

微电子科学与工程本科专业人才培养方案

专业简介：微电子科学与工程是研究在固体（主要是半导体）材料上构成的微电子器件和集成电路的电子学分支，它以实现电路的系统化和集成化为目标。本专业成立于2007年，依托于纳米材料与器件二级学科博士点、电子科学与技术一级学科硕士点。目前拥有微电子工艺模拟与器件设计/IC设计/半导体器件测试等专业实验室、微纳电子材料与器件湖北省重点实验室、神经形态器件与类脑芯片湖北省工程研究中心、电子功能材料湖北省中小企业共性技术研发推广中心等多个优质教学科研平台。

专业代码：080704

一、培养目标

本专业培养能适应我国社会主义市场经济和信息科学技术及产业的发展要求，在德、智、体、美、劳等方面全面发展，具有良好的科学文化素质、工程实践能力、创新思维能力和创业能力，具备物理电子学、电路与系统及微电子学领域内宽厚的理论基础、实验能力和专业知识，能从事各类微电子器件、集成电路、数字化信息系统等领域的研究、设计、制造及应用、管理与开发的交叉型人才。学生毕业5年左右应具有以下职业能力：

培养目标 1：职业胜任力。在微电子器件与集成电路设计、制造及封装与测试领域，胜任生产、设计、研发、管理或教学科研等工作。

培养目标 2：专业能力。掌握微电子器件与集成电路领域技术发展，综合运用理论知识、专业技能与现代工具，对实际工作中的复杂工程问题进行分析、研究，并提出创新性的解决方案。

培养目标 3：职业素养。遵守职业规范，并从文化、社会、生态及经济等多方面综合考虑微电子器件与集成电路设计、制造及封装与测试中的安全、环保及可持续发展等问题。

培养目标 4：可持续发展。具有良好的沟通和团队协作能力，能够在实际工作中不断学习和自我提升，适应全球化背景下的社会经济与行业发展。

二、毕业要求

通过本科阶段学习，毕业生应达到如下毕业要求：

毕业要求	指标点
1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决微电子科学与工程领域的复杂工程问题。	1.1 掌握扎实的数学、自然科学、工程基础和微电子科学与工程领域的专业知识。
	1.2 能够运用所学知识和数学基础对微电子科学与工程领域的工程对象进行建模、求解。
	1.3 能够将所学知识和数学模型方法运用到本专业工程问题的推演、分析中，综合、比较工程问题的解决方案。

毕业要求	指标点
2.问题分析：针对微电子科学与工程领域的复杂工程问题，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，思考问题、识别问题、表达问题，通过文献研究等手段分析问题、获得有效结论。	2.1 能够基于科学原理思考本专业的复杂工程问题，识别并判断其中的关键环节。
	2.2 能够运用相关科学原理正确表达本专业领域的复杂工程问题。
	2.3 能够掌握文献检索等获取本专业重要资料的方法，并能综合运用基本原理和文献研究，分析本专业复杂工程问题解决过程中的各种影响因素，并获得有效结论。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对微电子科学与工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握本专业新产品、新材料、新工艺、新技术和新设备的全周期、全流程设计/开发方法与技术。
	3.2 具备从事本专业设计/开发的实践动手能力，能够针对特定需求，完成单元（部件）、系统或工艺流程的创新设计。。
	3.3 在设计/开发过程中，能够考虑安全、健康、法律、文化和环境等制约因素。
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对微电子科学与工程领域的复杂工程问题进行研究，能够设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研、分析本专业复杂工程问题的解决方案。
	4.2 能够根据研究对象的基本特征，合理选择研究路线、设计实验方案。
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全开展实验，正确采集数据。
	4.4 能够正确分析、解释实验结果，并通过信息综合得到有效结论。
5.使用现代工具：能够针对微电子科学与工程领域的复杂工程问题，开发、选择和使用恰当的技术、资源和现代工程工具与信息技术工具，包括对复杂工程问题进行预测、模拟，并能够理解其局限性。	5.1 了解微电子科学与工程专业常用的仪器设备、信息技术工具、工程工具和软件工具的原理和使用方法，并理解其局限性。
	5.2 能够针对具体问题选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和模拟软件等现代工具，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。
	5.3 能够针对具体对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能分析其局限性。
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识，对微电子科学与工程专业的工程实践、工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律和文化的影 响进行合理分析和评价，并理解应承担的责任。	6.1 了解本专业相关领域的技术标准体系、知识产权体系、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。
	6.2 能够分析和评价本专业的工程实践对社会、健康、安全、法律和文化的影 响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。
7.环境和可持续发展：能够理解、评价针对微电子科学与工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 知晓和理解环境保护、可持续发展的理念和内涵。
	7.2 能够从环保和可持续发展的角度思考本专业的工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 具备正确的人生观、价值观、世界观，理解个人和社会的关系，了解中国国情，具有社会责任感。
	8.2 理解诚实公正、诚实守信的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。
	8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。
9.个人和团队：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。	9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事。
	9.2 能够在团队中独立或合作开展工作。
	9.3 能够阻止、协调和指挥团队开展工作。
10.沟通：能够就微电子科学与工程领域的复杂工程问题与业界同行、社会公众进行有效的沟通与交流，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。	10.1 能够以口头、文稿、图表等方式准确的表达与专业问题相关的个人观点，回应质疑，并理解与业界同行和社会公众交流的差异。
	10.2 了解本专业国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能在跨文化背景的条件下就专业问题进行基本沟通交流。

毕业要求	指标点
11.项目管理：理解并掌握微电子科学与工程领域工程管理的原理和经济决策方法，能在多学科环境中应用。	11.1 具有工程管理和技术经济的基本知识,掌握工程项目中设计的管理和经济决策方法。
	11.2 了解工程、产品全周期、全流程的成本构成，理解其中设计的工程管理和经济决策问题。
	11.3 具有一定的组织项目能力和基本的管理能力,能在多学科环境中运行工程管理与经济决策方法。
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主学习、终身学习的必要性。
	12.2 具有自主学习能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结能力和提出问题的能力。

三、培养目标与毕业要求对应矩阵

表 1 毕业要求与培养目标对应矩阵

毕业要求	目标 1 工程能力	目标 2 人文综合素养	目标 3 专业综合素养	目标 4 终身学习与发展
毕业要求 1—工程知识	H		M	L
毕业要求 2—问题分析	H		L	M
毕业要求 3—设计/开发解决方案	H		M	L
毕业要求 4—研究	H	L	M	M
毕业要求 5—使用现代工具	H			M
毕业要求 6—工程与社会		M	H	
毕业要求 7—环境与可持续发展		L	H	L
毕业要求 8—职业规范	L	H	M	
毕业要求 9—个人和团队	L	H		M
毕业要求 10—沟通		M		H
毕业要求 11—项目管理	L	L	H	
毕业要求 12—终身学习	M		L	H

注：L 代表弱相关，M 代表相关，H 代表强相关。

五、核心课程

电路理论，数字电路技术基础，模拟电子技术基础，量子力学，固体物理，半导体物理学，半导体器件物理，微电子工艺原理与应用，模拟 CMOS 集成电路设计基础，数字集成电路设计与 Verilog，微机原理与应用，信号与线性系统。

六、学制与学分要求

(一) 学制：4 年

(二) 最低学分：毕业最低学分 166 学分，其中必修 122 学分，选修 40 学分，课外创新实践 4 学分。

七、授予学位

工学学士学位

八、课程平台及实践教学体系学分分配表

(一) 课程平台学分分配汇总表

课程平台	课程性质	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	总计	毕业最低学分	占毕业最低学分百分比(%)
通识教育	必修	12.5	6.5	4.5	5.5	3		3	0	38	38	22.9
	选修	选修 10 个学分								10	10	6
学科大类	必修	8	9.5	7						24.5	24.5	14.8
	选修	0	3.5	7.5						11	6.5	3.9
专业核心	必修		4	4.5	20	12	3			43.5	43.5	26.2
专业方向	选修	2.5	0	2	2	9	21	2	1	39.5	23.5	14.2
集中实践教学环节	必修	2	0	2	2			4	6	16	16	9.6
课外创新实践		必修 4 个学分								4	4	2.4
总学分		25	23.5	27.5	29.5	24	24	9	7	186.5	166	100

(二) 专业实践教学体系学分分配表

实践教学	实践教学内容	学分分配	占总学分百分比(%)
专业课内实践教学	专业课程教学内的实践内容	12	7.3
独立实践(实验)课	实践(实验)课	11	6.7
集中实践教学环节	军事训练	2	1.2
	见习、实习	8	4.8
	毕业论文(设计)	6	3.6
课外创新实践	课外创新实践活动	4	2.4
小计		43	26

九、课程设置明细

(一) 通识教育课程平台 (应修 48 学分: 必修 38 学分, 选修 10 学分)

1. 通识教育课程平台必修课程 (38 学分)

课程名称 (中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议 修读 学期	修读说明
				讲 授	实 践	实 验		
思想道德与法治 Ideological and Ethical Education and Legal Knowledge	161101	3	56	40	16		1	
国家安全教育 National Security Education	211A01	1	16	16			1	
中国近现代史纲要 An Outline of Contemporary and Modern Chinese History	161102	3	56	40	16		2	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thought and Theories of Socialism with Chinese Characteristics	162I06	3	56	40	16		3	
马克思主义基本原理 Fundamental Principles of Marxism	161104	3	56	40	16		4	
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	162I07	3	56	40	16		5	
形势与政策 Current Situation and Policy	621I01	2	64	32	32		8	
大学体育基础素质课 Basic Quality Course of College Physical Education	411S11	1	36	4	32		1	
大学体育基础技能课 Basic Skill Course of College Physical Education	411S12	1	36	4	32		2	
大学体育专项素质课 Specific Quality Course of College Physical Education	411S13	1	36	4	32		3	
大学体育专项技能课 Specific Skill Course of College Physical Education	411S14	1	36	4	32		4	
大学英语 1 College English(1)	121E01	2.5	40 (24)	40			1	
大学英语 2 College English(2)	121E02	2.5	40 (24)	40			2	
大学英语 3 College English(3)	121E03	1.5	24 (24)	24			3	
大学英语 4 College English(4)	121E04	1.5	24 (24)	24			4	
大学生心理健康教育 Mental Health Education	631x01	2	48	16	32		1	
职业生涯规划 Career Planning	641Z01	1	18	14	4		1	
创业基础 Entrepreneurial Basis	641Z02	1	20	12	8		7	
军事理论 Military Theory	636J01	2	32	32			1	
劳动教育 Labor Education	636L01	2	48	16	32		2	

(大学英语课程修读具体参照《湖北大学本科生(非英语专业)大学英语能力培养方案》)

2. 通识教育课程平台选修课程 (10 学分)

通识选修课程模块	修读说明
科学精神与科学技术	至少修满 6 学分, 其中“艺术鉴赏与审美人生”模块不少于 2 学分。其他模块各学院根据学科专业特点选修。
社会发展与公民教育(含“五史”教育)	
人文经典与人生修养	
艺术鉴赏与审美人生	
数字思维与数字素养	
自由选修课程	至少修满 4 学分, 学生在全校范围内任意选课

(二) 学科大类课程平台(应修 31 学分: 必修 24.5 学分, 选修 6.5 学分)

1. 学科大类课程平台必修课程(24.5 学分)

课程名称(中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
高等数学 A-1 Advanced Mathematics A-1	312M10	5	80	80			1	
高等数学 A-2 Advanced Mathematics A-2	312M11	6	96	96			2	
线性代数 Linear Algebra	312M08	3	48	48			1	
概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	312M09	3.5	56	56			3	
大学物理 A(1) College Physics (A-1)	322P01	3	48	48			2	
大学物理实验 A(1) Experiment of College Physics (A-1)	326P01	0.5	16			16	2	
大学物理 A(2) College Physics (A-2)	322P02	3	48	48			3	
大学物理实验 A(2) Experiment of College Physics (A-2)	326P02	0.5	16			16	3	

2. 学科大类课程平台选修课程(共 11 学分, 至少选修 6.5 学分)

课程名称(中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
计算机程序设计 A Computer Programming (A)	372C01	3.5	64	48	16		2	
大数据分析与应用 Big Data Analysis and Application	372S01	2	32	32			3	
大数据分析与应用实验 Experiment of Big Data Analysis and Application	372S02	1	32			32	3	
数学物理方程与特殊函数 Equations of Mathematical Physics & Special Functions	322X02	2	32	32			3	
复变函数与积分变换 Functions of Complex Variables & Integral Transformation	322X01	2.5	40	40			3	

(三) 专业核心课程平台 (必修 43.5 学分)

课程名称 (中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
电路理论 Fundamental Theory of Circuit	323A01	3	48	48			2	
电路基础实验 Fundamental Experiment of Circuit	323A02	1	32			32	2	
模拟电子技术基础 Fundamentals of Analogue Electronic Technique	323A03	3.5	56	56			3	
模拟电子技术基础实验 Fundamentals of Analogue Electronic Technique Experiment	323A04	1	32			32	3	
数字电子技术基础 Fundamentals of Digital Electronic Technique	323A05	3	48	48			4	
数字电子技术基础实验 Fundamentals of Digital Electronic Technology Experiment	323A06	1	32			32	4	
信号与线性系统 Signals & Linear Systems	323A07	3.5	56	56			4	
量子力学 Quantum Mechanics	323D02	2.5	40	40			4	
固体物理学 Solid State Physics	323D03	4	64	64			4	
电磁场与电磁波 Electromagnetic Fields & Waves	323A08	3	48	48			4	
微电子工艺原理与应用 Microelectronics Fabrication & Application	323M06	3	56	40		16	4	
微机原理与应用 Micro-Computer Principle & Application	323A09	2.5	40	40			5	
微机原理与应用实验 Experiment of Micro-Computer Principle & Application	323A10	1	32			32	5	
模拟 CMOS 集成电路设计基础 Fundamentals of Analog CMOS IC Design	323M03	3	48	48			5	
数字集成电路设计与 Verilog Digital Integrated Circuit Design & Verilog	323M04	2	48	16		32	5	
半导体物理 Semiconductor Physics	323A11	3.5	56	56			5	
半导体器件物理 Semiconductor Device Physics	323A12	3	48	48			6	

(四) 专业方向课程平台 (共 39.5 学分, 至少应选修 23.5 学分)

1. 微电子工艺与器件模块 (共 14.5 个学分)

课程名称 (中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
工程制图与 CAD Graphing of Engineering & CAD	324D31	2.5	56	24	8	24	1	
微电子学概论 Microelectronics Outline	323M01	2	32	32			4	
专业课程设计 (1) Course Project (1)	323M07	2	64			64	5	
薄膜物理与技术 Film Physics & Technology	324D04	2	40	24	8	8	5	

课程名称（中英文）	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
集成电路工艺与器件模拟 IC Process & Device Simulation	324M01	2	48	16		32	5	
半导体材料测试与分析 Characterization of Semiconductor Materials	324M02	2	40	24		16	6	
电子封装与测试 Electronic Package & Test	324D05	2	40	24	4	12	6	

2. 集成电路设计及系统模块（共 18 个学分）

课程名称（中英文）	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
单片机原理与应用 Single Chip Computer Theory&Application	324D23	2	32	32			5	
单片机实验 Single Chip Computer Experiment	324D24	1	32			32	5	
专业课程设计（2） Course Project(2)	324M11	2	64			64	6	
集成电路版图设计 IC Layout Design	324M04	2	64		16	48	6	
VLSI 超大规模集成电路设计 VLSI Very Large Integrated Circuit Design	324M05	3	56	40		16	6	
高级模拟集成电路设计 Advanced Analog Integrated Circuit Design	324M06	3	56	40		16	6	
嵌入式系统原理与应用 Principle&Application of Embedded System	324D25	2	32	32			6	
嵌入式系统实验 Embedded System Experiment	324D26	1	32			32	6	
射频微电子 RF Microelectronics	324M09	2	40	24		16	7	

3. 交叉融合类模块（共 7 个学分，至少选修 4 个学分）

课程名称（中英文）	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
大数据处理与仿真 Big Data Processing & Simulation	324D48	2	48	16		32	3	
传感器技术 Intelligent Sensing Technology	324D02	2	40	24	8	8	5	
AI 芯片设计 AI Chip Design	324J01	2	48	16		32	6	
工程管理与经济决策 Engineering Management & Economic decision-making	324J11	1	16	16			8	

（五）课外创新实践活动（4 学分）

执行《湖北大学“第二课堂成绩单”制度实施方案》、《湖北大学“第二课堂成绩单”学分认定管理办法》文件规定。

十、集中性实践教学环节课程设置一览

课程名称 (中英文)	课程编码	学分数	总学时	修读学期
军事训练 Military Training	636J02	2	2 周	1
金工、电工实习 Metalworking, Electrical Practice	326001	2	2 周	3
电子工艺实习 Electronics Technique Practice	326002	2	2 周	4
生产实习 Graduation Internship	326003	4	4 周	7
毕业论文 (设计) Graduation Thesis	326004	6	16 周	8

十一、辅修学位课程设置

微电子科学与工程专业辅修专业课程设置一览 (43.5 学分)

课程名称 (中英文)	课程编码	学分	总学时	学时分配			建议修读学期	修读说明
				讲授	实践	实验		
电路理论 Fundamental Theory of Circuit	323A01	3	48	48			2	
电路基础实验 Fundamental Experiment of Circuit	323A02	1	32			32	2	
模拟电子技术基础 Fundamentals of Analogue Electronic Technique	323A03	3.5	56	56			3	
模拟电子技术基础实验 Fundamentals of Analogue Electronic Technique Experiment	323A04	1	32			32	3	
数字电子技术基础 Fundamentals of Digital Electronic Technique	323A05	3	48	48			4	
数字电子技术基础实验 Fundamentals of Digital Electronic Technology Experiment	323A06	1	32			32	4	
信号与线性系统 Signals&Linear Systems	323A07	3.5	56	56			4	
量子力学 Quantum Mechanics	323D02	2.5	40	40			4	
固体物理学 Solid State Physics	323D03	4	64	64			4	
电磁场与电磁波 Electromagnetic Fields&Waves	323A08	3	48	48			4	
微电子工艺原理与应用 Microelectronics Fabrication&Application	323M06	3	56	40		16	4	
微机原理与应用 Micro-Computer Principle&Application	323A09	2.5	40	40			5	
微机原理与应用实验 Experiment of Micro-Computer Principle&Application	323A10	1	32			32	5	
模拟 CMOS 集成电路设计基础 Fundamentals of Analog CMOS IC Design	323M03	3	48	48			5	
数字集成电路设计与 Verilog Digital Integrated Circuit Design&Verilog	323M04	2	48	16		32	5	
半导体物理 Semiconductor Physics	323A11	3.5	56	56			5	
半导体器件物理 Semiconductor Device Physics	323A12	3	48	48			6	

辅修学位学分要求：辅修专业课程+毕业设计(论文)，共 49.5 学分。

十二、修读指导

1. 本专业学生在规定修业年限内修满 166 学分。通识类必修课程 38 学分，通识类选修课程 10 学分，学科基础类必修课程 24.5 学分，学科基础类选修课程 6.5 学分，专业核心类必修课程 43.5 学分，专业方向类选修课程 23.5 学分。

2. 除通识教育课程外，应修习课内实践教学和独立实验课不少于 18 学分，集中实践教学环节不少于 16 学分，并按学校有关规定修满不低于 4 个课外创新实践活动学分。

3. 学科大类课程平台选修课程 6.5 学分，建议选修“计算机程序设计 A”，“复变函数与积分变换”，“数学物理方程与特殊函数”。通识教育课程平台中自由选修课程不低于 4 学分。

4. 专业方向模块选修课中 AI+、现代信息技术与学科融合交叉类课程（《大数据处理与仿真》、《智能传感技术》、《AI 芯片设计》）不低于 4 学分。

5. 学生获得的辅修专业课程学分可替代主修专业培养方案中相同数量的任意选修课程学分和专业交叉复合课程学分。在取得主修专业毕业证的前提下，修读完辅修专业的所有课程并取得学分，可获得辅修专业证书；在取得主修专业学位的前提下，修读完辅修专业的所有课程并取得学分，并完成辅修专业的毕业论文（设计）后，可获得辅修专业学士学位证书。

专业负责人：

教学副院长：