括：航空公司运行管理（54）、飞行计划及实践（76）、放行评估综合实验（40）。

机场运行管理方向还应包括：现场运行管理及实践（66）、机场运行协同管理（18）。

2.2.2 交通工程专业核心课程体系示例

交通分析理论（64）、交通工程导论（32）、交通规划（64）、交通设计（64）、交通管理与控制（64）、交通安全（48）。

2.2.3 航海技术专业核心课程体系示例

航海力学（54）、船舶原理（54）、电工学（36）、船舶无线电技术基础（36）、航海学（180）、船舶结构与设备（36）、GMDSS（全球海上遇险与安全系统）通信设备与业务（126）、船舶操纵（54）、船舶值班与避碰（72）、航海雷达与仪器（126）、船舶货运（90）、航海气象学与海洋学（72）、船舶管理（54）、远洋业务和海商法（54）、航海英语（90）。

2.2.4 轮机工程专业核心课程体系示例

工程力学（72）、工程流体力学（36）、轮机工程材料（36）、工程热力学与传热学（54）、船舶柴油机（90）、船舶辅机（90）、轮机自动化基础（36）、轮机自动化（54）、船舶动力装置技术管理（72）、船舶电气设备及系统（90）、轮机维护与修理（54）、船舶防污染技术（36）、轮机英语（54）。

2.2.5 飞行技术专业核心课程体系示例

飞行技术理论课程：飞机基础知识（108）、飞行原理（36）、飞行性能计划与载重平衡（54）、飞行领航学（72）、航空气象学（54）、仪表飞行与航图（54）、航空法规（36）、飞行员无线电陆空通话（108）、飞行英语（90）、私用驾驶员执照理论（36）、仪表等级理论（36）、商用驾驶员执照理论（36）。

飞行技术实训课程：私用驾驶员执照飞行训练（36）、仪表等级飞行训练（36）、商用驾驶员执照飞行训练（108）。

2.2.6 交通设备与控制工程专业核心课程体系示例

机车车辆工程（64）、列车牵引与制动（64）、车辆结构强度与动力学（64）、电力牵引传动与控制（64）、内燃机原理与结构（32）、动车组技术（64）、列车控制与通信网络（32）、制造与修理工艺（32）、工程维修设备与控制（32）、先进制造技术（64）、交通工程学（32）、交通管理与控制（64）、交通仿真（32）、交通检测技术（64）、交通信息处理技术（64）、交通软件技术（64）、交通硬件技术（64）、交通管控技术（32）、交通集成技术（32）。

2.2.7 救助与打捞工程专业核心课程体系示例

救助工程（54）、打捞工程（72）、海洋工程（72）、潜水技术基础（54）、船舶静力学（54）、船舶与海洋工程结构力学（54）、救捞应急管理（46）、救捞国际标准合同（36）、救助与打捞政策法规（36）、救捞及海洋工程项目管理（36）、救捞专业英语（36）、船舶动力装置与特种装备（54）、海洋平台设计（36）。

2.2.8 船舶电子电气工程专业核心课程体系示例

轮机概论（36）、自动控制原理（54）、电路原理（54）、可编程序控制器原理及应用（54）、电力电子技术（36）、电机学（54）、交流变频调速技术（36）、船舶电力拖动系统（54）、船舶电站及其自动化装置（36）、船舶主机控制系统（36）、船舶机舱监测报警系统（36）、船舶局域网技术与应用（36）、船舶导航通信系统（54）、船舶管理（18）、船舶电子电气英语（36）。

建议各高校根据各专业特点、自身定位及特色，参考上述专业核心课程体系示例，来设置相关核心课程。

其他核心课程的名称、学分、学时以及教学要求等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才的培养模式，并构建与之相适应的课程体系，据此确定教学内容，选择适当的教学方法，设计优势特色课程，适当提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和未来职业发展规划进行选修。

在培养方式的多样化方面，可以探索国际化的“2+2”培养方式，鼓励中外合作办学，鼓励学生取得中外双学士学位或双校毕业证书；也可以探索校企合作的“3+1”培养模式，鼓励学生到生产实践中完成本专业的学习和实践。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指从事交通运输类专业教学的专任全职教师。为交通运输类专业承担数学、力学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，以及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

（2）主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者专职指导毕业设计（论文）、实践

等的教师不计算在内。

（3）演示性实验

也称验证型实验，属于直观教学。其基本方式是教师演示、学生参与实验过程，或者在教师指导下由学生自主完成实验过程，展示自然科学现象，引导学生观察、思考、验证或分析实验现象，得出相应结论。

（4）综合性实验

实验内容跨2个以上知识体系，能够将多个课程内容原理和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法解决比较复杂的自然科学问题的能力。

（5）设计性实验

由学生根据教师提出的问题或者自己提出的问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告，体现自然科学研究基本过程与规律，培养自己的科研素质和实践能力。

（6）实训

是指在校内、外实训基地根据行业标准对学生进行实践能力培养的教学过程。在实训过程中应注重理论紧密结合实践，强调学生的参与式学习，实现学生在专业能力、职业素质、团队合作能力等方面的综合提高。

4.2 数据计算方法

（1）专业折合在校生数

专业折合在校生数=本专业普通本科学生数+本专业本科留学生数×3。

（2）生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

（3）学时与学分的对应关系

理论课教学一般每16学时或18学时计1学分。实验课教学一般每32学时或36学时计1学分。集中实践教学［包括课程设计、实习、毕业设计（论文）等］1周计1学分。

海洋工程类教学质量国家标准

1 概述

海洋工程专业类是面向海洋开发、海洋利用、海洋保护的综合性工程技术专业。其主干学科包括船舶工程、海洋工程、海洋技术、海洋资源开发技术四个方面。

人类利用海洋已有几千年的历史。早期的开发活动主要是用简单的工具在海岸和近海捕鱼虾、晒海盐，以及海上运输，逐渐形成了海洋渔业、海洋盐业和海洋运输业等传统的海洋开发产业。

船舶工程就是在这一进程中首先形成的专业学科。船舶是指用于交通、运输、捕捞水生物、开发海底矿藏、港湾服务、科学调查及测量、工程作业、救险、国防军事等的水上、水面及水下的各种运载工具。我国的船舶工业是为国家的航运交通、海洋开发、军事国防等领域提供主要装备的战略性产业，在保障国家安全、确保国家能源安全和维护国家的海洋权益等方面起着重要作用。船舶工程学科就是为上述各类船舶的设计、建造提供支持的工程技术学科，是我国船舶工业的重要基础支撑。

20世纪60年代以来，人类对矿物资源、能源的需求量不断增加，开始大规模地向海洋索取财富。随着科学技术的进步，海洋开发也进入新的发展阶段，主要表现在大规模开发海底石油、天然气，建立海上风电场，建立潮汐发电站和海水淡化厂，利用海洋空间兴建海上机场、海底隧道、海上工厂、海底军事基地等方面。

海洋工程就是在上述过程中形成的一门开发和利用海洋的新兴综合专业学科。海洋工程主要是指在大陆架较浅水域的海上平台、人工岛、海底管线等工程设施，以及在大陆架较深水域的自升式平台、半潜式平台、石油和天然气勘探开采平台、浮式储油库、浮式炼油厂、浮式机场等工程设施。在深水海域还包括无人潜水器、遥控的海底采矿设施、深水海底管线及立管系统等工程设施。海洋工程产业是一项周期长，资金密集、科技密集、劳动密集型高技术产业，对综合国力提升有至关重要的影响。海洋工程学科就是为上述海洋工程设施的设计、建造、海上安装提供支持的工程技术学科。

海洋技术是开发海洋、利用海洋、保护海洋的技术基础，同时也是海洋工程的重要基础，主要是指海洋基础技术、海洋支撑技术、海洋应用技术三个方面，具体包括海洋材料技术、水下声学技术、水下作业技术、水下探测技术、海洋遥感技术、水下运载技术、海底观测技术等。

海洋资源开发技术是指海洋应用技术中面向海洋资源开发的部分，目前主要包括海洋油气资源开发技术、海洋能开发技术、海洋矿产开发技术等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

海洋工程类（0819）

2.2 本标准适用的专业

船舶与海洋工程（081901）

海洋工程与技术（081902T）

海洋资源开发技术（081903T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

海洋工程类专业培养具有高度的社会责任感和良好的科学、文化素养，较系统地掌握力学基础知识、专业基本理论和基本技能，具有较好的创新意识、自主学习能力、实践能力，具有团队合作精神，从事船舶工程或海洋工程方案论证、设计、施工及技术问题研究的专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位，结合各自专业基础和特色，在对区域和行业特点以及学生毕业后未来发展需求进行调研与分析的基础上，以适应国家和社会发展对本专业人才的多样化需要为目标，制定本校海洋工程类专业更为细化的特色培养目标。

培养目标应具体、明确、可达成，目标中的各项内容在培养方案的实施中要做到分解落实，且应建立定期评价制度，在必要的情况下对培养目标进行修订，以更好地适应社会发展对海洋工程类专业人才培养的需求。

各高校须通过有效的途径保证专业培养目标面向教育者、受教育者和社会有效公开，且将其作为设计和实施教学活动的总体指导要求。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

海洋工程类专业总学分要求不低于170学分，毕业设计（论文）学分包括在总学分中。

各高校可根据具体情况，在满足最低学分要求的基础上确定总学分。如果教育部对最低学分和最高学分提出了明确要求，应按照教育部要求执行。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有从事船舶工程或海洋工程方案论证、设计、施工及工程问题研究所需要的相关数学和自然科学、人文社会科学知识。

（2）具有从事船舶工程或海洋工程方案论证、设计、施工及工程问题研究所需要的坚实的专业基础知识及技能。包括坚实的船舶工程或海洋工程相关力学基础知识，适应船舶工程或海洋工程需要及发展的工程材料相关知识，适应船舶工程或海洋工程需要和发展的相关加工、装配、焊接、质量控制及制图知识与技能。

（3）系统深入地掌握船舶工程或海洋工程领域的工程技术理论和方法。包括船舶工程或海洋工程设计相关理论与方法，船舶工程或海洋工程施工相关知识，船舶工程或海洋工程发展及前沿领域知识，船舶工程或海洋工程领域新材料、新工艺、新设备知识，对船舶工程或海洋工程涉及的交叉技术有广泛深入理解，并具有对现代社会问题、对工程与世界和社会的影响关系等有独特的认识，对船舶工程或海洋工程领域相关规程规范的掌握。

（4）具有适应现代船舶工程或海洋工程国际化发展需要的外语知识及国际工程管理知识。包括掌握至少1门外语，熟悉国际工程管理相关知识。

（5）具有适应船舶工程或海洋工程发展需要的知识积累能力。包括终身学习与独立获取知识能力、

运用计算机建立数学模型进行计算和熟练掌握使用仪器设备的能力。

（6）具有从事大型船舶工程与大型海洋工程设计施工及解决工程实际问题的能力。包括分析问题能力、计划与综合能力、动手能力、解决实际工程问题的能力，以及在船舶工程或海洋工程行业规程和相关法律法规规定的范围内，按确定的质量标准、程序开展工作的能力。

（7）具有船舶工程或海洋工程项目管理与实施能力。包括具有组织协调、衔接工程项目，适应技术和管理变化的能力；具有设计、预算、组织、指挥和管理工程项目，整合必要人力和资源的基本能力；具有组织领导项目组，协调项目活动，完成工程项目的能力；具有应对突发事件的能力，能够洞察质量标准、程序和预算的变化，并采取相应的修正措施，直到工程项目顺利实施；领导并支持团队及个人的发展、评估团队和个人工作表现并提供反馈意见。

（8）具有适应船舶工程或海洋工程发展需求的创新能力。包括创造性与批判性思维能力、逻辑推理与创新能力。

（9）具有适应船舶工程或海洋工程需要的心理素质，适应船舶工程或海洋工程需要的职业道德素质，适应船舶工程或海洋工程需要的身体素质。

（10）具备有效的沟通与交流能力。

4.4.3　体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5　师资队伍

5.1　师资队伍数量和结构要求

海洋工程类专业应当具备一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。具有符合学校现状和可持续发展所需要的教师整体结构，有学术造诣较高的学科带头人；有一定数量的企业或行业专家作为兼职教师。所有全职教师必须取得教师资格证书。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18∶1。

新开办专业至少应有8名专任教师，在120名学生的基础上，每增加15名学生，须增加1名教师。

从事专业核心课程教学的教师其本科、研究生学历中，应至少有1个来自海洋工程类专业或相关专业；从事专业教学的35岁以下的教师必须具有硕士及以上学位。专业教师应有1年以上的工程实践（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）经历。

重视实验教学队伍的建设，实验室人员应有固定编制。实验教师的本科、研究生学历中，应至少有1个来自海洋工程类专业或相关专业；35岁以下实验教师必须具有硕士及以上学位。实验教师应有6个月以上的工程实践（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）经历。所有实验教师均要通过岗前培训，取得学校或学院颁发的上岗证。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2　教师背景和水平要求

教师应具有足够的教学能力、专业水平、工程经验、沟通能力、职业发展能力，并且能够开展科学研究和工程实践问题研究，参与学术交流，不断提高自己的学术水平。

教师应有足够时间和精力投入本科教学，并积极参与教学研究与改革。

教师应关注学生成长，加强与学生的沟通交流，为学生提供指导、咨询、服务，并对学生职业生涯规划、职业从业教育进行指导。

教师必须明确自己在教学质量提升过程中的责任，能够根据人才培养目标的要求、针对课程教学的内容、学生的特点和学习情况，运用现代教学理念和教育技术，设计教学过程，实现因材施教，保证教学质量。教师应积极指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

学校应为教师发展提供机会和条件，制定专业教师队伍的进修、科研和发展规划，注重对教师的教学方法的培训，以促进教师素质持续提升，特别是青年教师素质提升。

实施教师上岗资格、青年教师助教、青年教师任课试讲制度；完善青年教师培养计划，使青年教师能够尽快掌握教学技能，提高专业整体教学质量。

应加强教育理念、教学方法和教学技术培训，加强教师工程实践能力的培养，提高教师的教学能力和教学水平。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验的需求。

实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，有效指导学生进行实验。

与企业合作共建实习基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求

配备各种高水平的且充足的教材、参考书和工具书，以及各种专业图书资料，师生能够方便地利用，阅读环境良好，且配备满足教学需要的中文和外文电子资源数据库，且能通过网络获取。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设、发展的需要。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设经费、实验室维护更新经费、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学中存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录　海洋工程类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

（1）人文社会科学类

除国家规定的教学内容外，外语、文化素质教育等人文社会科学课程的内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

（2）训练与健康类

除国家规定的教学内容外，体育课程的内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

（3）数学和自然科学类

包括高等数学、大学物理、计算机基础等，为学生进一步学习工程相关基础知识打下坚实基础。

高等数学、大学物理的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高高等数学和大学物理（含实验）的教学要求，以加强学生的数学、物理学基础。

1.1.2　学科基础知识

学科基础知识即专业类基础知识。专业类教学内容应覆盖以下知识领域的核心内容专业基础课程。

（1）力学课程

为突出力学类课程在本专业类的基础作用，加强专业基础，对力学类课程提出了最低学时数的要求，在课程名称后标出。

包括理论力学（64学时）、材料力学（72学时）、结构力学（80学时）、流体力学（80学时）。

以面向应用为主要培养目标的学校，上述课程的最低学时数要求可降低10%。

以船舶工程为办学特色的学校，还应包括船舶静力学、船舶水动力学等力学课程。

以海洋工程为办学特色的学校，还应包括浮体性能、波浪力学、土力学与地基基础、海洋工程水动力学等力学课程。

特色课程由各高校按培养目标确定学时数。

（2）工程制图课程

包括画法几何及工程制图、船体制图、计算机辅助绘图等。

（3）机电基础课程

机械设计基础、电工技术基础的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。以海洋技术为办学特色的学校，应特别加强电子、控制、信息方面的课程。

（4）工程概论课程

按照学生对工程的认识深度逐年安排，低年级以校内教学为主，高年级结合企业实践进行。实现学生工程启蒙，培养学生的工程意识。

（5）经济管理类课程

包括管理概论、工程项目管理、工程经济学等，以船舶与海洋工程管理为特色的学校可对此类课程重点加强。

1.1.3　专业知识

专业课程须覆盖相应的核心知识领域，并培养学生将所学的知识应用于复杂系统的能力。

（1）船舶与海洋工程专业

以船舶工程为办学特色的学校，专业课程应包括：船舶快速性、船舶运动学、船舶设备、船舶设计原

理、现代造船技术、船体强度与结构设计等课程。

以海洋工程为办学特色的学校，专业课程应包括：海洋工程环境、海洋工程波浪力学、海洋石油开发工艺与设备、海洋固定式平台、海洋浮式平台、海底管线等课程。

以船舶与海洋工程管理为办学特色的学校，专业课程应包括：船舶与海洋工程专业课程的基本内容，在此基础上开设结合船舶与海洋工程特点的经济、管理类专业课程。

（2）海洋工程与技术专业

以海洋工程为办学特色时，专业课程应包括：海洋工程环境、海洋工程波浪力学、海洋石油开发工艺与设备、海洋固定式平台、海洋浮式平台、海底管线等课程。

以海洋技术为办学特色的学校，专业课程应包括：电子电路基础、机械设计、水声学原理、微机原理与接口技术、海洋探测与调查、自动控制、海洋工程设计、海洋机电装备、信号与系统、信号处理与通信等课程。

（3）海洋资源开发技术专业

海洋资源开发技术专业应包括船舶工程或海洋工程的基本内容，在此基础上开设专业课特色课程。

1.2 主要实践性教学环节

实践教学环节主要包括工程训练、实验课程、课程设计、生产实习、科技创新活动、毕业设计（论文）等。

1.2.1 工程训练

学生通过系统的工程训练，提高工程意识和动手能力。包括金工实习和认知实习等。

1.2.2 实验课程

实验类型包括认知性实验、验证性实验、综合性实验和设计性实验等，培养学生实验设计、实施和测试分析的能力。

1.2.3 课程设计

主干课程应设置课程设计，培养学生的设计能力和解决问题的能力。

1.2.4 生产实习

结合现代造船技术、船体建造工艺学课程的教学内容，观察和学习船舶、海洋平台的建造过程；了解各种加工设备的工作原理、功能、特点和适用范围；了解加工设计过程；了解先进的生产理念和组织管理方式；培养学生工程实践能力、发现和解决问题的能力。

1.2.5 科技创新活动

组织学生参与科学研究、开发或设计工作，培养学生的创新思维、实践能力、表达能力和团队精神。

1.2.6 毕业设计（论文）

培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力，提高专业素质，培养创新能力。

选题应符合本专业的培养目标和教学要求，以工程设计为主、源于实际工程问题的占一定比例，一人一题。

应由具有丰富经验的教师或企业工程技术人员指导，支持学生到企业进行毕业设计（论文）。

须制定与毕业设计（论文）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给予学生有效指导。

选题应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

开设的各类课程的课程体系构建，应考虑各类课程的比例关系，作为一个课程体系的示例，各类课程所占比例如下，仅供参考：

人文社会科学类占22%；训练与健康类占5%；数学和自然科学类占12%；学科基础类占31%；专业

类占 14%；实践教学环节占 16%。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，进行高素质专门人才培养的探索，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

3.1 船舶与海洋工程专业

船舶与海洋工程专业是海洋工程类专业的核心，在多年的发展过程中各高校形成了不同的办学特色，也是专业人才培养多样化的基础。在充分了解行业需求的基础上，针对学生毕业后的去向设置课程群组，有针对性地安排教学内容。

3.2 海洋工程与技术专业和海洋资源开发技术专业

海洋工程与技术专业和海洋资源开发技术专业是海洋工程类专业中的特色专业，专业设置的时间较短，各自的专业定位、人才培养模式还在不断地完善过程中。人才培养多样化同样也需要不断的探索和完善，重点应放在人才就业市场的研究、需求的分析等方面，为专业进一步扩大规模奠定基础。

4 数据计算方法

（1）学时与学分的对应关系

课程教学 16 学时计 1 学分，集中实践环节 1 周计 1 学分。课程教学每学时按 45 分钟计。

（2）专业生师比

专业生师比=本专业在校生人数/本专业教师总数。

（3）专业教师总数

专业教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

航空航天类教学质量国家标准

1 概述

航空航天类专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》航空航天类所属各专业的总称，是高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对本科航空航天类人才培养的需求而提出，并经过教育部审核批准而设置的学业类别。本科航空航天类专业依托航空航天科学与技术学科开展专业人才培养。

航空航天科学与技术在国民经济和国防建设中具有重要的战略地位。通过对各类型航空航天器，包括飞机、直升机、浮空器、火箭、导弹、卫星、飞船、空间站、深空探测器等的研究、研制与生产，空间资源的开发与利用，人类的空间科学研究与探索等，航空航天科学与技术为人类社会的发展进步做出了巨大贡献。同时对数学、物理学、力学、机械学、生命科学、材料科学、环境科学、控制科学、能源动力技术、计算机技术、信息技术和通信技术等相关学科的发展起到了重要的推动和引领作用。航空航天科学与技术的发展，日益改变着人们的生产和生活方式，成为现代社会发展和科学技术进步的重要高技术领域。在国防建设中，航空航天科学与技术在维护国防安全方面更是具有举足轻重的作用，是国家综合实力的象征和国防实力的具体体现，具有重要的战略支撑地位。

航空航天类专业面向人类的航空与航天科学技术活动，以航空航天器的工作原理、结构与设计、研制与生产、使用与维护等方面为主要的学习和研究对象，学科基础涉及数学、物理学、化学、机械学、电子信息学、力学等多个学科，具有理论与工程并重、专业性和系统性相结合、学科紧密交叉融合的特点。航空航天类专业承担着从事航空航天科学与技术的高素质专门人才的培养重任，为我国航空航天科学与技术可持续发展和进步对人才的需求提供保障，同时也为我国的经济建设、国防建设和社会发展培养适应能力强的多样化的高素质人才。

本标准规定航空航天类专业人才培养工作的基本要求和新开办专业准入基本要求，为各高校航空航天类的专业建设与教学工作提供宏观的指导。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

航空航天类（0820）

2.2 本标准适用的专业

航空航天工程（082001）

飞行器设计与工程（082002）

飞行器制造工程（082003）

飞行器动力工程（082004）

飞行器环境与生命保障工程（082005）

飞行器质量与可靠性（082006T）

飞行器适航技术（082007T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

航空航天类专业培养具有良好的科学、文化和工程素养，具有良好的职业道德和敬业精神，具有高度

的国家意识和社会责任感，较系统地掌握航空航天专业基础知识、基本理论和基本技能，具有较强的创新意识、团队合作精神和工程实践能力，能够在航空航天及相关领域从事技术研发、工程应用、工程管理、使用维护、科学研究或教育教学等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据航空航天类专业培养目标和社会发展以及自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对地区和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家航空航天事业发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位专业人才的培养目标。

学校制定的专业培养目标应是具体的、可操作和可落实的，能够有效指导培养进程，并能够有效检验。要避免将培养目标变为对少数优秀毕业生的预期。教师和学生要将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应制定对人才培养质量与培养目标的定期评价制度，合理评价培养目标的达成度。

为满足国家航空航天领域持续发展的需要，须建立适时调整专业发展定位和修订人才培养目标的有效机制。评价与修订过程应有航空航天类专业教学指导委员会专家、航空航天企业的专家或企业家共同参与。

4 培养规格

4.1 学制

标准学制 4 年。实行学分制的高校，可根据自身条件实行 3~6 年的弹性学制。学生在校最长学习时间为 6 年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

课程教学参考总学时为 2 400~2 900 学时，对应的总学分为 150~180 学分。这里的学时和学分只包括大学 4 年 8 个学期内各门课程的学时和学分，其他教学实践环节（如社会实践、学科竞赛、科研活动、军事训练和生产实习等）中的学时和学分不计入内，这部分学时和学分应按各高校要求另行统一计算，学生必须同时获得规定的这些实践环节的计划学分才能毕业。

各高校相关专业可根据实际情况和办学特色规定具体总学时或总学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

培养学生具有健康的人生观、价值观和世界观；遵纪守法，具有高尚的道德修养和高度的社会责任感；具有良好的人文素养、心理素质和积极的人生态度；具有爱国敬业精神和保守国家秘密的意识。其他按照教育部统一规定执行。

4.4.2 业务方面

业务要求是航空航天类专业人才培养的核心要求。各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合航空航天类专业的特点、发展趋势、行业和区域特色以及学生自身发展的需要，重视学生知识结构、能力和素质的培养，形成自身的人才培养特色。

（1）较好地掌握必需的自然科学基础，主要是数学、物理学和化学等的基本知识及其科学理论体系。

（2）较好地掌握学科与专业基础知识，主要是机械类、电子类、信息类和力学类以及工程科学类等与航空航天专业密切相关的专业基本知识及其技术科学体系。同时应了解材料科学、计算机与信息技术、能源与动力技术和环境科学与技术等相关领域的基本知识。

（3）较好地掌握航空航天类专业的基本理论、方法和技能，构建系统的专业知识体系；经受专业课程设计、生产实习、专业实验和毕业设计等专业实践环节的系统训练，具有良好的工程实践能力。

（4）较好地掌握航空航天类专业的基本思维方法和研究方法，具有良好的科学素养和强烈的工程意

识，以及综合运用所学知识、方法和技能发现问题、分析问题和解决问题的能力。

（5）较好地了解航空航天科学与技术发展的历史、现状、前沿和趋势，认识航空航天类专业在国民经济发展和国防建设中的重要地位与作用，培养强烈的专业意识。

（6）具有较强的批判思维和航空航天系统工程综合分析与设计能力，具有较强的创新精神、创业意识和创新创业能力。

（7）较好地掌握计算机程序开发的基本知识和技能，具有较强的应用计算机技术解决航空航天专业工程实际问题的能力。

（8）具有较强的专业外语应用能力和一定的跨文化交流的能力。

（9）初步了解与航空航天专业相关行业的重要法律、法规和方针政策，以及相关的伦理要求，初步具有从事航空航天工程活动时综合考虑经济、环境、法律、安全、生命、伦理等制约因素的能力。

（10）具有较强的组织协调能力、表达沟通能力、环境适应能力、独立工作能力、人际交往能力和团队合作能力。

（11）具有较强的自主学习、自我追求职业进步和终身学习的能力，能与时俱进，适应航空航天科学技术以及社会、经济和其他科学技术门类的发展。

4.4.3 体育方面

要求学生达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（新开办专业准入要求）

各高校航空航天类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人。专任教师数量和结构应满足本专业教学需要，各专业专任教师人数不少于 10 人，生师比应不高于 12∶1。

专任教师必须具有硕士及以上学位，其中具有博士学位的比例不低于 50%。专任教师中具有高级职称的比例应不低于 30%，其中至少应有 1 名教授。各专业还应配备至少 1 名具有中级以上职称的实验技术人员，实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。所有专任教师必须取得教师资格证书，并通过学校自行组织的岗前培训。课程主讲教师必须具有讲师及以上专业技术职务，且课程主讲教师占专任教师人数比例不低于 60%。

5.2 教师的职业素质要求

忠实履行教书育人职责，认真承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学活动。

具有航空航天领域相关学科专业的教育背景，具备与所讲授课程相匹配的能力（包括工程实践能力），熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学内容与特点、学生个性特点和学习情况，运用现代教学理念和教育技术，合理设计教学方案，做到因材施教，保证教学效果。

关心学生成长，加强与学生的沟通交流，对学生的成长规划提供必要的指导。

积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握航空航天学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

各专业应建立基层教学组织，营造良好的教研环境，健全开展教学研讨和教学改革的相关机制。

有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

建立规范的新入职青年教师岗前培训制度和青年教师助教制度；实施青年教师培养计划，建立青年教师专业发展机制，传承专业优良教学传统。

建立教育理念、教学方法或教学技术的定期培训制度，提高专任教师的教学能力和教学水平，不断改

进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》中相关规定的合格标准。航空航天类专业还应满足如下要求：

（1）专业现场实物教学条件能满足教学需求，有良好的管理和维护机制。

（2）专业实验室条件良好，有良好的设备管理、维护和更新机制。实验设备数量充足、功能完好，满足各类核心专业课程教学实验的教学需求。

（3）实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境和条件的有效利用和学生实验的顺利进行。

（4）实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全、完整。

（5）专业实验室安全、消防、卫生等符合国家相关标准或规定，具有应急处理预案。

（6）具有因地制宜建设的校内特色实习实践基地，满足学生实习和相关专业能力培养的需要；具有与航空航天相关企事业单位合作共建的满足教学需要、相对稳定的生产实习实践基地，为学生提供参与工程实践、了解企业文化的平台和环境。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

（1）配备各种充足的高水平教材或课程讲义、参考书和工具书，以及各种专业图书资料和电子文献，师生能够有效和方便地利用。

（2）通过手册或者网站等形式，向学生提供专业的培养方案、教学环节、课程要求、毕业要求等基本教学信息。

（3）图书馆每年必须保证购进一定数量的反映航空航天科学与技术前沿的专业文献（含电子文献）。

（4）图书馆应能提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。

（5）核心课程必须建设课程网站，提供必要的网络教学资源和课程信息。若条件允许，可以开设网络课程。

6.3 教学经费要求

（1）教学经费应包含师资队伍建设经费、人员工资费用、实验室建设与维护经费、仪器设备运行维护维修经费、课程（含实验）建设经费、专业实习实践经费、图书资料经费、毕业设计（论文）经费、实习实践基地建设经费等。

（2）教学经费保障机制健全，教学经费能满足专业教学、建设和发展的需要。专业生均年教学运行经费不低于教育部《普通高等学校本科教学工作合格评估指标体系》的要求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，并保证其运行有效，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制。具体包括：

（1）对培养方案的制定、课程教学大纲的编制、课堂教学、课程考核、实验教学、生产实习、毕业设计（论文）等主要教学环节有明确的教学要求、质量要求、监督机制和保障措施。

（2）有专业基本状态数据监测评估体系，定期进行教学质量评估，能够为开展专业认证提供支撑。

（3）有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的学习过程、学习效果和综合发展进行有效测评。

（4）有有效的评教制度，强化学生评价的主体地位，同时应重视校内外专家的意见，保障良好的教

学质量。

（5）有有效的学习困难学生预警和帮扶机制。

（6）有定期研讨和修订专业培养方案的机制，以适应学生、社会和行业发展的需要。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，并保证其有效运行，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；定期从毕业生校友、社会、用人单位有效地获取对学校培养方案的反馈意见和开展人才培养质量（知识、素质和能力）评价，并采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。反馈意见和评价信息能得到有效利用，能为定期修订专业培养方案和教学内容等提供参考。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，并保证其有效运行，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。具体包括：

（1）定期举行学生评教和专家评教活动，与教育部相关政策配套实施，及时了解和处理教学中出现的问题，促进教育教学工作的持续改进。

（2）定期开展专业建设评估，与教育部相关政策配套实施，及时解决专业发展和建设过程中的问题，促进专业建设工作的持续改进。

（3）定期综合评估航空航天科学技术的发展趋势、毕业生跟踪反馈信息和企事业单位的用人需求，对专业培养方案和教学内容等进行修订，促进人才培养工作的持续改进。

附录 航空航天类专业知识体系和课程体系构建建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

航空航天类专业必须掌握自然科学类的基本内容，包括数学、物理学和化学以及工程技术科学的有关基本内容。数学、物理学和化学的具体教学内容以教育部相关课程教学指导委员会制定的工学类专业基本要求为参考依据。

除国家规定的教学内容（如思想政治理论、军事理论等）外，各高校根据办学定位和人才培养目标还应确定人文社会科学、外语、体育、艺术等教学内容。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识为航空航天类专业的基础知识。各高校根据自身办学定位和人才培养目标确定有关学科基础知识的教学内容。

建议教学内容应尽可能覆盖全部或大部分以下知识领域的核心内容：航空航天概论、工程认识与导论、计算机语言程序设计、工程材料学、画法几何、机械制图、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学、弹性力学、振动力学、电工学、模拟电路、数字电路、自动控制原理、系统工程基础、计算机应用技术、信号与系统、流体力学、空气动力学、气体动力学、结构力学、工程热力学、传热学等，以及相关的配套实验、实习和基本技能训练等工程实践内容。

1.1.3 专业知识

航空航天类不同专业的专业知识应包括该专业领域核心知识内容和专业的发展历史与现状，培养学生将所学的专业知识应用于复杂航空航天系统的能力，具有设计、计算、工程实现和研究的能力。各高校根据自身办学定位和人才培养目标，专业课程须覆盖全部或大部分下述相应专业课程核心知识内容。

（1）航空航天工程专业

飞行器总体技术、飞行力学、飞行器气动与结构技术、飞行控制原理、飞行器动力装置原理与控制、飞行器制造技术等，以及课程的配套实验、设计或编程计算训练。

（2）飞行器设计与工程专业

飞行器总体设计、飞行器气动设计、飞行力学、飞行器结构设计、飞行器制导与控制、航天器姿态与轨道动力学、飞行器制造技术、飞行器设计与制作实践等，以及课程的配套实验、设计或编程计算训练。

（3）飞行器制造工程专业

飞行器零件加工与成型工艺、飞行器装配工艺、飞行器数字化制造与装配、飞行器特种加工、复合材料加工与检测等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

（4）飞行器动力工程专业

飞行器动力装置原理、飞行器动力装置气动与结构设计、飞行器动力装置燃烧理论、飞行器动力装置控制与监控、飞行器动力装置原理实验与测试等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

（5）飞行器环境与生命保障工程专业

航空航天环境工程、航空航天环境控制技术、人机工效学、航空航天安全工程、空天生命保障与救生技术、航空航天环境控制实验等，以及课程配套实验、设计和编程计算训练。

（6）飞行器质量与可靠性专业

质量工程技术基础、系统可靠性设计与分析、软件可靠性与质量保证、元器件可靠性与质量保证、可靠性试验技术、产品环境工程技术、飞行器适航性/安全性分析、环境与可靠性实验等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

（7）飞行器适航技术专业

航空航天安全理论基础、适航概论、适航管理、飞行力学、发动机原理与安全性、飞行器结构适航、飞行器总体技术与系统安全等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

1.2 主要实践性教学环节

具有合理配置的满足航空航天类专业人才培养需要的实践教学环节，注重培养学生的创新意识和实践能力，应体现学科基础实践（或实验）、专业综合实践（或实验）以及研究性实践（或实验）的多层次的实践教学体系。主要包括机械工程技术训练、电子工程技术训练、机械设计课程设计、各核心课程配套实验、科研训练和社会实践、专业课程设计、专业综合实验、生产实习、毕业设计（论文）等，其中除了通常的工科实践教学环节以外，还应特别注重配置具有航空航天特色的教学资源，开设具有航空航天特色的实践教学环节，如风洞实验、飞行器现场实物直观教学和飞行器项目驱动的设计制作等。

需要制定与各实践教学环节要求相适应的标准和检查保障机制，对教学目标、内容、学生指导、考核等提出明确要求，保证实践环节具有足够的工作量和适宜的难度，并给予学生有效指导。实践教学应结合本专业的工程实际问题，有明确的工程背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识分析和解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，是人才培养方案的核心。课程体系应能支持培养目标的有效达成。课程体系的构建是体现高等学校办学自主权和学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，将航空航天类专业核心知识领域的内容以及反映本校航空航天科研教学特色和优势的内容进行整合，依据培养学生知识、素质、能力等的需求和专业的内在发展逻辑组织编排，构建既体现专业优势又能反映地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

可参照以下满足毕业总学分比例的原则构建航空航天专业的课程体系：人文社会科学和外语类课程不低于15%，数学和自然科学类课程不低于15%，实践类课程［包括毕业设计（论文）等］不低于20%，

学科基础和专业理论课程不低于30%。课程的具体名称、课程性质（核心/必修/选修等）、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，除了生产实习时间要求不少于3周、毕业设计（论文）时间不少于1个学期，都由各高校自主确定。

课程体系中课程的名称、学分、学时要求和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

2.2 核心课程体系示例

此处所列核心课程示例仅供参考。示例中课程名称后括号中的数字表示学时数或周数。

示例一（飞行器设计与工程专业）

画法几何（48）、机械制图（48）、机械原理（48）、机械设计（48）、机械设计课程设计（120）、理论力学（64）、材料力学（64）、电工技术（48）、模拟电路（48）、数字电路（48）、自动控制原理（48）、空气动力学（64）、飞行动力学（48）、发动机原理基础（32）、飞行器结构力学（48）、飞行器总体设计（64）、飞行器结构设计（64）、专业综合实验（64）、专业课程设计（64）、专业毕业设计（论文）（16周）。

示例二（飞行器动力工程专业）

画法几何（48）、机械制图（48）、机械原理（48）、机械设计（48）、机械设计课程设计（120）、理论力学（64）、材料力学（64）、电工技术（48）、模拟电路（48）、数字电路（48）、自动控制原理（48）、工程热力学（48）、工程流体力学（32）、气体动力学（32）、传热学（48）、飞行器总体设计概论（32）、发动机原理（64）、发动机设计（64）、专业综合实验（64）、专业课程设计（64）、专业毕业设计（论文）（16周）。

3 人才培养多样化建议

各高校在人才培养方面有各自不同的定位（如研究型大学和以应用型人才培养为主的高校等），因此各高校的航空航天类专业也应该有自身的特点。鼓励各高校的航空航天专业在满足本标准基本要求的基础上，准确定位，办出特色，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修，为学生的个性化、多样化发展创造条件，满足航空航天领域对不同类型专业人才的需要（如人才类型可能有研究型人才、应用型人才、复合型人才等；同一专业下可能有偏重航空领域的人才培养或者偏重航天领域的人才培养等）和满足学生继续深造与就业的不同需求。同时，应重视思想和方法的教学，培养学生专业能力，为学生的可持续发展提供基础。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指承担学科基础和专业教学任务的全职教师。

（2）主讲教师

是指给本科生主讲理论课程课堂教学的教师，指导课程设计、生产实习、毕业设计（论文）等实践环节的教师不计算在内。

（3）课程

是指具有规定课内学时和学分的教学环节，包括理论课程、实验课程、课程设计、生产实习、毕业设计（论文）等教学环节。

4.2 数据计算方法

（1）专业生师比

专业生师比=本专业在校生人数/本专业教师总数。

（2）学分与学时的参考换算关系

16学时计1学分。

兵器类教学质量国家标准

1 概述

兵器是重要的国防武器装备，具有机动突防、快速反应、精确打击和高效毁伤等特点，是维护国家利益、国家安全、世界和平的重要手段。

兵器类专业是围绕兵器研究、设计、制造、使用而形成的专门知识和技能体系。兵器类专业包括武器系统与工程、武器发射工程、探测制导与控制技术、弹药工程与爆炸技术、特种能源技术与工程、装甲车辆工程、信息对抗技术专业。武器系统与工程专业涉及武器系统及其子系统设计与集成的理论、方法和技术；武器发射工程专业涉及武器发射原理和技术、弹道、发射装置设计和制造；探测制导与控制技术专业涉及探测与感知、信号与信息处理、制导与控制的理论、方法和技术；弹药工程与爆炸技术专业涉及弹药、弹道、毁伤理论与技术，民用爆炸技术及应用；特种能源技术与工程专业涉及武器系统能源的设计、制造、应用的理论、方法和技术；装甲车辆工程专业涉及装甲车辆总体、驱动系统、防护系统、电子信息系统及火力系统的设计理论、方法和技术；信息对抗技术专业涉及信息与信息系统安全、对抗的理论、技术与应用。

兵器类专业的主干学科为兵器科学与技术学科，并涉及机械、电子、化工、控制、材料等领域的学科和专业。

兵器类专业培养从事兵器及相关领域系统设计、技术研发、产品制造、试验测试、使用维护、技术管理等工作的工程技术人才。兵器类专业具有鲜明的国防特色，学科交叉融合度高，知识面广，技术更新快，实践性强，承担着国防领域专业人才的培养重任，具有不可替代的地位。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

兵器类（0821）

2.2 本标准适用的专业

武器系统与工程（082101）

武器发射工程（082102）

探测制导与控制技术（082103）

弹药工程与爆炸技术（082104）

特种能源技术与工程（082105）

装甲车辆工程（082106）

信息对抗技术（082107）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

兵器类专业培养具有良好道德修养和高度社会责任感、较好地掌握专业基础知识和基本技能、具有创新精神、创业意识和实践能力的工程技术人才。毕业生能够在兵器及相关领域从事系统设计、技术研发、产品制造、试验测试、使用维护、技术管理等工作。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据兵器类专业培养目标和自身办学定位，结合专业基础条件和学科特色，充分调研服务区域和行业特点，细化人才培养目标的内涵，明确创新创业教育目标要求，以适应学生未来发展需求和经济社会发展对人才培养需要，制定专业培养目标。

人才培养目标须反映毕业生主要的就业领域与性质、主要的社会竞争优势以及事业发展预期。培养目标应能细化为具体的、能够分解落实的毕业要求，用于指导培养进程和检验培养目标是否达到。专业培养目标向教育者、受教育者和社会公开。

应建立必要的定期评价制度，评价培养目标的达成度。根据国防、经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的一致性进行定期评估，适时调整专业发展定位和人才培养目标，确保培养目标的准确性和有效性。评价与修订过程应有兵器企业专家参与。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

160学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）具有人文素养、科学素养、职业道德、社会责任感和国防使命感。

（2）具有从事武器系统设计、制造、实验等所需的相关数学、自然科学以及经济和管理知识。

（3）掌握工程基础知识和兵器类专业的基本理论知识，具有系统的工程实践学习经历，了解专业前沿发展现状和趋势。

（4）具备设计和进行工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析。

（5）具有创新精神和创业意识，掌握基本的创新创业方法。具有综合运用理论和技术手段设计系统与过程的能力，设计过程中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。

（6）掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

（7）了解与兵器类专业相关行业的生产、设计、研发、环保和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规、标准、规范，能正确认识工程技术对客观世界和社会的影响。

（8）具有较好的交流沟通能力、团队协作能力和一定的组织管理能力。

（9）对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

（10）具有国际视野和国际交流、竞争与合作意识。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于18∶1。专业（含新开办专业）专任教师（含专业实验教师）不少于10人。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于80%，具有博士学位的比例不低于50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于30%。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 教师背景

专业教师应具有兵器类学科专业学习经历，或具有兵器领域相关工程设计和研发等工作经历。具有企业工作经历或承担过工程项目的教师应占有一定比例。

5.2.2 水平要求

专业教师应具备与所讲授课程相匹配的理论教学和实验教学能力。

实验技术人员能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境、设施的有效利用，指导学生进行实验。

5.3 教师发展环境

为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，对教师进行指导和培养，促进教师专业发展。

拥有良好的相应学科基础，为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、学生指导、学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。明确教师在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展的要求。

*6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

教室、实验室面积和功能满足专业教学需求。实验设备完备、充足、性能优良，满足各类课程教学实验对场地和安全的要求。对于分组进行实际操作的专业实验项目，仪器设备台套数应保证每组人数不超过3人。有良好的管理、维护和更新机制。

至少有1个与企业合作共建的专业实践基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，校外实践教学指导教师应具有项目开发或管理经验。

6.2 信息资源要求

拥有满足兵器类专业培养目标需要的国内外图书、期刊、电子文献及获取信息资源的计算机网络。兵器类相关学科专业图书资料生均不少于50册。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要。专业生均年教学日常运行支出不少于1 200元。

新建专业应保证足够数额的专业开办经费和配套实验室建设经费，保障正常教学运行。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学中存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录　兵器类专业知识体系和核心课程体系建议

1　专业类知识体系

1.1　知识体系

1.1.1　通识类知识

通识类知识应包括数学、物理学等自然科学内容，以及思想政治理论、创新创业、体育、人文素质教育等内容。除国家规定的思想政治理论教育外，其他人文社会科学、计算机与信息技术、体育、艺术以及创新创业教育等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2　学科基础知识

武器系统与工程、武器发射工程、弹药工程与爆炸技术、装甲车辆工程专业主要学科基础知识：工程制图、机械原理、机械设计与制造、计算机原理、电工电子、工程力学、机械振动、自动控制、武器系统等核心内容。

探测制导与控制技术、信息对抗技术专业主要学科基础知识：工程制图、电路分析、模拟电路、数字电路、自动控制、电磁场、计算机原理、信号处理、武器系统等核心内容。

特种能源技术与工程专业主要学科基础知识：工程制图、材料力学、电工电子学、无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、化工原理/功能材料、燃烧爆炸理论、武器系统等核心内容。

1.1.3　专业知识

（1）武器系统与工程专业

专业知识应覆盖武器系统的总体分析，武器系统组成与作用原理，武器系统设计、测试与试验技术等相关知识领域的核心内容。

（2）武器发射工程专业

专业知识应覆盖武器发射系统设计、制造、分析、测试等相关知识领域的核心内容。

（3）探测制导与控制技术专业

专业知识应覆盖探测与感知，信号与信息处理，制导与控制系统的分析、设计、制造、测试和应用等相关知识领域的核心内容。

（4）弹药工程与爆炸技术专业

专业知识应覆盖弹药制导与控制、毁伤理论与技术、终点效应与评价技术、爆炸技术及应用等弹药系统和爆炸系统的设计、制造与测试等相关知识领域的核心内容。

（5）特种能源技术与工程专业

专业知识应覆盖含能材料、功能复合材料、含能元器件等特种能源的设计、制造、性能测试等相关知识领域的核心内容。

（6）装甲车辆工程专业

专业知识应覆盖装甲车辆总体及其主要分系统的设计、制造、试验和工程管理等相关知识领域的核心内容。

（7）信息对抗技术专业

专业知识应覆盖信息与信息系统安全和对抗的理论、技术与应用等相关知识领域的核心内容。

1.2　主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备实践教学体系，主要包括课程实验、实验课程、课程设计、专业实习（见习）、毕业设计（论文）以及其他综合实验、军事训练、工程训练等。积极开展创新创业、社会实践等多种形式的实践活动，到工程单位实习，基本了解企业生产状况，获得一定的工程经验。

1.2.1 课程实验

在电路类、机械类、化学化工类、力学类、计算机基础、应用类学科基础课程和专业课程中必须包括一定数量的实验。

1.2.2 实验课程

开设不少于48学时的专业实验课程。

1.2.3 课程设计

至少完成2个不短于2周的课程设计。

1.2.4 专业实习（见习）

在专业对口的工程单位进行至少3周的专业实习（见习）。

1.2.5 毕业设计（论文）

完成至少16周的毕业设计（论文）环节，保证一定比例的毕业设计（论文）与企业工程实际相结合。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、能力、素质的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现专业特色、满足学生未来多样化发展需要的课程体系。课程体系设置应有企业专家参与，能支持培养目标达成。

人文社会科学类课程约占15%，自然科学类课程约占15%，学科基础知识和专业知识课程约占30%，实践环节不低于25%。

人文社会科学类教育能够使学生在从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理、道德等各种制约因素。

自然科学类教育能够使学生掌握理论和实验的方法，为学生提供基础知识教育，构建基础知识体系，培养学生将相应基本概念运用到工程问题的表述、数学模型的建立和分析推理的能力。

学科基础类课程应包括学科知识的基础内容，并能体现数学、物理学等在兵器类专业应用能力的培养。专业类课程、实践环节应能体现系统设计和实施能力的培养。

实践环节应能使学生理解并掌握实验和试验研究的基本规律和程序，体现对学生在兵器技术及相关应用领域解决实际工程问题的能力的培养。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

2.2.1 武器系统与工程专业

示例一

武器系统概论（32）、机械设计（48）、控制工程基础（40）、测试技术（40）、微机原理与应用（40）。

武器专业综合课程设计（80）、武器构造与作用原理（48）、武器实验技术（32）、武器系统设计（48）。

示例二

武器系统概论（40）、机械设计（48）、控制工程基础（40）。

兵器测试技术（40）、弹道学（48）、火炮系统/自动武器系统（48）、自动武器动力学（40）、武器系统设计（48）、武器制造工艺学（40）。

示例三

武器系统概论（32）、机械系统动力学（48）、现代控制系统（48）、传感与测试技术（48）。

弹道学（48）、信号与线性系统（48）、系统优化设计（32）、无人武器系统（32）、武器发射技术（32）、武器系统设计理论（48）。

2.2.2 武器发射工程专业

示例一

理论力学（80）、材料力学（88）、机械设计（72）。

内弹道学（48）、外弹道学（48）、武器发射动力学（32）、武器发射系统结构设计（40）、高射速发射理论（48）、武器发射试验方法与技术（32）。

示例二

机械设计与制造（96）、微机原理与应用（48）、模拟电路与数字电路（64）、工程热力学（48）。

气体动力学（48）、弹箭空气动力学（48）、内弹道学（48）、外弹道学（48）、武器概论（48）、实验弹道学（48）、新概念武器（32）。

示例三

工程力学（152）、机械设计基础（88）、电工与电子技术（112）、自动控制原理（64）。

发射动力学（48）、发射装置设计（80）、燃气射流动力学（32）、弹射内弹道学（32）、测试技术（48）。

2.2.3 探测制导与控制技术专业

示例一

模拟电子线路（64）、数字逻辑电路（64）、信号与系统（72）、数字信号处理（56）、电磁场与电磁波（48）、微机原理与应用（64）、控制工程基础（32）。

无线电近程探测原理（32）、制导与控制技术（32）、传感器信号处理技术（22）、电子对抗（32）、近程目标探测原理（32）。

示例二

模拟电子技术基础（64）、数字电子技术基础（64）、信号与系统（56）、数字信号处理（48）、电磁波辐射与传播（48）。

智能信息处理（48）、单片机与嵌入式系统（48）、控制工程基础（32）、传感与动态测试技术（48）、近感探测原理（48）、高频电子电路（48）。

示例三

模拟电路基础（64）、数字电路基础（64）、信号与系统（48）、数字信号处理（48）、电磁场与电磁波（56）。

单片机原理（48）、自动控制理论（64）、传感与测试技术（48）、制导与控制原理（48）、导航原理（48）、探测原理（48）。

2.2.4 弹药工程与爆炸技术专业

示例一

弹道学（48）、弹药空气动力学（32）、爆炸物理学（48）、终点效应学（48）、弹药学（32）。

弹药工程设计（48）、飞行器制导与控制（32）、火箭发动机原理（32）、炸药与装药（32）、爆炸技术与应用（32）、瞬动态测试技术（48）。

示例二

弹药学（32）、弹道学基础（32）、弹丸终点效应（40）。

弹药设计理论（40）、爆炸力学（32）、弹药制导与控制系统基础（32）、弹药实验技术（32）、综合课程设计（80）。

示例三

弹药学（48）、弹道学（40）、弹箭空气动力学（32）、弹药终点效应（48）。

弹丸设计理论（32）、爆炸力学（32）、弹药制导与控制原理（32）、火箭弹设计（32）、弹箭制造工艺学（40）、弹箭测试技术（32）。

2.2.5 特种能源技术与工程专业

示例一

燃烧物理学（48）、爆轰物理学（48）、工程力学（48）、有机化学（48）、物理化学（48）。

含能化合物合成工艺学（48）、含能复合材料设计与制备（32）、含能材料分析测试技术（48）、含能元器件设计（48）、特种烟火装置设计（32）、特种电源理论与技术（32）。

示例二

火药设计与制造工艺学（64）、含能材料化学工艺学（64）、火工品技术（48）、烟火学（32）。

含能材料装药技术（32）、安全技术（32）、燃烧与爆炸测试技术（32）、工业炸药（32）、爆破技术（32）。

示例三

燃烧与爆炸物理学（40）、炸药理论（40）、火炸药用原材料（40）、弹药概论（32）。

火药化学与工艺（40）、炸药合成与工艺（40）、火工品原理与设计（40）、燃烧与爆炸测试技术（40）、火工药剂学（40）、烟火学（40）。

2.2.6 装甲车辆工程专业

示例一

机械制图（96）、机械原理（56）、机械设计（56）、理论力学（80）、材料力学（72）。

坦克学Ⅰ（32）、坦克学Ⅱ（48）、坦克学Ⅲ（48）、车用发动机构造与原理（32）、车辆制造工艺基础（24）、现代车辆试验技术（32）。

示例二

机械制图（96）、机械原理（56）、机械设计（56）、理论力学（80）、材料力学（72）。

装甲车辆构造（42）、装甲车辆底盘设计（32）、装甲车辆理论（32）、装甲车辆武器设计（30）、装甲车辆总体设计（32）、弹道学（24）。

2.2.7 信息对抗技术专业

示例一

模拟电路基础（56）、数字电路基础（48）、电磁场与电磁波（32）、数字信号处理（40）。

信息系统与安全对抗理论（48）、信息系统与安全对抗技术（48）、无线电定位原理与技术（40）、信息网络技术（32）、嵌入式系统原理与技术（32）、操作系统原理与技术（40）。

示例二

模拟电路基础（56）、数字电路基础（48）、电磁场与电磁波（32）、数字信号处理（40）。

雷达原理（48）、电子对抗原理（40）、软件无线电技术（40）、通信原理（48）、信息保密与安全技术（32）、信息对抗原理与方法（40）。

示例三

模拟电路基础（56）、数字电路基础（48）、电磁场与电磁波（32）、数字信号处理（40）。

工程光学（40）、微光与红外成像技术（48）、光通信技术（48）、光电检测技术（32）、激光原理与应用（40）、光电对抗技术（40）。

示例四

模拟电路基础（56）、数字电路基础（48）、电磁场与电磁波（32）、数字信号处理（40）。

水声学原理（48）、水声通信技术（48）、声与振动基础（32）、声纳技术（48）、水下多传感器信息处理（40）、水声对抗技术（40）。

3 人才培养多样化建议

各高校兵器类专业应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造、就业与创新创业的不同需求为导向，积极探索创新研究型、工程应用型、复合型和创业型

人才培养模式，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，建设优势特色课程，构建理论教学和实践环节相结合的创新创业体系，提高专业选修课质量，增加专业选修课数量，适应学生个人兴趣和个性发展的学习需求。倡导校际合作、校企合作、校地合作，吸纳社会资源建设高水平兵器类专业。

核工程类教学质量国家标准

1 概述

我国的核工程类专业是一个与“核”相关的多专业的综合专业类，以认识微观世界的核物理为基础，包括一系列与核能和核技术相关的科学研究及工程应用领域。目前，核工程类下设核工程与核技术、辐射防护与核安全、工程物理、核化工与核燃料工程4个专业。

从19世纪末发现放射性元素开始仅仅经历了百余年的发展，人类已经开创了一个应用核能与核技术的新时代，产生了核电、核武器、核动力等影响人类发展进程的重大成就，核技术在国民经济与人民生活中也获得了越来越广泛的应用。从20世纪50年代我国创建核工程类专业以来，各相关高校为国家培养了大批急需人才并在国防建设中创造了令人骄傲的业绩。近年来随着核科学技术的迅猛发展，特别是国家对清洁能源的迫切需求，核工程类专业出现了蓬勃发展的新局面。“核”的研究在人类认识世界的进程中发挥了不可替代的作用，由“核”研究产生的核能与核技术已广泛应用于能源、动力、工业、农业、国防、安全、医学、材料、地质、天文以及基础研究等各领域，特别是与国家的能源战略和国防安全息息相关，在强国富民的发展进程中占有重要的地位。

核工程类专业以“核”的认识和研究为基础，对数学物理基础有较高要求，学生要学习较多的专业基础课程，具有理工结合的专业特色。在核工程类的各专业中，可以选择研究核与辐射的相关技术，推进其在国民经济各领域的广泛应用；也可以选择研究核能的产生、核燃料循环全过程，开发利用核裂变、核聚变等清洁新能源；当然，核能与核技术应用中的辐射防护、环境保护以及核安全也是必要的专业领域。核工程类不同的专业领域有着共同的基础和方法，同时有各自不同的专业重点，因此具有基础深厚、领域开阔、学科交叉、重点有别的特点。核工程类专业的学生未来所从事的职业常常与国家需求相联系，直接为国家大企业、大工程服务，任务重、要求高、涉及面广，因此对实验动手能力、设计创新能力以及团队管理能力的学习训练也提出了较高的要求。

核工程类专业培养的学生应该具有比较系统的数理基础和专业基础知识，具有在各自专业领域进行研究、设计、应用和维护的基本能力，富有创新意识和实践技能，要满足基础深厚、适用面宽、工作能力强等工作要求。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

核工程类（0822）

2.2 本标准适用的专业

核工程与核技术（082201）

辐射防护与核安全（082202）

工程物理（082203）

核化工与核燃料工程（082204）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

核工程类专业培养具有良好的道德修养和科学文化素质，具有核科学与核技术的基础知识、基本理论

和基本技能，具有在各自领域进行科学研究、工程设计、运行维护、技术应用等的基本能力，具有创新意识和团队精神，能够在相关领域从事教育、科研、技术开发、项目管理，并能跟随技术发展不断进步的科学研究和工程应用人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

我国的核工程类专业具有应用领域宽，与国家需求紧密联系的特点，特别是随着核科技的发展，核工程类专业教育也呈现多样化快速发展的态势。因此，各高校应根据本专业需求和自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，研究本专业的培养思路，以适应国家和社会发展对核科技人才的培养要求。目前，核科技已广泛应用于国民经济和国防安全的方方面面，核工程类专业教育涉及科学研究、工程设计、运行维护以及大量应用领域的开创和发展，因此人才培养也必须实现多层次、多样化。各高校应该开展人才需求的调研，针对区域需求和行业特点，考虑自身的传统优势和学生的未来发展，在进行充分调研和分析基础上，明确和细化各自人才培养目标的内涵，准确定位本专业具体的人才培养目标。

根据国家和地区持续发展的需要，各高校应以国家教学质量标准为依据，建立必要的定期评估制度。同时，对照各自的培养目标对人才培养质量进行分析，确保培养目标的针对性和有效性，逐步建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 总学分

核工程类专业总学分为150~190学分，各高校可根据自身办学特色和具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

（1）掌握从事核工程类专业工作所需的数学、物理学、化学，特别是核物理学的基础知识。

（2）了解和掌握与本专业领域相关的专业基础理论，如量子力学、工程力学、流体力学、电动力学、热力学与统计等。

（3）了解核能与核技术的发展历史、学科前沿、应用领域及其在我国社会发展中的地位与作用，了解工程应用中相关学科，如物理、信息、材料、机械、化工、医学、能源等领域的基本情况。

（4）掌握本专业领域研究的基本概念和专业知识，掌握进行工程设计的基本方法和主要手段，具有较强的计算机应用水平，经过系统的专业和工程实践，初步具备发现、提出、分析和解决相关问题的能力。

（5）具有核安全和辐射防护意识，掌握辐射防护、环境保护和核安全的基本知识及技能。

（6）具有一定的学习、表达、交流和组织管理能力及团队合作精神，具有创新意识和批判性思维，具备自主学习、独立工作和自我发展的能力。

（7）具有初步的外语应用能力，能阅读本专业的外文资料，具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

核工程类高校各专业可根据学校定位和人才培养目标，结合本校专业特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务基本要求的基础上，扩展各自专业的培养内容，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成自己的人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

核工程类各专业应建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于 18∶1。

新开办专业至少应有 10 名专任教师。在 120 名学生基础上，每增加 20 名学生，须增加 1 名专任教师。

专任教师中具有硕士学位的比例不低于 90%，具有博士学位的比例不低于 50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%。

5.2 教师背景和水平要求

核工程类专业教师应具有核物理与核工程相关的教育背景（或者具有本专业领域从事科学研究或工程设计的实践经历），具备本专业相关的理论知识和实验能力。提倡以科研与工程实践带动教学，教师承担的授课学时数限定在合理范围内，保证在教学以外有时间和精力参加学术活动、科学研究或工程实践，以不断提升个人的业务水平。

授课教师应重视教育研究，熟练掌握课程教学内容和实验技巧，能够根据培养目标、课程内容、学生特点，合理设计教学过程，改进教学方法，做到因材施教，有意识加强学生的综合能力培养。

教师应忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，关心学生成长，加强与学生的沟通，积极指导学生课外学术和实践活动，培养学生的科学作风、实践能力和创新意识。

5.3 教师发展环境

核工程类的各专业应建立课程教学组织，健全教学研讨、集体备课、互相帮助、共同提高的教学机制。

应加强教育理念、教学方法和教学技术的培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度，实施青年教师培养计划，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承优良传统。

为教师提供良好的工作环境和条件，鼓励和支持教师开展教学研究与改革，制定合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业学术水平的不断提高。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

（1）核工程类的教学实验室总面积不得低于 500 平方米，以满足实验设备功能和学生数量的需求。实验室应该设备齐全，满足需求。要求照明、通风设施良好，水、电、气管道及网络走线等安全合理、符合规范，辐射安全与消防安全必须符合相关国家标准。

（2）实验室设备要求完备、充足、性能优良，满足各专业教学实验的需求。要有良好的管理、维护、安全和更新制度，为学生在实验中培养独立工作能力和科学作风以及锻炼创新能力创造条件。

（3）实验室要配备一定数量的实验技术人员，要求能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境的有效利用，协助指导学生进行实验实践活动。

（4）各专业应结合专业的要求和特点，选择科研院所或企业单位签署合作协议，建立长期专业实践和实习基地，为全体学生提供稳定参与工程实践的平台和环境。参与教学活动的人员应了解和理解实践教学目标与要求，校外的实践教学指导教师应具有科研开发或工程管理的经验。

6.2 信息资源要求

核工程类各专业应配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书，配备各种专业图书资料。大部分基础课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲要求的课程讲义，实验课程要有规范的实验指示书或实验讲义。

提供必要的核物理、核工程、核技术类及相关学科的图书资料和数据信息，要具有完善便利的网络环境和检索工具，并提供使用指导，便于师生通过互联网进行文献调研和科研、教学。

6.3 教学经费要求

教学经费要有充足保证，满足专业教学、建设、发展的需要。

已建专业应有充足的教学经费保证正常的教学支出，教学经费应包含师资队伍建设经费、人员工资费用、实验设备维护更新费用、专业实践经费、图书资料经费、实习基地建设经费等。生均年教学经费支出不少于5 000元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有专门的新建实验室的建设经费，教学科研仪器设备总值不少于500万元。

7 质量保障体系

核工程类各专业应在各学校相关规章制度、质量监控机制建设的基础上，结合本专业特点，建立专业教学质量监控和学生发展跟踪机制。

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，定期实施学生评教和专家评教，定期进行专业教学质量的分析讨论，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。要及时关注专业科技的新方法、新领域，关注国家核领域的新需求、新进展。吸纳科技专家和企业专家对专业教育教学的意见，定期开展专业评估和发展策略讨论，以便更新教学内容，适应社会发展需求，保证人才培养质量，提高专业教育教学水平。

附录 核工程类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识主要包括自然科学知识，如数学、物理学、化学等，以及外语、计算机基础等工具类知识，还包括国家指定的人文社会科学及体育、艺术类相关知识。

各高校可根据学校定位和专业特色进行适当调整。

1.1.2 学科基础知识

核工程类的学科基础知识主要包括学科基础理论知识和工程技术基础知识。

学科基础理论知识包括核物理、量子力学、流体力学、工程力学、电动力学、热力学与统计等；工程技术基础知识包括电工基础、电子学电路、信息技术基础、工程制图、金工实践等。

授课时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

各高校可根据学校定位和专业特色进行微调。

1.1.3 专业知识

核工程类的专业知识包括本学科共同的专业基础知识和不同专业领域的专业知识。

从加强专业基础知识要求出发，核工程类各专业学生应具备共同的专业基础知识，例如核物理、辐射测量、辐射防护等。围绕核能与核技术的应用，核工程类的核心专业知识主要包括：反应堆物理、反应堆运行、反应堆控制、反应堆热工水力、聚变与等离子物理、核动力系统与设备、辐射探测器、核电子学、核数据获取与处理、生物辐射效应、辐射剂量学、辐射测量与分析、辐射环境监测与评价、核安全、反应堆安全、放射性废物处理与处置、核安全法规与监管、信号处理、加速器、微波技术、辐射成像、核医学、核燃料循环与核材料、同位素分离、离心机技术、级联技术、核化学、放射化学、核材料化学、核燃料工艺等。

核工程类各专业知识有区别、有重点又有密切联系，同时对应于不同的社会需求。学生应掌握融会贯通的学习方法，重点培养分析问题、解决问题的能力。应根据社会的具体需要、学校定位和专业特色，对学生提出科学研究、工程设计以及相关应用、运行、维护等不同的教学要求，还要开设各专业不同需求的选修课程。

1.2 主要实践性教学环节

为了理论联系实际，培养实践和创新能力，应建立满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括认识实习、课程实验、课程设计、生产实习、毕业设计（论文）以及各种科技创新、社会实践活动。

专业课程应包括一定数量的课程实验和课程设计，在学生完成验证性教学实验外，鼓励学生独立进行设计、制作、调试和运行，以培养学生科学作风和创新精神。

建立与相关科研和生产单位的联系，建立相对稳定的实习基地，安排低年级学生的认识实习和高年级学生的生产实习，鼓励学生认识和了解行业生产，参与生产实践活动。

在学生毕业前安排学生的毕业设计或综合论文。毕业设计（论文）选题应结合工程与科研实际，建立设计（论文）检查评价机制，落实教师有效指导，严格毕业设计（论文）答辩，以培养学生的工程意识、工作能力和协作精神。

2 专业类核心课程体系

2.1 课程体系构建原则

知识体系给出了本专业的知识框架，但专业知识需要通过课程体系来组织传授，课程体系构建也是学校定位和特色办学的体现。各高校可根据学校培养目标，按照知识体系要求构建课程体系以满足学校特色和学生多样化发展。

所构建的课程体系中应保持和加强学生基础类课程的比例，根据核工程类知识体系内容，通识类知识课程和学科基础类课程（包括学科基础理论、工程技术基础）大约应占总学分的50%，专业基础课程、专业课程（包括必修和选修课程）大约应占总学分的30%，实践环节包括教学实验、课程设计、生产实习和毕业设计（论文）等，所占比例不低于总学分的20%。

核工程类具有较宽的专业内容，而建有核工程类专业的高校数量相对较少，一些高校又与国家培养要求紧密联系，加上各高校的传统专业重点和特长常常存在较大差异，因此各高校专业的核心课程体系允许保持一定的特色，以上课程学分比例作为基本标准，学校在制定课程体系时可进行微调。

2.2 核心课程体系示例

我国的核工程类专业设置与国家需求有紧密联系，有为国家大工程培养人才的传统和特色，各高校又有各自的重点需求方向，其专业课程体系的设立既有共同要求也可有所区别。各高校应重视基础理论和工

程实践，使学生在学校接受求知、作风、能力的培养和训练，同时结合各自的培养目标和专业特色，在保证专业基础知识要求的基础上安排选修课程，实现学科的交叉与融合，构建各自的课程体系。在构建课程体系时各高校应注意加强基础、重视实践、保持特色、培养能力，以下给出了核工程类课程体系的各类主要课程（学时）设置示例，各高校可根据自己的不同专业设置选择各自的核心课程构成，同时应保证满足不同类课程的设置比例（括号内数字为建议学时数）。

2.2.1 核工程类专业的学科基础课程

学科基础理论课程：核物理（32~64）、量子力学（64）、流体力学（64）、统计力学（32）、电动力学（32）、工程热力学（64）等。

工程技术基础课程：电工基础（64）、电子学电路（64）、信息技术基础（64）、工程制图（32）、金工实践（32）等。

2.2.2 核工程类专业的专业基础课程

辐射探测与实验（64）、核电子学（64）、信号与系统（64）、核数据获取与处理（64）、核工程原理（64）、反应堆物理（48）、反应堆工程（32）、辐射剂量学（64）、核安全概论（64）、等离子物理（32）、核燃料循环概论（64）、无机化学（64）、有机化学（64）、物理化学（64）、核安全文化（32）、核辐射测量方法（32~64）、误差分析与数据处理（32~64）、辐射防护（32~64）、材料科学基础（32~64）、化工原理（32~64）等。

2.2.3 核工程类专业的专业课程

加速器及其应用（32~64）、微波技术（32）、核医学仪器与方法（32）、辐射成像原理（32）、反应堆热工（32）、反应堆材料（32）、核动力系统与设备（32）、核工程检测技术（64）、反应堆安全（64）、反应堆控制（32）、辐射环境监测与评价（64）、环境工程原理（32~64）、辐射防护实验（64）、同位素分离原理（64）、级联理论（32）、核燃料工艺（32）、分析化学（64）、放射化学（32~64）、核化工仪器（32）、核废物处置（32）、蒙特卡罗数值模拟方法（32~64）等。

3 人才培养多样化建议

鉴于我国设置核工程类专业的历史和地位，我国核工程类专业全面包括了与核相关的多个专业领域，同时承担了科学研究、工程设计、运行维护、技术应用等不同的培养目标。由于历史和体制原因，也因为近年来核能事业的急速发展，无论是半个世纪前建立的专业还是近年来复建、新建的专业，都具有鲜明的专业特色和办学目的。因此，搞好人才培养多样化是核工程类专业不可回避的问题。

建有核工程类专业的高校应明确自己的办学定位和专业特色，适应社会对多样化人才培养的需要，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养模式，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课程比例，由学生根据个人的兴趣和发展进行选修。

与国家有关部门和行业联系紧密的学校，应发扬我国核工程专业的优良传统，密切与用人单位的联系，突出学校的专业特长，为国家经济发展和国防建设贡献力量。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

（1）专任教师

是指从事核工程类专业教学的专任在编全职教师，包括为本专业学生学科基础课程、专业基础课程、专业课程承担教学、实验、实践等教学任务的全职教师。

（2）通识类知识

是指大学生的公共性基础知识，可由高校统一开设。主要包括：政治、哲学、数学、物理学、化学、生物学、外语、计算机、体育、文艺等。

（3）学科基础知识

是指本专业类学习所必需的公共基础知识，包括学科基础理论知识（原子核物理、量子力学等）和工程技术基础知识（电工基础、信息技术等）。

（4）专业知识

是指本专业常用的专门知识，其中还可分为专业基础知识（辐射探测、辐射防护等）和专业知识（反应堆热工、同位素分离原理、加速器原理、辐射剂量学等）。

（5）课程实验

是指学生在实验室通过实验检查和验证课堂学习内容，以认识原理和规律（认知性实验），或者在掌握认知实验基础上通过实验进行小型课题设计实践或专业知识综合研究，进一步提高知识运用和分析解决问题的能力（设计性实验和综合性实验）的综合性训练。

（6）课程设计

是指学生在经过阶段学习、掌握基本知识基础上，在实验室由教师指导独立完成一个综合小型任务，包括设计、制作、调试、运行等完整环节，对学生进行科学作风培养和分析、解决问题能力的综合性训练。

（7）实习

包括认识实习和生产实习。认识实习是指学生进入专业初期到与专业相关的科研或生产单位参观学习，以加深对专业的了解和认识。生产实习是指学生在课程学习结束后到科研或生产单位参与研究、设计、运行等实践活动，以便了解本专业工程设计或生产流程等，使学习的知识能够与生产实践相结合。

（8）毕业设计（论文）

是指学生毕业前用较长时间在教师指导下独立完成一个科研生产中的实际课题，通过课题调研、问题分析、方案设计、实验测试、论文答辩等环节对学生进行综合培养锻炼和质量评估。毕业设计（论文）是对学生大学学习的综合训练和检验，通过最后的论文写作和答辩给出学生学习的综合评价。

4.2 数据计算方法

（1）学时学分标准参考值

理论课程：16 学时计 1 学分；实验课程：32 学时计 1 学分；集中实践和毕业设计（论文）：1 周计 1 学分。

（2）专业生师比

专业生师比=本专业在校学生人数/本专业教师总数。

本专业在校学生人数主要指本专业在校普通本科学生数，对研究生可以实际人数乘以 1.5 计算后计入；本专业教师总数主要指本专业专任教师数，对外聘兼职教师可以实际人数乘以 0.5 计算后计入。

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话　(010) 58581999　58582371　58582488

反盗版举报传真　(010) 82086060

反盗版举报邮箱　dd@hep.com.cn

通信地址　北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务与版权管理部

邮政编码　100120