



报考指南



天津大学强基计划培养方案（应用物理学）

发布时间：2024-04-10 09:45 编辑：天津大学招生办 浏览次数：5037次

根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1号）等文件要求，加强强基计划招生和培养的有效衔接，特制定培养方案如下。

一、基本情况

1. 专业简介

天津大学物理学科历史悠久。1946年北洋大学物理系创建，经过1952年院系调整，1977年开始招收“物理师资班”，1979年开始招收应用物理专业本科生。著名的物理学家张国藩、胡刚复、周世勋都曾在天大物理系执教。1980年获得“半导体物理与器件”专业硕士学位授予权，1981年获批“凝聚态物理”专业硕士点，1993年获批“材料物理与化学”专业首批博士点，现为国家重点学科。2006年获批“物理学”一级学科硕士点，2021年获批“物理学”一级学科博士点，本专业还具有“生物物理学”、“材料物理与化学”二级学科博士点，形成了以物理及相关学科为基础的完整本科、硕士、博士生培养体系。2016年，与中国科学院物理研究所共建“严济慈物理学英才班”，科教协同育人，对优秀学生的专门化、特色化培养。

应用物理学本科专业被列为天津市十三五“综合投资”规划专业（优势特色），物理学科为天津市重点学科。物理学位居ESI（基本科学指标数据库）排

名前1%。曾获国家科学大会奖、国家自然科学基金二等奖、教育部科技进步奖、天津市自然科学奖等多项科技奖励。应用物理学专业以培养厚基础、宽口径的优秀人才为目标，结合天津大学的工科优势和自身学科的科研优势，培养具有扎实的物理学基础和相关应用领域的专门知识（厚基础、宽口径），具有较强的实践能力、创新意识和国际视野，能在物理学科、交叉学科以及相关科学技术领域从事研究、教学、新技术开发与应用及管理工作的人才。本专业拥有以中国科学院院士、国家杰青、优青以及青年千人等高层次人才为骨干的雄厚的师资力量。中国科学院院士、第三世界科学院院士张春霆教授是物理系生物物理方向的创始人，张春霆教授创立的DNA序列的ZCURVE理论为计算机辅助基因诊断提供了理论基础，2020年新冠肺炎疫情期间，物理系生物物理方向建立的ZCURVE-CoV数据库为全国抗“疫”提供了支持。

本专业目前的研究主要集中在六个相关方向，为凝聚态物理、光学、理论物理、粒子物理与核物理、生物物理、量子交叉物理。凝聚态物理学科结合国家和天津市科技发展的需要，在低维薄膜材料与物理、微（纳）米级颗粒材料物理领域开展了二十余年的研究工作，尤其是在薄膜材料的制备与表征方面形成了自己的特色。在自旋电子学薄膜与物性、纳米复合薄膜与物性、新型金属氧化物功能材料的制备和物性、材料计算与设计等方向开展研究工作。建设有“低维薄膜材料与物理”天津市重点实验室以及“天津纳米颗粒与纳米系统国际研究中心”等科研平台。光学方向围绕光、电及其相互转换的基础物理问题，深入研究能源领域中不同形式能量转换的新机制、新方法和新应用。同时光学方向还在近红外二区生物成像、纳米团簇在生物成像方面的应用等方向开展了相关的研究。理论物理研究内容主要集中在非平衡态统计、量子信息等内容。粒子物理与核物理方向组建了一支年轻的队伍，活跃在粒子物理、重离子碰撞、原子核物理及交叉学科的热点研究方向。生物物理方向以基因序列为基础，运用数学、物理、化学的概念、理论和方法，以计算机为工具研究生命现象中规律的交叉学科，目前的研究方向有生物信息学（基因识别，基因组结构和DNA序列分析）和药物设计（基于结构的药物计算机辅助设计），目前建设有“天津大学生物信息中心”。量子交叉物理方向依托于“天津大学量子交叉研究中心”，致力于基础和应用量子物理前沿研究，特别注重各分支方向的交叉与融合，优秀人才的引进和培养，从而带动物理学科的整体发展。主要研究方向包括量子场论、引力理论、天体和高能物理理论、凝聚态物理、量子光学和量子信息等。目前量子交叉中心和理论物理、光学、粒子物理与核物理，凝聚态物理等方向均有交叉研究。

本学科的特点是以物理研究为基础，在物理相关学科间进行了广泛的交叉融合研究；同时以物理为核心，以国家重大需求为导向，进行了针对性的应用研究（如：生物信息），并获得突出的成果。

2. 师资队伍

物理学科师资雄厚，现有教授21名、副教授40名，其中中科院院士1人。教学名师、各类高层次人才、教授、副教授100%为本科生上课，高水平的师资队伍为应用物理专业人才培养提供了保障。

3. 教学及科研条件资源平台

（1）学校公共教学资源

学校非常重视实验教学设备硬件环境的建设，不断增加教学科研仪器设备的投入。北洋园校区投入使用以来，学校搬迁扩建6个公共基础实验教学中心，新增使用面积超过2万平方米，极大改善了实践教学条件。学校现有7个国家级实验教学示范中心、3个国家级虚拟仿真实验教学中心、12个国家级工程实践教育中心的教学基地，建有4个国家重点实验室、2个国家工程研究中心、4个国家工程实验室、1个国家工程技术研究中心、1个国家地方联合工程研究中心等科研基地。各类基地为教学活动提供了重要保障，也为学生科技活动、创新创业实践提供了强有力的支撑。

学校教学、科研仪器设备资产总值共计30.28亿元，生均教学、科研仪器设备6.76万元。仪器设备的增加有效保障了教学科研工作的顺利开展，实验室及设备在数量和功能上能够满足了基础教学和相应毕业要求能力培养的需要。学校各级各类实验室、实验中心和研究中心等以不同形式对本科生全面开放，为学生提供充足的实践环境和条件。

（2）应用物理专业拥有的教学科研平台

目前在物理相关方向建设有天津市低维功能材料物理与制备技术重点实验室，天津大学量子交叉研究中心，天津大学生物信息中心等科研平台、天津纳米颗粒与纳米系统国际研究中心。此外，本专业还和中科院物理所签订了科教协同育人的协议，协议覆盖了本科生阶段和研究生阶段的合作培养。从2016年开始在本科生中设立“严济慈物理学英才班”，进行小班化和导师制培养改革，并以强化基础物理为目标。物理市级实验教学示范中心拥有8000平米的独立的教学大楼，设备2200多台套，总资产1200多万元。能够为本科生提供从基础物理实验到创新性物理实验等各层次实践能力的培养体系。其他的人才培养平台则主要为相关物理应用方向提供了学生培养的资源。

二、培养目标及培养要求

本专业培养的本科阶段人才应该具有扎实的数学基础，熟练掌握物理学的基本知识与原理、基本实验技能与技术；受到科学思维和物理学研究方法的系统训练，具有科学精神、科学素养、科学作风和创新意识；具备独立获取知识的能力、动手能力、实践能力和技术开发能力。

应用物理强基计划学生采用“3+1+N”模式，进行本-硕-博衔接培养，其中“3”为本科阶段，“1”为本科-研究生衔接过渡期，“N”为研究生阶段，培养过程中视学业完成情况可获得学士、硕士或博士学位。

毕业生的素质能力要求和分阶段衔接培养计划如下：

1. 毕业要求

a) 素质要求

1) 思想品德：具有进步的政治素质、良好的公民意识和法制意识和家国情怀；

2) 人文素质：具有文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识、团队精神；

3) 专业素质：具有物理思维和研究方法、科学精神、国际交流视野和能力、创新意识和能力、物理基础和技术交叉应用能力和工程技术素养；

4) 身心素质：具有良好的身体素质和健康的心理素质；

b) 能力要求

1) 获取知识的能力：具有自主学习能力、获取和加工处理信息的能力；

2) 应用知识能力：具有综合应用知识解决问题的能力、实验和工程实践能力、计算机及信息技术应用能力；

3) 创新能力：具有独立、创造性和批判性思维能力、具备初步的科学研究能力和一定的技术开发能力；

4) 表达能力：具有较好的书面和口头表达能力，具备撰写学术论文，参与国内国际学术交流的能力，向社会公众传播科学普及知识的能力；

5) 组织管理能力：具有技术管理能力、与人沟通能力、团队协作能力和活动策划领军能力；

c) 知识要求

1) 专业知识：比较系统、完整的掌握物理学领域的基本理论、基本实验技能以及所需的数学、计算机、信息、机械、化学、电工和电子学等方面的知识；了解应用物理学以及近代相关学科和高新技术的研究前沿、发展动态、应用前景以及相关高新技术产业的发展情况；

2) 工具知识：掌握外语、数值计算、计算机及信息技术、机械加工、电子设计以及专利申请等方面的知识；

3) 人文社科知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济、管理等方面的知识；

4) 其他自然科学和相关工程技术的基础知识。

2. 阶段性考核、动态进出和本硕博衔接的办法。

a) 第一阶段:本科夯实基础知识阶段, 强化数学和物理基础, 培养基本物理思维和基本实践能力;

b) 第二阶段:本-硕-博衔接阶段, 提早进入科研, 培养物理及其相关应用领域的科研创新实践基本能力。除了完成物理基础和核心课程之外, 选修相应研究生课程, 提早进入硕士阶段课程学习; 进入实验室, 在导师指导下开展科学研究工作, 具体如下:

学院以强基计划人才培养目标为指导, 从学习成绩、科研能力、思想道德品格等方面对学生进行综合考核, 兼顾学生的个人意愿, 实施分阶段考核和动态进出管理。流出的学生进入应用物理专业正常班(普通一批招收)继续学习。大四上学期仍留在强基班, 且符合我校人才培养要求的学生将获得“转段名额”, 在我校本专业或相关专业继续攻读硕士/博士研究生。转段专业包括物理学、机械工程、动力工程及工程热物理、储能科学与工程、能源动力、电气工程、电子科学与技术、电子信息、信息与通信工程、仪器科学与技术、光学工程、计算机科学与技术、网络空间安全、控制科学与工程、生物医学工程、智能医学工程、集成电路科学与工程等相关专业或服务国家战略重点领域方向的专业。

c) 第三阶段:硕博阶段, 培养具有扎实的理论基础和宽广的专业知识及管理知识, 能从事基础物理研究或关键技术研究

1) 在取得研究生学籍后, 按照相应研究生培养方案进行。可提前修读博士研究生课程, 提早进入博士阶段课程学习。

2) 积极参与导师重大课题项目、确定主要研究方向。重点在凝聚态物理、光学、理论物理、量子信息、材料物理与化学、生物物理等方向开展相关的研究工作。

3) 相关教学管理部门将对学生的学业成绩和科研表现进行综合评价, 确定获得博士入学资格, 提前选修的博士课程学分有效; 未获得博士资格, 可以按相应硕士课程进行学分兑换, 满足硕士毕业要求的获得硕士学位。

三、毕业要求及授予学位

准予毕业的学分及修读等要求, 学位授予的标准和授予的学位

1.

本科阶段学习结束, 强基班学生修完强基计划方案中本科阶段的课程与环节, 达到本科生培养要求, 颁发本科毕业证书, 授予理学学士学位。

(2) 学生完成强基计划硕士阶段规定的课程学习、学位论文工作及其它培养环节后，通过学位论文答辩，经导师及学院审核达到毕业要求，颁发硕士研究生毕业证书，授予硕士学位。

(3) 学生强基培养计划博士阶段规定的课程学习、学位论文工作及其它培养环节后，通过学位论文答辩，经导师及学院审核达到毕业要求，颁发博士研究生毕业证书。授予博士学位。

四、培养方式

人才培养的主要举措，比如学分制、学业导师制、小班化教学、学术交流、科教协同、国际合作，参与重大科研攻关项目机制等，体现科学选才鉴才、强化使命驱动、注重大师引领、创新学习方式、提升综合素养、促进学科交叉和科教融合、深化国际合作、推动持续改进等要求。

以强基计划招入的学生，将单独编班（强基班），进行小班化教学。专门组织系内骨干力量，设立教学指导委员会，为强基班提供一流的师资条件，一流的学习条件，创造一流的学术环境与氛围，如表一所示。具体的措施为：

2.

设置个性化培养方案：由强基工作委员会统一组织，对数理基础课程和物理专业课程进行细致的梳理，按照人才培养目标和计划进行课程设置，按照课程的需求安排优秀的教师。重点体现在：加强数理基础知识和能力的训练，增设《高等代数选讲》，在课程中引入国外先进的教学经验、方法和教材，部分专业课如：《原子物理学》、《电动力学》、《量子力学II》、《经典力学》、《粒子物理与规范场论》等专业核心课程由有丰富海外经历或外籍教师采用全英文授课；同时，将对每个强基班的每个学生建设一个数据信息库，以大数据的方式对学生的学情和其他信息进行分析，并反馈给学生，方便学生自己调整。这个数据库将一直保持更新，为强基工作提供数据支撑。

3.

实行小班化教学、小班化管理：进行小班化教学，每班不超过30人；研论式教学，加大教学过程的互动性、进一步激发学生们学习的兴趣；

4.

贯彻名师引领、导师制培养：进一步深入推进导师制培养，专业在全校范围内（包括物理，精仪、自动化、微电子、机械以及通信等物理相关的工科方向）聘请师德高尚、责任心强、学术造诣高、科研创新能力强、能够坚持“以本为本”的学业导师、科研导师和生活导师作为学生的导师组，指导学生树立理想、规划学业、修习课程、开展研究；

5.

促进科教协同育人，培养国际视野和国际竞争力：继续推进科教协同育人，在目前应用物理学专业已与中国科学院物理研究所签订的合作培养协议基础上，继续扩展同中科院系统物理相关院所的科教育人协同培养范围。强基班将优先享受相关的科教协同培养措施：(a)提供到中科院系统多个物理相关研究所开展暑期科研实践活动的机会；(b)享有参评所有校所/中心合作奖学金（如“严济慈物理学英才奖学金”）的权利；(c)优先推荐参与科学院相关大学生科创基金的申请；(c)优先推荐强基班的优秀学生到系、院、学校的相关合作国外高校进行访学和交流的机会，扩展学生的国际视野。

此外，强基班同学将被推荐参加校内各个物理相关学院的课题组的科研工作，在微电子，精仪，人工智能等国家重大战略需求方向进行相关的研究，强基班学生将有机会到依托于天津大学的若干重大科学工程和人才培养基地学习。如依托于微电子学院的“国家集成电路人才培养基地”，依托于天津大学建设的国家大科学装置，世界最大的“地震工程模拟研究设施”，依托于精密仪器学院的“精密测试技术及仪器国家重点实验室”等。

5) 完全学分制培养：针对强基班将实施完全学分制，分别设定数理基础，专业核心、专业选修以及本研衔接课程等模块。模块内除了核心课程以外，其他的课程可以和相关院系进行完全学分认定。通过完全学分制，在保证扎实的数理基础课程的基础上，充分尊重学生的兴趣，并以此激发学生的投身国家重大战略需求的方向。

6) 实习实践能力的培养：积极联系校内和社会资源，为强基班学生提供相应的实习和实践能力培养的基地，提升强基班学生全面能力的发展水平。

综上，强基班的培养在“三全育人”，“五育并举”思想的指导下，以扎实物理基础、卓越的创新能力和培养目标，全面提升学生的综合素质和能力，努力为国家培养一流的创新人才。

五、课程设置

强基计划本科阶段培养的课程设置从人才培养目标出发，构建适合学生未来发展的课程体系，通过灵活多样的模块化课程来满足不同专业方向学生的需求。

1. 通识教育课程

包括思想政治理论课，体育与健康课，电子和计算机课程，外语课，军事类课程以及法律、经管、社会类，文学、历史、哲学类，艺术类和新工科类等模块化课程。学生通过均衡选课来拓宽视野、避免偏狭，培养独立思考与判断力、社会责任感和健全人格，提升艺术与人文综合素养。

2. 专业教育课程

由数理基础课、专业核心课、专业选修课、实践教学课程组成。数理基础课包括高等数学2A，高等数学2B，线性代数，概率论与数理统计，高等代数选讲，数学物理方法，复变函数，力学，电磁学，热学，光学，原子物理，计算物理，现代物理学中的数学方法等。专业核心课程包括理论力学，电动力学，热力学与统计物理，量子力学，固体物理学等。这些课程体现了物理专业教育的核心内容，是学生具备专业基本素质所必需的课程。专业选修课包括经典力学，广义相对论，激光物理学，生物物理导论，应用磁学，薄膜物理基础，理论物理专题，粒子物理与规范场论、粒子物理导论、量子力学II、现代光学检测技术与图像处理、固体物理II等。实践教学环节课程包括普通物理物理实验、近代物理实验、创新性物理实验、现代物理学实验等专业基础实验课，以及组织学生参加各种物理竞赛活动，通过循序渐进的实验和实践训练，逐步培养学生理论结合实践和研究动手能力。

3. 模块化学分课程：数理基础课程，除了必修的高等数学、线性代数、概率和统计等内容以外，鼓励学生根据自己未来的方向和兴趣选修数学系的相关的课程。本研衔接课程将主要面向未来学生选择的研究生方向，可能在物理学科，或者到其他的物理相关的工科，如精仪，微电子，自动化，电信以及机械等专业课程，由相关专业和导师来制定，符合模块化课程的学分要求即可互认。

六、配套保障

人才培养的条件保障。

1. 组织保障

强基班人才培养方案由学校教务处、研究生院、学工部、校团委协同相关部门，负责完成顶层设计、政策支持、激励保障、质量跟踪等工作。教务处与研究生院联合建立人才培养的教学管理系统，打破本研课程界限和学生身份障碍，实现课程数据的一致性、规范性和共享性，实现纵向跨层次选课、横向跨学科选课，保障成绩统一管理、学分互认及学业信息共享。物理专业成立教学指导委员会，教学督导委员会。教学指导委员会负责实施人才培养实施细则，并组织实施学生选拔、导师遴选、培养方案制定、人才培养实施。教学督导委员会结合校，院，系三级体系，对人才培养的全过程进行监督。理学院成立强基计划工作委员会，工作委员会负责对整个强基计划培养提供政策、条件等保障，并提供学生评价和管理保障等。

目前依托物理系还建设有天津市低维功能材料物理与制备技术重点实验室，天津大学量子交叉研究中心，天津大学生物信息中心等研究平台，天津纳米颗粒与纳米系统国际研究中心，现代物理研究所等研究机构。这些研究平台将全面向强基计划的学生开放。同时强基班同学还将能充分利用校内相关的大科学平台，如依托于微电子学院的“国家集成电路人才培养基地”，依托于天津大学建设的

国家大科学装置，世界最大的“地震工程模拟研究设施”，依托于精密仪器学院的”精密测试技术及仪器国家重点实验室“等。强基班学生将能够参与上述科研平台承担的国家级科研项目和省部级科研项目的相关研究。科研导师也将以承担了国家级科研项目的教师为主要力量，同时中科院相关院所也将派出精英的研究员作为本科生的导师。强基班学生在上述科研平台将实行轮换制，即学生在校期间，可以尝试在不同的平台和不同的课题组进行轮流研究，充分的体验不同学科的研究特点，科研内容，以及不同的思维方法。进一步扩展学生的科研视野，并让学生选择真正适合自己的科研的方向。

2. 经费保障

天津大学对于物理专业的建设给予高度的重视，教务处在专业建设方面也进行了大量的投入，为了支持专业的实验建设，学校先后以“211工程”建设资金、“985”建设资金、教育部“工程创新环境支撑平台建设”、中央高校改善基本办学条件专项资金等投入，给予专业建设的支持。“强基计划”实施以后，学校相关的支持力度应该会持续的增加，物理学科将优先保证“强基班”学生在科研创新训练（包括竞赛，实验，以及参加国内国际会议），对外交流以及教学内容和体系改革方面的资金投入，并严格做到“强基”计划的专款专用。此外，物理学科还将积极利用现有的资源，为“强基班”学生争取更多的资金投入，在现有的中科院物理所严济慈班奖学金、中科院科创奖学金、“79物理奖学金”的基础之上，力争设立更多的专项的对“强基班”支持的奖学金计划以及创新计划。

3. 师资保障

(1) 实行上课教师遴选制。确保强基计划学生的基础课由教学名师及各教研室的骨干教师承担，教师要有博士学位及海（境）外交流经历。专业课教师则由科研能力突出的各类国家级和市级高层次人才担任。严格执行教师的师风师德规范。

(2) 完善学业导师的遴选和评价机制。学业导师要热爱学生培养工作，有丰富的教学和科研经历，有充足的科研经费，指导过研究生，能保证有充足的时间和精力投入学生指导工作。优先支持承担重大科研项目、重点课题的教师担任学业导师。学业导师要率先垂范，指导和帮助学生建立学术思维，养成良好学术道德。教学指导委员会负责对学业导师的综合表现进行评价和反馈。

4. 政策保障（免试推荐研究生、直博、公派留学、奖学金等方面政策）

应用物理专业严格执行学校和学院关于免试推荐研究生、直博、公派留学、奖学金评定的有关政策，针对强基计划下达的推荐免试研究生优惠政策和名额，保证全部用于这部分学生。国内外高校、科研院所针对强基计划设置的专项奖学金和科研基金，也将做到专款专用。在对外交流合作中，向对方重点介绍强基计

划，并在相关合作协议中明确列出面向强基计划的内容。对强基计划学生前往国内外一流高校和科研院所攻读硕士和博士学位予以优先推荐。

5. 其它激励机制

(1) 对学习成绩优异的强基计划学生，在条件允许的前提下优先提供更多的奖学金资助，允许其优先选择感兴趣的课题组和研究方向，优先享受一流的科研条件和平台资源；

(2) 确定在本专业衔接读博的学生，大学第四年起享受研究生科研补助，第五年起按照博士生进行培养，享受有关待遇。对达到毕业要求的研究生，给予提前毕业的机会。

(3) 在人事制度改革中，为强基计划授课或者进行创新训练的老师设立关键岗位，提升教师参与强基计划培训的积极性；

(4) 制定相应的奖教金，奖励在强基计划中做出贡献的教师。

强基计划招生及培养工作严格执行教育部相关政策规定。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。本培养方案可能根据天津大学本科教育改革情况有所调整。

上一条：天津大学强基计划培养方案（应用化学）

卫津路校区：天津市南开区卫津路92号天津大学第九教学楼223室招生办公室 邮编：300072

北洋园校区：天津市津南区雅观路135号天津大学行政服务中心A116室招生办公室 邮编：300354

电话：022-60316985（周一至周五：8:30-12:00、13:00-16:30）

传真：022-27401800（24小时自动接收） E-mail: tdzb@tju.edu.cn

天外天 天津大学 西北工业大学

同济大学 华南理工大学 哈尔滨工业大学

东南大学 大连理工大学 重庆大学

北京理工大学



