

# 北京大学信息科学技术学院

## 应用物理学专业实验班（信班）培养方案

### 一、专业简介

电子信息技术是物理学最重要的应用之一，北京大学的电子信息科学类专业历史悠久，教学科研成果突出。为适应信息科技发展趋势对电子大类拔尖人才培养的需求，2023 年起，信息科学技术学院与电子学院和集成电路学院合作，组建电子信息科学类和应用物理学专业实验班——简称“信班”。

自 1958 年响应国家科学技术发展远景规划成立北京大学无线电电子学系以来，电子学科在北京大学发展已逾 60 年。学科的发展始终秉承“与时代共命运，为国家做贡献”的初心，对接国家重大战略需求，立于国际科技前沿，聚焦基础研究和应用基础研究，在我国电子科学技术发展进程中取得了一系列具有国际影响力的原始创新成果，创造了多项“第一”：我国第一批原子钟，我国第一个 TDM/CDMA VSAT 卫星通信网，我国第一套波分复用光纤通用系统，我国第一个广电接入 ITU-T 国际标准，世界第一套同时同频全双工通信技术，世界第一个 5nm 栅长的高性能碳纳米管晶体管等。研究成果获得国家科技进步一等奖 2 次，国家自然科学二等奖 2 次等，中国高校十大科技进展 2 次，中国基础科学研究十大新闻，中国科学十大进展等，并连续 8 年以第一单位在 Nature 或 Science 正刊发表高水平成果。碳基纳米电子器件与集成、小型铯原子钟与微型化双光子在体显微成像系统三项成果入选 2018 年北京大学建校 120 周年代表性成果。

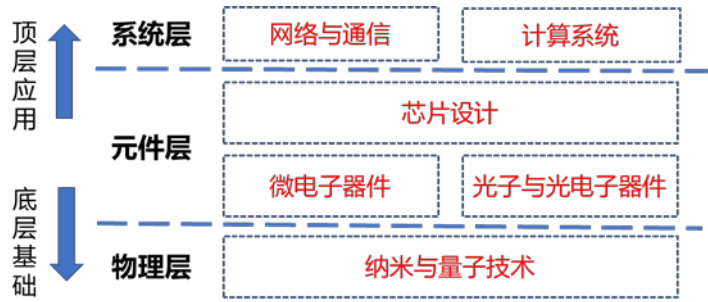
北京大学是中国微电子和集成电路的起源地。1956 年在著名物理学家黄昆院士领导下联合复旦大学、南京大学、吉林大学、厦门大学在北大物理系创建的我国第一个半导体专门化。1975 年在著名微电子学家王阳元院士领导下北京大学研制出我国第一块大规模集成电路——硅栅 N 沟道 1K MOS DRAM，是我国微电子科学技术史上重要里程碑之一，获全国科学大会奖。1978 年北京大学微电子学专业正式成立，在两次重点学科评审中（2001/2007）连续排名全国第一。北京大学是国家示范性微电子学院首批建设单位，国家集成电路人才培养基地首批建设单位，同时也是我国最早招收集成电路方向工程博士和工程硕士的试点单位之一。2019 年，北京大学成为首批国家集成电路产教融合创新平台。

在上述基础上，信息科学技术学院与电子学院共同建设了电子信息科学与技术专业和电子信息工程专业，与集成电路学院共同建设了微电子科学与工程专业和集成电路设计与集成系统专业，与两个学院共同建设了应用物理学专业。在这五个本科专业之上，集中优势教学力量，配以强大的导师团队，为学生定制灵活先进的课程体系，制定了信班的培养方案。

### 二、培养目标

基于信息贯穿在技术创新链的层次，从底层基础到顶层应用，相应地形成以“物理层—元件层—系统层”为架构的课程体系，“自底向上”地涵盖了纳米与量子技术、微电子器件、光子与光电子器件、芯片设计、网络与通信、计算系统等重点方向。实验班的培养特色是“理工结合、理论与实践并重”，坚持以学生为本，坚持通识和专业教育想融合的培养模式，配合先进的产教融合实验实践训练，系统地掌握电子信息科学类专业方向的理论和方法，受到良好的科学思维与科学实践研究的训练，具有探索、发现、分析和解决问题的能力，以及知识自我更新和不断创新的能力，为引领电子信息科学发展奠定基础。培养的学生具有正确的

人生观和价值观，具有良好的人文和科学素养，具有独立思考、阅读、写作、表达等能力和国际化视野。



### 三、培养要求

本科毕业后可继续在国内和国际知名高校攻读物理电子学、量子电子学、电磁场与微波、通信与信息系统、集成电路科学与工程、微电子与固体电子学、电路与系统、信号与信息处理、计算机科学、智能科学等及其它信息类专业的研究生学位，也可在科研机构、企事业单位从事集成电路、计算机、通讯等相关学科和金融、管理等交叉学科的工作。具体要求包括以下各方面：

- 【1】扎实的理论知识 and 实践能力：掌握电子信息科学与技术、电子信息工程、微电子与集成电路等领域所需要的数学、物理、计算机、电子系统等基础理论和基础知识，熟悉信息获取、信息传输、信息交换和处理等方面的工程技术；熟悉微电子与集成电路器件设计、工艺制造、芯片设计、封装测试、系统集成的实践技术。
- 【2】发现、分析和解决问题的能力：能够基于科学原理，运用科学方法，发现工程科学应用中问题；结合文献调研、原理探索和独立思考，分析问题可能的解决方法；通过专业培养中获得实践能力，开发解决问题的方案并进行验证。
- 【3】创新思维和可持续发展能力：面向科学技术趋势和产业发展需求，运用创新思维，能够提出新问题、新理论和新方法，体现创新能力；具有终身学习的意识和能力，具有较强的面向未知问题的主动探索精神，具备可持续发展能力。
- 【4】团队合作精神和 社会责任：具有较强的组织、沟通和表达能力，具备团队合作精神，具有承担项目管理和团队负责的主动精神和能力；自觉以国家需求和社会发展为己任，自觉关注科学、技术和工程对人类社会可持续发展的影响，自觉遵守职业道德和规范，并履行应承担的责任。

### 四、毕业要求及授予学位类型

本专业学生在学期间，须修满培养方案规定的 148 学分，方能毕业。达到学位要求者授予理学学士学位。

具体毕业要求包括：

1、公共基础课程：51 学分	1-1 公共必修课：39 学分
	1-2 通识教育课：12 学分
2、专业必修课程：50 学分	2-1 专业基础课：26 学分
	2-2 专业核心课：18 学分
	2-3 毕业论文(设计)：6 学分

	2-4 其他非课程必修要求：无
3、选修课程：47 学分	3-1 专业选修课：35 学分
	3-2 自主选修课：12 学分

## 五、课程设置

### 1. 公共基础课程：45-51 学分

#### 1-1 公共必修课：33-39 学分

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	选课学期
03835xxx	大学英语	2-8			按大学英语教研室要求选课
	思想政治理论必修课	19			按马克思主义学院要求选课
	劳动教育课			32	按学校要求选课
04830041	计算概论 A	3	4	32	一上
04831420	数据结构与算法 B	3	4	32	一下
60730020	军事理论	2	2		一上
——	体育系列课程	4			全年，按体育教研室要求选课

可替代课程列表：

课程号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	替代课程
04830530	计算概论 A（实验班）	3	4	32	计算概论 A
04830050	数据结构与算法 A	3	4	32	数据结构与算法 B

#### 1-2 通识教育课：12 学分

通识教育课程有四个系列（I.人类文明及其传统、II.现代社会及其问题、III.艺术与人文、IV.数学、自然与技术），每个系列均包含通识教育核心课和通选课两部分课程，修读总学分为 12 学分。具体要求如下：

- （1）至少修读一门“通识教育核心课程”，且在四个课程系列中每个系列至少修读 2 学分；
- （2）原则上不允许以专业课替代通识教育课程学分；
- （3）本院系开设的通识教育课程不计入学生毕业所需的通识教育课程学分；
- （4）建议合理分配修读时间，每学期修读 1 门课程。

### 2. 专业必修课程：53 学分

#### 2-1 专业基础课：26 学分

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	选课学期
00132511	高等数学（A）I	5	6	32	一上
00131460	线性代数 B	4	5	16	一上
00431141	力学 B	3	4		一上
04830010	信息科学技术概论	1	2	0	一上

00132512	高等数学 (A) II	5	6	32	一下
00431143	电磁学 B	3	4		一下
00431142	热学 B	2	2		二上
00431165	近代物理	3	3	5	二下

可替代课程列表

课程号	课程名称	学分	周学时	实践学时	替代课程
00132301	数学分析 (I)	5	6	32	高等数学 A (I)
00132302	数学分析 (II)	5	6	32	高等数学 A (II)
00132321	高等代数 (I)	5	6	32	线性代数 B
00132611	线性代数 A (I)	4	5	32	线性代数 B
00431110	力学 A	4	6	32	力学 B
00431155	电磁学 A	4	5	16	电磁学 B

## 2-2 专业核心课：18 学分

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	选课学期
04832640	数学物理方法	3	4	10	二上
04834290	信号与系统 (实验班)	3	4	30	二上
新开课	电子线路原理 (实验班)	3	4		二上
新开课	数字系统原理与设计 (实验班)	3	4	16	二下
新开课	电子信息研究实践 (I)	3	3	16	二下
00432149	量子力学 B	3	4	8	三上

可替代课程列表

课程号	课程名称	学分	周学时	实践学时	替代课程
00132301	应用物理研究实践	3	3	16	电子信息研究实践 (I)
00432150	量子力学 A	4	4	16	量子力学 B

## 2-3 毕业论文：6 学分

## 3. 选修课程：47 学分

### 3-1 专业选修课：35 学分

要求在第 1-6 类课程中，至少其中有三类满足每类至少选修 9 学分（总计 27 学分）。  
 要求在第 7 类课程中，至少选修 8 学分（在 1-6 类中超出上述要求的学分，直接计入第 7 类中）。

课程号	课程	学分	周学时	实践总学时	开课学期
第 1 类：纳米与量子技术类					
04830870	热力学与统计物理 B	3	3	6	三上

新开课	量子输运	3	3	4	三上
04830910	固体物理	3	3	4	三下
04834310	量子计算导论	3	3	4	三下
第 2 类：微电子器件类					
04834690	半导体物理	3	3	0	二上
04834691	半导体物理研讨班	0	2	16	二上
04834740	集成电路制造技术（含实践课）	3	4	16	二上
04834670	集成电路器件	4	3	0	二下
04834671	集成电路器件研讨班	0	2	16	二下
第 3 类：光子与光电子器件类					
04832440	光学	3	3	6	二上
04830800	光电子学	3	3	6	三下
04834340	纳米光电集成电路	3	3	4	四上
第 4 类：芯片设计类					
04834830	数字集成电路与系统	4	3	0	三上
04834831	数字集成电路与系统设计实验	0	2	32	三上
04834840	模拟集成电路与系统	4	3	32	三上
04834841	模拟集成电路与系统实践课	0	2	32	三上
04834850	高层次芯片设计	3	3	0	三上
第 5 类：网络与通信类					
04832740	概率论与随机过程	3	3	8	二下
00432141	电动力学 B	3	4	16	三上
04834280	通信原理（实验班）	3	3	6	三上
新开课	优化方法	3	4	0	三下
第 6 类：计算系统类					
04834960	计算系统建模、分析与优化	3	4	18	二下
04834590	芯片设计自动化与智能优化	3	3	0	三上
04834810	微处理器设计与智能芯片	3	4	16	三下
第 7 类：进阶类					
04832410	原子物理导论	2	2	4	二上
04830880	纳米科技与纳米电子学	3	3	4	二下
04835240	软件设计实践	3	4	32	二下
04830970	通信电路	3	3	10	二下
新开课	电子信息学中的机器学习(实验班)	3	3	16	二下
00432199	理论力学 B	3	3	5	二下

04830810	可编程逻辑电路	2	20	40	二暑期
04830710	通信电路实验	2	4	44	三上
04834890	先进电子材料	3	3	4	三上
04832010	基于 HDL 的数字系统设计	3	3	18	三上
04833850	物联网基础	3	4	12	三上
04833530	智能硬件应用实验	2	4	44	三上
04834540	先进集成电路工艺与制造	3	3	0	三上
04831080	微电子器件测试实验	2	4	64	三上
04830320	数字图像处理	3	3	0	三上
04833830	微处理器与接口技术（含实验）	3	4	16	三上
新开课	电子信息研究实践（II）	3	3	24	三上
04834950	新型信息器件与未来计算	3	3		三下
04832730	现代集成电路中的器件与应用	3	3	0	三下
04832500	无线通信集成电路基础	2	2	2	三下
04831070	集成电路 CAD	3	3	0	三下
04831060	集成电路设计实习	2	4	64	三下
04832950	声场与声信号处理导论	3	3	0	三下
04833100	电磁波理论与应用导论	2	2	8	三下
04833470	电磁大数据导论	2	2	0	三下
04830730	微波技术与电路	3	3	6	三下
04833810	智能电子系统设计与实践	3	4	54	三下
04832880	信息论与编码理论基础	2	2	2	三下
04832040	现代无线通信中的新兴技术	2	2	14	三下
04830760	数字信号处理(含上机)	3	4	16	三下
04830750	光电子技术实验	2	3	36	三下
04833310	集成电路逻辑综合实验	2	20	32	三暑期
04833720	基于 IP 的 SOC 设计实验	2	20	32	三暑期
04833730	集成电路的物理设计实验	2	20	32	三暑期
04833740	数字集成电路验证方法学	2	20	32	三暑期
04834440	智能计算系统	2	20	32	三暑期
04830740	微波技术实验	2	4	52	四上
00136540	数值方法：原理，算法及应用	3	3	0	四上
04834270	柔性电子学	3	3	3	四上
04832110	高等模拟集成电路原理	2	2	16	四上
04831190	射频集成电路	3	3	16	四上
04831180	PSoC 应用开发基础实验	2	4	18	四上
04832400	高级光电子技术实验	3	4	64	四上
04830830	数字信号处理实验	2	4	52	四上
04830790	嵌入式系统	2	4	44	四上
04831860	光纤通信系统	2	2	2	四上
04834330	电子信息前沿与顶点实践	3	4	40	四上

可替代课程列表：

课程号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	替代课程
04834970	固体电子学	3	3		固体物理
04831750	程序设计实习	3	4	32	软件设计实践
04834210	计算机网络	4	5	32	物联网基础
00432140	电动力学 A	3	4	16	电动力学 B

### 3-2 自主选修课：12 学分

（含跨学科课程和辅修专业学分可替代学分）

## 六、其他

### 1. 荣誉学位要求

完成信班培养方案中规定的课程的学习，并达到以下相应要求的学生，将可以申请荣誉学士学位。评定通过后，学生将获得学校统一颁发的荣誉证书。

- 【1】思想品德好，在校期间没有受过任何纪律处分。
- 【2】已获得所修专业的学士学位授予资格。
- 【3】前 7 个学期总平均绩点位于本专业本科毕业生的前 30%。
- 【4】在前 7 个学期，完成培养方案中规定的专业必修课程的要求。
- 【5】申请学生应当参与本科生科学研究项目或申请获得“研究课程”学分，且结题答辩成绩 $\geq 85$ 分。
- 【6】毕业论文评价等级优秀。

### 2. 港澳台学生和留学生学分与选课要求

- 【1】港澳台学生和留学生除免修课程外，学分完成要求均与本科生要求一致。
- 【2】免修课程的替代要求如下：  
免修全校公共必修课程中的思想政治理论以及军事理论课，需选修“与中国有关课程”中的 21 学分替代。

### 3. 优秀毕业生（Honor Student Award）奖励要求

- 【1】思想品德好，在校期间没有受过任何纪律处分。
- 【2】已获得所修专业的学士学位授予资格。
- 【3】前 7 个学期总平均绩点位于本专业本科毕业生的前 30%。
- 【4】前 7 个学期，专业核心课的六门课均修完，并且每门达到优秀以上（ $\geq 85$ 分）。
- 【5】毕业论文获得优秀及以上评价。

注：优秀毕业生证书由信息科学技术学院与共建单位电子学院或集成电路学院共同发放。

#### 4. 其他课程方面规定

- 【1】相同课名或者授课内容相近的课程为互斥课程，不能重复计算学分。外院系选修的同名课程也不能计算学分。如有疑问，请提前和教务老师确认。
- 【2】大学英语所修学分不足 8 学分(或免修)的同学需通过专业或通识选修课程补齐学分。