

北京大学信息科学技术学院

集成电路设计与集成系统专业培养方案

一、专业简介

集成电路产业是信息技术的核心和强大基石，是影响国家经济、政治、国防综合竞争力 的战略性产业，已成为信息时代国家综合实力和国际竞争力的重要标志。中国集成电路产业 的发展，关键是人才培养。集成电路人才的数量、质量、创新能力决定了集成电路产业的产业规模、产业核心竞争力和可持续发展能力。北京大学是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。因此，北京大学立足国家当前“卡脖子” 技术和未来战略需求，以培养人工智能、物联网、云计算、大数据等新一代信息技术所急需 的集成电路和系统及其设计自动化工具的人才为目标，结合北京大学在计算机、智能科学、物理、数学、化学、生物、医学等方面的学科优势，设立了集成电路设计与集成系统专业。

集成电路设计与集成系统专业由信息科学技术学院和集成电路学院共同建设。北京大学微电子与集成电路学科设有完备的人才培养体系，本科生教育设有微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统一理一工两个本科专业，硕士生教育设有学术型的集成电路科学与工程、微电子学与固体电子学专业和专业型的集成电路工程专业，博士生教育设有集成电路科学与工程、微电子学与固体电子学专业、电路与系统专业，还设有博士后流动站。本、硕、博的 专业设置考虑到了理工兼备、学专结合。每年招收大批优秀学子前来求学，施展才华，探求 微电子学的新进展，为我国集成电路产业培养了一大批优秀人才。

二、培养目标

集成电路设计与集成系统主要研究现代信息技术软硬件系统中涉及的集成电路芯片设计、设计自动化（EDA）、计算机软硬件协同设计、智能计算系统与体系架构、智能传感器系统等 技术。通过通识与专业相结合的教育，使学生具备坚实的数学、物理、电子、计算机、智能科学等信息处理的基础知识，涵盖数字/模拟集成电路设计、EDA 技术、软硬件协同设计、人工智能、微处理器与计算机体系结构等，配合先进的产教融合实验实践训练，系统地掌握微电子与集成电路学科的理论和方法，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，为引领微电子与集成电路学科发展奠定基础。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集成电路科学与工程、微电子与固体电子学、电路与系统、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：掌握微电子与集成电路领域所需要的数学、物理、计算机、电子等基础理论和基础知识，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工学学士学位。

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：60 学分	2-1 专业基础课：24 学分
	2-2 专业核心课：30 学分
	2-3 毕业论文(设计)：6 学分
3、选修课程：37 学分	3-1 专业选修课：20 学分
	3-2 自主选修课：17 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
04833840	程序设计与算法	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: 60 学分

2-1 专业基础课: 24 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
04833370	信息科学中的物理学 (上)	3	4	16	一上
00131460	线性代数 B	4	5	16	一上
00130202	高等数学 A (II)	5	6	32	一下
04833371	信息科学中的物理学 (下)	3	4	16	一下
04830010	信息科学技术概论	1	2	0	一上
04831770	微电子与电路基础	2	3	16	一下
04830450	电子系统基础训练	1	2	28	一下

可替代课程

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	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)
00132611	线性代数 A (I)	4	5	32	线性代数 B
00132321	高等代数 (I)	5	6	32	线性代数 B
00431141	力学 B	3	5	32	信息科学中的物理学 (上)

00431143	电磁学 B	3	4	16	信息科学中的物理学（下）
00431110	力学 A	4	6	32	力学 B、信息科学中的物理学（上）
00431155	电磁学 A	4	5	16	电磁学 B、信息科学中的物理学（下）

【说明】

1. 可替代课程说明：数学分析(I)可以替代高等数学(I)、数学分析(II)可以替代高等数学(II)、线性代数 A (I) 或高等代数 (I) 可以替代线性代数 B、力学 A 和力学 B 可以替代信息科学中的物理学（上）、电磁学 A 和电磁学B 可以替代信息科学中的物理学（下）。
- 2 信息与工程科学部和理学部转入本专业，数学基础满足 14 学分，物理基础满足 6 学分即可，差额学分可以在自主选修里面补齐。

2-2 专业核心课：30 学分

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	选课学期
04834660	电路、信号与系统	3	3		二上
04833870	集成电路器件导论	4	4	0	二上
04835330	集成电路制造技术	3	3		三上
04835331	集成电路制造技术实践课	0	2	32	三上
04834960	计算系统建模、分析与优化	3	4	18	二下
04834790	数字逻辑电路	3	4	16	二下
04834800	电子线路分析	3	4	16	二下
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	5	32	三上
04834841	模拟集成电路与系统实践课	0	2	32	三上
04834810	微处理器设计与智能芯片	3	4	16	三下

【注】集成电路器件（含研讨班）可替代集成电路器件导论。

课号	课程名称	学分	周学时	实践总学时	选课学期
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

2-3 毕业论文：6 学分

3. 选修课程：37 学分

3-1 专业选修课：20 学分

要求 1~5 类课程中各至少选择 1 门。

课程号	课程	学分	周学时	实践总学时	开课学期
第 1 类：微电子科学与技术类					
00432149	量子力学 B	3	3	8	二下/三上
04834970	固体电子学	3	3		三上
04834680	微纳机电系统	3	4	16	二下
04834890	先进电子材料	3	3	4	三上
04834950	新型信息器件与未来计算	3	3		三下
04832200	纳电子器件导论	2	2	6	三上
04832730	现代集成电路中的器件与应用	3	3	0	三下
04803006	纳米离子学	3	3	0	四上
04831811	微纳尺度流体科学及应用	3	3	8	四上
04834540	先进集成电路工艺与制造	3	3	0	三下
04835140	功率半导体器件原理与应用	3	3	0	三下
04834270	柔性电子学	3	3	3	四上
第 2 类：集成电路设计类					
04832010	基于 HDL 的数字系统设计	3	3	18	三上
04832500	无线通信集成电路基础	2	2	2	三下
04831190	射频集成电路	3	3	16	四上
04835340	高等模拟集成电路	3	3	16	四上
第 3 类：设计自动化（EDA）与计算系统类					
04834590	芯片设计自动化与智能优化	3	3	0	三上
04834850	高层次芯片设计	3	3	0	三上
04831070	集成电路 CAD	3	3	0	三下
00136540	数值方法：原理，算法及应用	3	3	0	四上
第 4 类：计算机和人工智能类					
04835240	软件设计实践	3	4	32	一下
04834880	电子信息学中的机器学习	3	3		二下
04831320	脑与认知科学	2	2	0	二上
04833040	计算机系统导论	5	4	0	二上
04832363	计算机系统导论讨论班	0	2	32	二上
04831210	信息论	2	2	0	二下
04834210	计算机网络	4	5	32	三上/下
04831730	机器学习概论	3	3	8	二下/三下
第 5 类：实践与创新类					
04831080	微电子器件测试实验	2	4	64	三下
04830030	科技交流与写作	2	2	8	三下
04832850	创新工程实践	3	3	16	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
04831180	PSoC 应用开发基础实验	2	4	18	四上
04831060	集成电路设计实习	2	4	64	三下

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
04832130	微电子物理基础	3	3	8	量子力学 B
04831750	程序设计实习	3	4	32	软件设计实践

3-2 自主选修课: 17 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

针对愿意充分发展个人兴趣、积极开阔国际视野,追求更高科学和工程学位或学习体验的同学,本专业提供了荣誉课程系列(Honor Track)。完成此系列课程学习,并达到以下相应要求的学生,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年度本专业本科毕业生的前 30%。

【4】前 7 个学期,完成以下全部荣誉课程学习要求,且成绩达到优秀(>=85 分)。

类别	课程	学分	学时	开课学期
荣誉课程系列 (主修)	微纳机电系统	3	4	三上
	新型信息器件与未来计算	3	3	三下
	高层次芯片设计	3	3	三上
	芯片设计自动化与智能优化	3	3	三上
	高等模拟集成电路	3	3	四上
	射频集成电路	3	3	四上
荣誉课程系列 (科研)	本科生科研训练	2-6	--	三年级

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政治类课程以及军事理论课，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（由各院系自行确定统计标准）位于全院毕业本科生的前 30%。

【4】 前 7 个学期，以下四门课程中至少选修三门，且每门达到优秀以上（ ≥ 85 分）：微纳机电系统、新型信息器件与未来计算、芯片设计自动化与智能优化、高等模拟集成电路。

【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专业共建单位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

七、集成电路设计与集成系统专业课程地图

	一上	一下	二上	二下	三上	三下	四上	四下
科研实践	计算概论A	数据结构与算法B	学科竞赛、本科科研、国际交流、创新创业、顶点实践					毕业论文
自主选修			全校所有课程+ 信息与工学部所有专业核心课程					
			微电子科学类、集成电路设计类、EDA与计算系统类、计算机与智能类、实践类					
专业核心			电路、信号与系统	电子线路分析	数字集成电路与系统	微处理器设计与智能芯片		
			集成电路器件导论	数字逻辑电路	模拟集成电路与系统			
				计算系统建模、分析与优化	集成电路制造技术			
专业基础	信息科学技术概论 信息科学中的物理学(上) 线性代数B 高等数学A (I)	微电子与电路基础 信息科学中的物理学(下) 电子系统基础实验 高等数学A (II)						
公共必修	思想政治、军事理论、体育系列、大学英语							
通识教育	人类文明及其传统、现代社会及其问题、艺术与人文、数学、自然与技术							