

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	微电子科学与工程
专 业 代 码	N080704
学 院 名 称	半导体与物理学院
培养方案执笔人签字	
学科(术)带头人签字	
系 主 任 签 字	
教 学 院 长 签 字	
院 长 签 字	

2023 年 4 月

微电子科学与工程专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码：N080704

专业名称：微电子科学与工程

学科门类：工学

专业类别：电子信息类

学制：4年

授予学位：工学

二、专业介绍

微电子科学与工程专业是拥有一级博士学位授予权的电子科学与技术学科下设专业之一，2018年通过工程教育认证，2021年成为国家级一流专业。本学科的“微电子学与固体电子学”是国防科工局重点学科和国防特色学科。本专业面向集成电路和微机电系统芯片的设计、制造工艺及测试领域的人才需求，培养具备集成电路和MEMS器件设计、制造、测试基本实验能力，具有一定工程技术开发、项目管理和应用研究的技术人才。专业特色侧重于MEMS传感以及集成电路设计与制造。

现有教师近30名，教师队伍中有长江学者特聘教授1人，国家优秀青年科学基金获得者1人，教育部新世纪优秀人才3人，同时还有三晋学者、山西省优秀青年学术带头人多名，师资力量雄厚。本专业教师的科学研究围绕微电子学、光电子学以及微纳米技术的内涵发展，重点开展基于新材料、新结构、新效应的微纳传感器件，光电子器件与仪器，电子线路的设计、加工、制造以及系统应用等方面的基础科学和关键技术研究，经过近十年的快速发展，凝炼形成了微纳结构与器件、微纳加工技术、电子线路设计及应用和光电子器件与仪器等四个稳定的特色学科研究方向，为我国载人航天(神州系列)、深空探测(嫦娥探月工程)等国家重大工程提供了关键器件及核心支撑技术，成为我国动态测试和微纳传感器件技术的重要研究基地，为我国航天事业和装备制造业发展做出了重大贡献。

三、专业培养目标

本专业面向微纳传感器设计、集成电路设计与应用、半导体材料与器件、光电器件及应用领域，培养系统掌握半导体基本理论与前沿技术、微电子器件设计与工艺、微机电系统设计与制造、集成电路原理、设计及制造技术基本方法以及实验技能，能够践行社会主义核心价值观、具有创新意识和国际视野的专业型应用人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

能够整合多种资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在国防特色领域以及民用领域从事微电子及相关电子信息系统的设计制造、应用

研究和工程管理等方面的工作;能够适应全球性行业发展,学习和开发新兴技术和工具,不断更新知识结构,提升解决行业工程问题的能力;能够快速融入或组建团队,定位并承担自己的责任;善于在多元文化场合针对客户、同行、公众有效表达观点并达成沟通目标;具有良好的人文社会科学素养,乐于尊重并践行社会职业道德和规范,服务社会,为国防和国民经济建设提供支撑。

四、 毕业要求

学生经过四年的学习,毕业时应达到以下毕业要求:

1、工程知识:掌握从事微电子类专业工作所需的数学和自然科学知识,掌握固体物理和半导体物理、微电子器件、集成电路等领域的基础知识和基本理论,并能够将相关知识用于解决与微纳加工工艺、MEMS 器件、集成电路设计、半导体材料与器件、光电子器件等专业特色相关的复杂工程问题。

2、问题分析:能够应用工程所需的数学、自然科学知识和微电子科学与工程专业的的基本理论,并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法,对本专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析,得出有效结论。

3、设计开发解决方案:能够设计针对微电子科学与工程专业的复杂工程问题的解决方案,设计微纳传感器、集成电路、半导体光电器件或相关工艺流程,解决微电子领域工程问题。能够在设计过程中体现创新意识,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究:能够基于半导体物理、MEMS 器件、集成电路、半导体器件等领域的科学原理,采用微纳传感器、集成电路、半导体材料与器件设计的科学方法对微电子专业有关的复杂工程问题进行研究,设计可行的实验方案,并对实验结果进行分析与数据处理,通过误差分析、信息综合获得有效结论。

5、使用现代工具:掌握微电子科学与工程专业的技术、资源、信息技术工具和现代工程工具的开发、选择与使用方法,能够对相关复杂工程问题进行预测与模拟,得到有效结果,并能够理解其局限性。

6、工程与社会:关注航天、航空、兵器以及民用领域行业现状,熟悉微电子行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规,能够基于微电子专业工程实践相关社会背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂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:具有环境保护意识,能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响,并在实践过程中予以考虑。

8、职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感和社会核心价值观,初步了解航天、航空、兵器以及民用领域的规范性基础知识,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：具有协作精神和团队意识，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就微电子科学与工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11、项目管理：具有工程管理与经济决策意识，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的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应发展的能力。

五、专业核心课程

电路原理、信号与系统、模拟电子技术、数字电子技术、固体物理学、半导体物理与器件、集成电路分析与设计、MEMS 设计、微电子制造工艺基础、半导体集成电路基础、光电子技术基础、半导体材料等。

六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

军训、专业认知实习、社会实践、综合素质拓展、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、微电子综合实践、电子工艺实习、创新创业实践、工程训练、毕业实习、毕业设计。

七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 172.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得微电子科学与工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

八、课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

九、学分统计表(附件 2)

十、课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

十一、 课程体系拓扑图(附件 4)

附件 1:

微电子科学与工程专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
通识教育 必修课程 (35.5 学分)	思政类 (15.5 学分)	X2317000102	中国近现代史纲要	一 1	2.5	40	40		
		X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8		
		X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8		
		X2317000101	思想道德与法治	一 2	2.5	40	40		
		X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8		
		X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40		
		X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8		
		X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40		
		X2317000105	马克思主义基本原理	二 2	2.5	40	40		
		X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8		
		X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8		
		X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8		
		X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8		
		X2317000401	党史	一 1	1.0	16	16		
	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24		
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24		
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24		
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24		
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24		
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24		
	审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_美学和艺术史论类(详见教务系统)							
		美育课程_艺术鉴赏和评论类(详见教务系统)							
		美育课程_艺术体验和实践类(详见教务系统)							
	语言类 (8 学分)	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32		
		X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32		
		X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32		
		X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32		
	新生研讨类 (1 学分)	Y2319000101	新生研讨课	一 1	1	16	12	4	
	信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 1	3.0	56	36	20	
	安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8		

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(1 学分)	X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2	
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2	
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2	
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2	
通识教育 选修课程 (7 学 分)	通识教育任 选课程 (2.5 学分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (3.5 学分)	X2309000401	西方礼仪与沟通技巧	一 1	0.5	8	8			
		X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8			
		X2309000402	管理学概论	一 2	0.5	8	8			
		X2302000401	质量工程导论	三 1	0.5	8	8			
		Y2319002102	第三代半导体人才素质导论	三 2	0.5	8	8			
		X2314000401	环境保护与可持续发展	三 2	0.5	8	8			
	军工与国防类 (1 学分)	军工与国防类 (详见教务系统)								
学科基础教育课程 (28 学分)		X2308000201	高等数学 A(1)	一 1	5.0	80	80			
		X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48			
		X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96			
		X2319000203	大学物理 B1	一 2	4.5	72	72			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48			
		X2308000215	复变函数与积分变换	二 1	3	48	48			
		X2319000204	大学物理 B2	二 1	3.5	56	56			
专业教育必修课程 (43 学分)		Y2319000201	电路原理	一 2	3.5	56	56			
		X2320000204	工程制图 B	二 1	3	48	48			
		X2320000212	模拟电子技术 A	二 1	4.5	72	72			
		X2320000214	数字电子技术 A	二 2	4	64	64			
		Y2319000202	信号与系统	二 2	3	48	40	8		
		Z2319010301	理论物理导论	二 2	3	48	48			
		Z2319010302	固体物理学 B	二 2	3	48	48			
		Y2319000301	微机原理及接口技术	三 1	3.5	56	46	10		
		Z2319010307	MEMS 设计	三 1	2	32	20	12		
		Z2319010303	微电子制造工艺基础	三 1	2.0	32	28	4		
		Y2319000302	半导体物理与器件	三 1	4.5	72	68	4		
		Y2319000303	半导体集成电路基础	三 1	2	32	32			
		Z2319010304	光电子技术基础	三 2	2	32	32			
		Z2319010305	半导体材料	三 2	2	32	32			
		Z2319010306	微电子科学与工程专业外语	四 1	1	16	16			

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
专业教育选修课程 (6 学分)		Y2319000609	厚薄膜混合集成电路	三 1	2	32	26	6		
		Y2319000604	可编程逻辑器件应用	三 1	2.5	48	32	16		
		Y2319000601	传感器原理及设计	三 1	3	48	38	10		
		Y2319000605	集成电路设计自动化	三 1	1.5	32	16	16		
		Y2319000607	MEMS CAD	三 2	2	32	24	8		
		Y2319000606	半导体光电子学导论	三 2	1.5	24	24			
		Y2319000603	ASIC 设计实践	三 2	1.5	32	12		20	
		Y2319000608	MatLab 应用基础	三 2	1.5	32	16	16		
		Z2319020304	数字集成电路设计	三 2	2.5	48	40	8		
		Z2319010604	光电探测技术	三 2	2	32	22	10		
		Y2319000617	新型光电器件与集成技术	三 2	2	32	32			
		Y2319000602	微惯性集成测量系统	四 1	2	32	20	12		
		Z2319010601	微纳电子器件测试技术	四 1	2.0	40	24	16		
		Z2319020305	集成电路测试技术	四 1	1.0	24		24		
实践教学环节 (41 学分)		X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 1	0.5	8			8	
		X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
		X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 2	0.5	8			8	
		X2320000704	工程训练 C	一 2	2.0	48			48	
		X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
		X2320000504	模拟电子技术实验 A	二 1	1.5	36		36		
		X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
		X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 2	0.5	8			8	
		X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
		X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
		X2320000507	数字电子技术实验 A	二 2	1	24		24		
		X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二 2	4.0	96			96	
		X2320000706	电子工艺实习 B	三 1	1	24			24	
		Y2319000701	文献检索专题	三 2	0.5	8	8			
		X2319011001	做中学综合创新实践	三 2	7.0	168			168	
		X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
		Y2319000702	毕业设计专题	四 1	0.5	8	8			
		Y2319010801	毕业设计 1	四 1	0.0	336			336	
		Y2319010802	毕业设计 2	四 2	14.0	336			336	
		Y2319010901	毕业实习	四 2	2.0	48			48	
素质拓展课程 (4 学分)	素质课程 (1.5 学分)	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24			24	
		X2325002101	公益劳动	三 2	0.5	24			24	
	素质活动	Y2319002101	综合素质拓展	三 2	2.5	60		60		

课程类别		课程号	课程名称	开课 学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(2.5 学分)									
个性化发 展课程 (8 学 分)	挑战性课程 (4 学分)	X2320000502	电路基础实验	二 1	0.5	12		12		
		Y2319000611	集成电路反向分析技术	三 1	0.5	8	8			
		Y2319000610	紫外光电 LED 发展现状与未来	三 1	0.5	8	8			
		Z2319010605	微电子器件与建模	三 1	2	32	32			
		Y2319000613	半导体装备前沿	三 1	0.5	8	8			
		Z2319010606	氮化镓基深紫外LED光提取率(LEE) 优化技术	三 2	0.5	8	8			
		Z2319020602	集成电路封装及可靠性设计	三 2	2	32	26	6		
		Z2319030504	光学综合实验	三 2	1.5	36		36		
		Y2319000612	LED 先进封装技术	三 2	0.5	8	8			
		Z2319030505	材料分析方法实验	四 1	1.5	36		36		
		Z2319010608	模拟采集设计	四 1	1	16	16			
	专业高阶课程 (2 学分)	Z2319010607	半导体激光原理	三 1	2	32	32			
		Z2319010609	宽禁带半导体材料与器件	三 1	2	32	26	6		
		Y2319000616	高频电子线路	三 1	2.5	40	32	8		
		Z2319010610	传感器电路专用电路	三 2	2.5	40	40			
		Y2319000614	功率集成电路设计	三 2	2	32	26	6		
	跨学科交叉融 合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程 (详见教务系统)								
毕业学分要求					B(160.5)+X(12)=172.5					

附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35.5	20.58%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.06%	
	学科基础教育课程	必修	28	16.23%	
	专业教育必修课程	必修	43	24.93%	
	专业教育选修课程	选修	6	3.48%	
实践教学	实践教学环节	必修	41	23.77%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.32%	
个性化发展课程		选修	8	4.64%	
毕业生学分最低要求			B(160.5)+X(12)=172.5		

附件 3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想政治理论类	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理								√				
	思想道德与法治								√				
	形势与政策								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
	中共党史								√				
军事类	军事课(含军事理论、军事技能)									√			
	军事课(含军事理论、军事技能)训练									√			
体育与健康类	大学生心理健康教育									√			
	体育类课程									√			
审美与艺术类	大学美育						√						
语言类	大学英语										√		√
新生研讨类	智能时代的计算机科学												
安全教育类	安全教育类课程						√						

[illegible]

	微电子科学与工程专业外语										√		
	微纳电子技术发展概述专题		√		√								
	传感器原理及设计	√	√	√	√								
	MEMS CAD			√		√							
	微惯性集成测量系统		√		√								
	集成电路分析与设计		√	√		√							
	CMOS 模拟集成电路原理	√		√		√							
	ASIC 设计实践	√		√		√							
	可编程逻辑器件应用			√		√							
	半导体光电子学导论				√		√						
	新型微电子/光电子器件				√			√					
	微电子技术学科前沿				√								
	光电探测技术	√			√								
	微电子器件与建模	√	√	√		√							
	集成电路设计自动化		√		√								
	VB 程序设计				√								
	单片机原理及应用			√		√							
	MatLab 应用基础					√							
实践教学环节	创新创业实践			√								√	√
	工程训练 C	√				√			√				
	电子工艺实习 A	√				√							
	文献检索专题			√		√							√
	微电子综合实践			√		√		√		√		√	
	毕业设计专题		√	√				√					
	毕业实习						√		√	√			

	毕业设计		√	√	√	√	√				√	√	
	综合素质拓展						√						
	专业认知实习	√			√		√						
	大学物理实验		√		√								
	模拟电子技术实验		√		√	√							
	数字电子技术实验		√		√								

附件 4：课程体系拓扑图

