



## 北京大学“物理学科卓越人才培养计划”培养方案

北京大学“物理卓越人才计划”（下称“物理卓越计划”）面向中学生，每年选拔有强烈探索未知好奇心和热情的物理学科拔尖人才，制定有针对性的培养方案，实施中学—本科—研究生衔接培养；面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向人民生命健康，以高水平科学研究支撑高质量高等教育，构筑全球创新型人才培养的高地，为二十年后占据科技战略制高点和引领高水平科技自立自强，造就一批具备家国情怀和国际视野的物理学顶尖人才。

本方案在北京大学教务部、研究生院指导下，由北京大学物理学院组织实施。

### 一、 培养目标和培养要求

“物理卓越计划”注重学科基础素质和综合素质的培养，引导和保护同学们的科研兴趣，培养批判性思维和百折不挠的韧性，培养 20 年后采撷物理珠峰明珠的顶尖物理学人才。

“物理卓越计划”学生应在知识结构、能力结构和素质结构方面达到如下基本要求：

1. 知识结构方面：系统、扎实地掌握物理学前沿理论知识和实验方法；具备数学和信息科学的基础知识；熟练地运用英语阅读和检索专业文献；具备人文社会科学知识。

2. 能力结构方面：具有独立获取知识、灵活运用知识的能力；具



有从事物理学及其相关学科研究和教学、高新技术研发和攻关以及大科学计划和科学工程组织管理等创新和实践能力。

3. 素质结构方面：具有过硬的思想道德素质、科学文化素质和健康的身体素质和心理素质；具有科学精神、创新能力和批判性思维；具备百折不挠的毅力和韧性。

## 二、 管理方案

“物理卓越计划”单独编制班级，采用小班制和导师制的管理模式，聘请院士等资深教授担任年级主任、小班班主任、生活导师和学术导师，以模块化课程为依托，以科研训练与实践为引导，多模式、多通道培养创新型人才。

为加强同辈交流，培养团队合作能力，每年级采用小班管理，每班不超过 20 人。每个小班聘请院士等资深教授担任班主任和小班生活导师，发挥战略型科学家识才、育才的导师作用和学术引领作用。通过言传身教的示范作用，在课程学习、科学研究、职业规划、思政教育、素质教育和心理建康等方面提供引领、指导和帮助，深化全方位、全过程育人的模式。物理卓越班全员进行本科科研，本研导师担任学术导师。

## 三、 特殊的课程体系和培养模式

“物理卓越计划”尊重和保护学生的自主发展，采用灵活课程、科研训练与实践、全球课堂相结合的、与物理学科现状和发展趋势相适应的广义课程体系，强调因材施教，实施本科-博士研究生衔接的“3+X”培养模式。



## 1. 实行免修考试

鼓励专业基础突出的学生通过免修考试，完成“普通物理”课程模块的学习，尽早进入“理论物理”“实验物理”课程和专业课程模块。免修考试通常在入学后第一周进行，考试科目包含“力学”“热学”“电磁学”“光学”和“原子物理”等；成绩优异者自动获得相应课程的学分。

## 2. 课程体系设置

首先，根据教学内容深度、广度和课程之间衔接的要求，设置“普通物理”“理论物理”“实验物理”“数学物理方法”“计算物理”等多层次、模块化、结构化的课程体系。核心课程在每学期循环开设，多位教师平行授课，不同层次、不同需求的学生混编修课，给予学生更大的自主学习空间。

其次，在既有课程设置基础上，增设荣誉课程（即提高课程模块），旨在采取讲课和自学相结合、课程修习和科研训练相结合、基础和前沿相结合，辅以教师引导下的小班讨论、研修，实现本科和研究生课程有机衔接，最大程度地发挥学生的主观能动性，鼓励学生尽快进入学科前沿。

荣誉课程包括“课程思政”“厚基础”和“前沿与交叉”三个模块。其中，“课程思政”模块旨在培养物理人文素质，包括“今日物理”“数量级物理”“物理学史”“博雅讲堂”等课程；“厚基础”模块旨在培养兼具深度和广度的专业素质，包含本一博衔接的研究生核心课程；“前沿与交叉”模块旨在跨学科、跨专业的联合培养，包



含“物质结构和宇宙起源”“光子和量子芯片”“能源物理和碳中和”“仿生智能材料”“脑科学与生物芯片”等课程。

第三，联合北京大学数学科学学院、信息科学技术学院、化学与分子工程学院、材料科学与工程学院、生命科学学院、前沿交叉学科研究院和医学部等，开设跨学科专业课程，例如人工智能、量子信息、脑科学等领域的基础课程，鼓励学生体会新兴科技的广度、宽度和精度。

### 3. 动态选课指导

班主任、学术导师及北京大学物理学院选课指导委员会根据学生的学习基础和研究兴趣，为每人编制一套基础兼顾个性的课程学习指南。选课指导委员会由诺贝尔物理学奖获得者、两院院士、国家级教学名师等顶尖学者和资深教授组成，每学期基于学生的学习实际进展动态调整选课内容、层次和顺序，确保其在顺利完成学业的同时有更多的时间和精力参加科研训练和实践等。

### 4. 强化实验素质

为强化研究型人才的实验综合素质，“物理卓越计划”组织实施“小型项目研究与成果展示”自主实验训练并严格管理，要求学生进入学术团队，接受完整的科研训练，在科研课题实施过程中培养学生的学术规范和创新意识。

“实验物理”课程模块的定位由“验证物理规律培养动手能力的课程”转变为“以实验为手段进行物理研究的课程”，在加强“基础物理实验”“近代物理实验”和“演示实验学”等常规课程的同时，



增设以学生为主体、以课题探究和研究为内容的“综合物理实验”和“创新平台及前沿物理实验”，进一步提升学生的创新能力和实践能力。

针对不同学生的实验操作水平和动手能力，“实验物理”课程模块也分为两个层次，平行授课：“普通物理实验”和“近代物理实验”课程旨在循序渐进地培养基本的物理实验素质；“综合物理实验”和“创新平台前沿物理”旨在促进学生理论基础知识和实验综合素质的有机结合。

## 5. 科研训练和实践

搭建与其他高校、科研院所和校内其他院系深度合作的科研平台，鼓励学生申请本科生科研课题和参加国家级科研课题研究，融通教学与科研，坚持实践育人，切实提高发现问题、分析问题和解决问题的能力，培育具有科学精神、科学方法、科学知识与科学能力的创新型人才。

## 6. 营造全球学堂

依托北京大学物理学院与世界一流大学和科研机构的密切联系，积极派出学生赴海外参加学术会议，开展交换学习（学分互认）、联合培养（双导师制）和合作研究，同时邀请世界一流物理学家前来讲学或进行学术交流，鼓励学生在国际一流学术环境中拓宽视野、主动锻炼，引导学生关注学科前沿热点和冲击科技创新制高点。

## 7. 本科-博士研究生衔接培养

学习成绩优异和本科生科研训练成果显著的优秀学生，如果已确



定了未来的科学研究方向，实施“3+X”贯通式培养，打通本科和研究生阶段培养，在本科三年级结束时进入博士研究生培养阶段。