

微电子科学与工程专业本科生培养方案

一、培养目标

面向集成电路产业国家重大战略需求，面向国际科学前沿，坚持立德树人，强化思政育人，致力培养信念执着、品德优良、知识丰富、本领过硬、社会责任感强，具备扎实基础知识与微电子专业技能，具备解决复杂工程问题能力与创新能力，具有国际视野、创新思维，能够在行业发展或科学研究中发挥骨干与引领未来发展作用的新时代杰出人才。

二、培养要求

本专业学生要求在物理学、数学、电子技术、半导体物理与器件等方面掌握扎实的基础理论，在微电子器件、集成电路、电路与微系统等方面接受设计、制造及测试技术的基本训练及创新性训练，掌握文献资料检索的基本方法，具有国际视野，具有微电子专业领域工程实践能力和研究、开发新器件、新系统、新技术的创新能力。

毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. **工程知识：**具有从事微电子领域工作所需的数理、电子、计算机和微电子专业的基础理论知识，掌握集成电路、微电子器件、微系统研发的专业技能，并能将所学知识用于解决微电子领域内复杂工程问题。

2. **问题分析：**能够运用所学的数学、自然科学知识和电子信息类科学与技术的基本理论，并通过文献检索、资料查询等方法，对微电子领域内的复杂工程问题进行表达和分析，得出有效结论。

3. **设计/开发解决方案：**针对微电子领域复杂工程问题展开研究并给出有效的解决方案，能够使用现代工具设计/开发出满足特定需求的集成电路、微电子器件、微系统。能够在设计过程中体现创新性，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. **研究：**掌握基本的创新方法，能够运用所学专业理论知识与技能对复杂微电子工程问题进行科学研究，能够设计相关实验，对实验结果进行分析与数据处理，并通过信息综合等方法获得有效结论。

5. **使用现代工具：**掌握微电子科学与工程相关的计算机辅助设计工具和应用计算机进行数据分析与处理的方法，并能够理解其局限性。

6. **工程与社会：**了解国家微电子专业相关的政策、法律法规、标准，能正确认识微电子专业对于社会经济发展的影响，理解微电子领域工程问题对社会、环境、健康以及文化的影响，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，能够理解和评价微电子领域工程实践对环境、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，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。

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。

10. **沟通**：具有一定的专业素养，能够就复杂微电子领域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**：具有微电子领域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应用。

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。

三、主干学科

集成电路、电子科学与技术

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：航天与自动化集群专业导论、电路 A（1）、工程制图基础 A、C 语言程序设计 A、理论力学 F、电路 C、模拟电子技术基础 B、电路与电子技术实验 A、材料力学 F、工程力学实验、数字电子技术基础 B、数字信号处理、信号与系统 B、集成电路先导理论课。

专业核心课程：微电子器件物理、微电子器件原理、微电子工艺、基于 Verilog 的数字系统设计、模拟集成电路设计基础、嵌入式系统及应用、微电子系列实验、认识实习、生产实习。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 163 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课程	思想政治课程	17.0	64.5	42.2%
	外语	4.0		
	体育	4.0		
	计算思维与人工智能	2.0		
	数理与自然科学基础课程	29.5		

	军事理论和军事技能	4.0		
	国家安全教育	1.0		
	心理健康教育	2.0		
	写作与沟通	1.0		
大类平台课程	专业集群基础课程（含实习实训课程）	27.0	38	20.6%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	11		
专业方向课程	专业方向核心课程（含实习实训课程）	20.5	36.5	22.2%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	8.0		
	毕业论文（设计）	8.0		
自主发展课程	文化素质教育课程	8.0	24	15%
	创新创业与社会实践	6.0		
	跨专业发展课程	10		
合计		163	163	100%

（一）公共基础课程

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2.0	32	1 秋
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 春
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 春
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 秋
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	64	2 秋
22MX11005	马克思主义基本原理	3.0	48	2 春
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春
22MX11007	形势与政策（2）	1.0	16	2 春
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3 春

2. 外语

第一学年开设，共计 4 学分。课程的核心内容由两个模块构成，一是语言技能提高类课程 2.5 学分，夯实和提高英语听、说、读、写能力，二是学术英语类课程 1.5 学分，加强学术论文阅读和写作能力。学生在入学初参加英语分级考试，根据英语水平实行分级教学，分为基础、提高和发展三个层级，具体根据大学英语课程开课方案安排。为鼓励学生自主学习英语，达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程，具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案（试行）》执行。后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化

外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	1 秋
22FL12002	大学外语	1.5	36	1 春

3. 体育

共计 4 学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班，二年级和三年级根据上一学年春季学期身体素质考试成绩分为班，实施分层次教学。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1.0	32	1 秋
22PE13002	体育（2）	1.0	32	1 春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3 春

4. 计算思维与人工智能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14004	计算思维与人工智能	2.0	32	1 秋

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MA15001	微积分 A（1）	5.0	80	1 秋
22MA15002	微积分 A（2）	5.0	80	1 春
22MA15017	代数与几何 B	3.5	56	1 秋
22MA15047	概率论与数理统计 1	2.0	32	2 秋
22PH15001	大学物理 B（1）	4.5	72	1 春
22PH15002	大学物理 B（2）	4.5	72	2 秋
22CC15003	大学化学 C	2.0	32	1 秋
22MA15036	复变函数与积分变换 B	2.0	32	2 秋
22PH15018	大学物理实验 B	1.0	24	2 秋

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2.0	36	1 秋

22AD16004	军事技能	2.0	3 周	1 秋
-----------	------	-----	-----	-----

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1.0	16	2 秋

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2.0	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1.0	16	2 秋

(二) 大类平台课程

1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS21002	航天与自动化集群专业导论	1	16	1 春
22CS21501	C 语言程序设计 A	3	48	1 春
22EE21001	电路 A（1）	2	32	1 春
22ME21004	工程制图基础 A	3	48	1 秋
22AS22025	理论力学 F	3	48	2 秋
22EE22003	电路 C	2.5	40	2 秋
22EE22044	模拟电子技术基础 B	3	48	2 秋
22EE22048	电路与电子技术实验 A	2	48	2 春
22AS22026	材料力学 F	3.5	56	2 春
22AS22016	工程力学实验	1	24	2 春
22EE22017	数字电子技术基础 B	3	48	2 春

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	大类专业必修基础课程			
22EI22202	数字信号处理	3.0	48	3 秋
22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周	3 秋

	大类专业限选基础课程			
	航天与控制模块			
22AS22101	单片机控制	2.5	40	2 春
22AS31101	系统建模与仿真基础	2	32	2 春
22AS22501	航天技术概论	1.5	24	2 春
	航天复合材料模块			
22AS22301	复合材料导论	2	32	2 春
22AS22302	材料科学与工程基础 I	2.5	40	2 春
22AS22501	航天技术概论	1.5	24	2 春
	空天光电信息模块			
22AS32727	物理光学 B	2.5	40	2 春
22AS32907	应用光学 B	2	32	2 春
22AS32728	量子电子学导论	1.5	24	2 春
	先进电子模块			
22EI22305	信号与系统 B	3	48	2 春
22AS32813	集成电路先导理论课 B	3	48	2 春
	电气工程模块			
22EE32061	电磁场 B	2.5	40	2 春
22EE22042	信号与系统	2.5	40	2 春
22EE32062	高等电路分析	1.0	16	2 春

(三) 专业方向课程

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS31800	微电子器件物理	1.5	24	3 秋
22AS31801	微电子器件原理	3.5	56	3 秋
22AS31802	微电子工艺	2.5	40	3 秋
22AS33803	认识实习	1.0	1 周	3 秋
22AS31804	基于 Verilog 的数字系统设计	4.0	64	3 春
22AS31805B	模拟集成电路设计基础	3.0	48	3 春
22AS31806	嵌入式系统及应用	2.0	32	3 春
22AS33805	生产实习	2.0	2 周	3 秋

22AS31807	微电子系列实验	1.0	24	3 秋
-----------	---------	-----	----	-----

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

本科阶段专业选修课共计 8.0 学分（含海外专家课 1.0 学分），可根据自身情况从微电子科学与工程选修课程模块选择，学生也可自主选择搭配专业选修课程。

轨道一：微电子科学与工程选修课程模块（本科）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS32801	微能源技术	2.0	32	3 春
22AS32802B	射频微电子学基础	2.0	32	3 春
22AS32803B	MEMS 基础	2.0	32	3 春
22AS32804	微传感器技术	2.0	32	3 春
22AS32805	无线传感器网络概论	2.0	32	3 春
22AS32806	计算机软件技术基础	2.0	32	4 秋
22AS32807	微电子器件可靠性	1.5	24	4 秋
22AS32808	嵌入式软件	2.0	32	4 秋
22AS32809	微处理器结构	2.0	32	4 秋
22AS32810	集成电路抗辐射设计概论	1.5	24	4 秋
22AS32811E	生物芯片技术	1.5	24	4 秋

轨道二：微电子科学与工程选修课程模块（研究生课）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
AS64801	半导体器件物理	2.0	24/8	秋
AS64802B	超大规模集成电路	2.0	32	秋
AS64803	电子设计自动化技术	2.0	32	秋
AS64805	固态传感器及其集成化技术	2.0	32	秋
AS64806	微电子工程学	2.0	32	秋
AS64807B	低功耗集成电路设计	2.0	32	春
AS64808B	射频 CMOS 集成电路设计	2.0	32	春
AS64809	模拟集成电路设计	2.0	32	春
AS64810B	MEMS 与微系统设计导论	2.0	32	春
AS64812	无线传感器网络技术	2.0	32	春
AS64813	电化学微系统技术	2.0	32	秋

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

22AS33804	毕业论文（设计）	8.0	16 周	4 春
-----------	----------	-----	------	-----

（四）自主发展课程

1. 跨专业发展课程

跨专业发展课程不少于 10 学分，可从以下 2 种途径获取学分，其他具体要求按照《航天学院本科生跨专业发展课程学分修读管理实施细则》规定执行。

（1）在学校设置的辅修专业课程体系中选择，选择辅修专业课程体系原则上需跨本科专业类修读。学生可在非电子信息类辅修专业课程体系中选择 1 个，从中修读不少于 10 学分，不能跨辅修专业选修。若学生继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程学分可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。

（2）在学校设置的业界领袖和治国理政等特色课程体系中选择其中 1 个课程体系，从中修读不少于 10 学分，不能跨体系选修。

2. 文化素质教育课程

文化素质教育课程共计 8 学分，其中人文类课程中，艺术与审美模块课程选修应不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”类课程选修应不少于 1 门。另外，除学校统一要求的艺术与审美模块课程 2 学分和“四史”课程 1 门外，建议学生修读一门工程类课程和一门科学类课程。其他具体要求按照《航天学院本科生文化素质教育课程修读管理实施细则》规定执行。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育课程（1 夏）	2	32	1 夏
	文化素质教育课程（2 夏）	2	32	2 夏
	文化素质教育课程（3 夏）	2	32	3 夏
	文化素质教育课程（4 秋）	2	32	4 秋

3. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践学分累计不少于 6 学分，包括创新创业学分和社会实践学分两部分。其中创新创业学分要求按照《航天学院本科生创新创业学分修读及认定实施细则》规定执行。社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

微电子科学与工程专业教学进程计划方案

第一学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核方 式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22CC15003	大学化学 C	2	32	24	8				考查
	22CS14004	计算思维与人工智能	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15001	微积分 A (1)	5	80	80				16	考试
	22MA15017	代数与几何 B	3.5	56	56				8	考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3	48	48					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育 (1)	1	32	32					考查
	22AD16004	军事技能	2	3 周				3 周		考查
			27.5	448+3 周	416	8		24+3 周	24	
春季	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22AS21002	航天与自动化集群专业导论	1	16	16					考查
	22CS21501	C 语言程序设计 A	3	48	32	16				考查
	22EE21001	电路 A (1)	2	32	32					考试
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22MA15002	微积分 A (2)	5	80	80				16	考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策 (1)	0.5	8	8					考查
	22PE13002	体育 (2)	1	32	32					考查
	22PH15001	大学物理 B (1)	4.5	72	72					考试
			25.5	436	420	16			16	
夏季		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
		创新创业与社会实践	3.0	48	48					考查

			5.0	80	80					
备注										

第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核方 式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22MX16001	国家安全教育	1.0	16	16					考查
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16					考查
	22PH15002	大学物理 B（2）	4.5	72	72					考试
	22PH15018	大学物理实验 B	1	24	3	21				考查
	22HS16001	写作与沟通	1	16	12			4		考查
	22MA15047	概率论与数理统计 I	2	32	32					考查
	22MA15036	复变函数与积分变换 B	2	32	32					考查
	22AS22025	理论力学 F	3	48	48					考试
	22EE22003	电路 C	2.5	40	40					考试
	22EE22044	模拟电子技术基础 B	3	48	48					考试
			23	384	359	21		4		
春季	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策（2）	1	16	16					考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16					考查
	22EE22048	电路与电子技术实验 A	2	48		48				考查
	22AS22026	材料力学 F	3.5	56	56					考试
	22AS22016	工程力学实验	1	24		24				考查
	22EE22017	数字电子技术基础B	3	48	48					考试
		专业限选课(按模块选修 其中一个模块 6 学分)								
		航天与控制模块								
	22AS22101	单片机控制	2.5	40	24	16				考查
	22AS31101	系统建模与仿真基础	2	32	24		8			考查
	22AS22501	航天技术概论	1.5	24	20	4				考查

		航天复合材料模块								
	22AS22301	复合材料导论	2	32	32					考查
	22AS22302	材料科学与工程基础 I	2.5	40	40					考查
	22AS22501	航天技术概论	1.5	24	20	4				考查
		空天光电信息模块								
	22AS32727	物理光学 B	2.5	40	40					考查
	22AS32907	应用光学 B	2	32	32					考查
	22AS32728	量子电子学导论	1.5	24	24					考查
		先进电子模块								
	22EI22305	信号与系统 B	3	48	40	8				考查
	22AS32813	集成电路先导理论课 B	3	48	48					考查
		电气工程模块								
	22EE32061	电磁场 B	2.5	40	34	3	3			考查
	22EE22042	信号与系统	2.5	40	36	4				考查
	22EE32062	高等电路分析	1.0	16	16					考查
			20	352	272	80				
夏季		海外专家课程	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
			3.0	48	48					
备注	1、海外专家课程学院将在大二夏季学期和大三夏季学期开设，学生在大四秋季学期前须修读完成 1 学分（多修获得的海外专家课程学分不可再认定为专业选修课学分） 2、大二春专业限选课学生需选择一个模块修读 6 学分，不可跨模块选修									

第三学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AS31800	微电子器件物理	1.5	24	24					考试
	22AS31801	微电子器件原理	3.5	56	52	4				考试
	22AS31802	微电子工艺	2.5	40	40					考试
	22EI22202	数字信号处理	3.0	48	38		10			考试
		跨专业发展课程	4.0	64	64					考查
	22AS31807	微电子系列实验	1.0	24		24				考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
	22AS33803	认识实习	1.0	1 周				1 周		考查
	22AS33805	生产实习	2.0	2 周				2 周		考查
			19	272+3 周	234	28	10	3 周		
春季	22AS31804	基于 Verilog 的数字 系统设计	4.0	64	32		32			考试
	22AS31805B	模拟集成电路设计 基础	3.0	48	32	16				考试
	22AS31806	嵌入式系统及应用	2.0	32	32				16	考试
	22ME22011	工程训练（电子工艺 实习）	2.0	2 周				2 周		考查
	22MX11008	形势与政策(3)	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		跨专业发展课程	4.0	64	64					考查
		专业选修课(4 学分)								
	22AS32801	微能源技术	2.0	32	24	8				考查
	22AS32802B	射频微电子学基础	2.0	32	24	8				考查
	22AS32803B	MEMS 基础	2.0	32	32					考查
	22AS32804	微传感器技术	2.0	32	32					考查
	22AS32805	无线传感器网络概 论	2.0	32	32					考查
		研究生课程（任选）								
	AS64804	集成系统与 SoC	2.0	32	32					
	AS64808B	射频 CMOS 集成电 路设计	2.0	32	24		8			
	AS64809	模拟集成电路设计	2.0	32	24		8			
	AS64813	电化学微系统技术	2.0	32	24		8			
			20	296+2 周	232	32	56	2 周		
夏季		创新创业与社会实 践	3.0	48	48					

		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
			5.0	80	80					
备注	1. 认识/生产实习安排在 3 秋最后 3 周进行。 2. 本科阶段专业选修课共计 8 学分(含海外专家课 1 学分),可根据自身情况从专业选修课程模块选择完成,学生也可自主选择搭配专业选修课程。 3. 第四学年秋季选修课也可通过选修本专业研究生课程获得学分。 4. 本科阶段要求跨专业发展课程学分 10 学分,可根据自身情况灵活选择在不同学期完成。 5. 学生应完成 32 学时的劳动教育学时,具体修读方式与要求详见《航天学院劳动教育课程学时修读和认定工作实施细则》。									

第四学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季		跨专业发展课程	2.0	32	32					考查 考查
		文化素质教育选修课	2.0	32	32					
		专业选修课（3 学分）								
	22AS32806	计算机软件技术基础	2.0	32	32					考查 考查 考查 考查
	22AS32807	微电子器件可靠性	1.5	24	16		8			
	22AS32808	嵌入式软件	2.0	32	32					
	22AS32809	微处理器结构	2.0	32	32					
	22AS32810	集成电路抗辐射设计概论	1.5	24	16		8			考查
	22AS32811E	生物芯片技术	1.5	24	16	8				考查
		研究生课程（任选）								
	AS64801	半导体器件物理	2.0	32	24	8				
	AS64802B	超大规模集成电路	2.0	32	32					
	AS64803	电子设计自动化技术	2.0	32	32					
	AS64805	固态传感器及其集成化技术	2.0	32	24	8				
	AS64806	微电子工程学	2.0	32	32					
			7.0	120	120		8			
春季	22AS33804	毕业论文（设计）	8.0	16 周						考查
			8.0	16 周						
备注	1. 毕业论文（设计）在 4 秋学期开始安排。 2. 本科阶段专业选修课共计 8 学分，可根据自身情况从专业选修课程模块选择完成，学生也可自主选择搭配专业选修课程。 3. 第四学年秋季选修课也可通过选修本专业研究生课程获得学分。 4. 本科阶段要求跨专业发展课程学分 10 学分，可根据自身情况灵活选择在不同学期完成。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2.0	32 学时
军事技能	2.0	3 周
课程实验/上机	18	295 学时
课程设计	0	0
实习实训	5.0	5 周
毕业论文（设计）	8.0	16 周
创新创业与社会实践	6.0	96
合 计	41	423 学时+24 周