

微电子科学与工程 专业人才培养方案

学科门类 工学 专业代码 080704 授予学位 工学学士

(从 2024 级本科生开始执行)

一、专业简介

微电子科学与工程专业以服务国家重大战略、推动区域经济发展为导向，聚焦集成电路刚需产业，以培养国家紧缺型集成电路领域复合型人才为目标，致力于培养具有国际化、产业化、高可塑性的创新型未来领军人才。本专业核心课程主要包括半导体微纳器件的原理设计与制造工艺，以及超大规模集成电路的设计与测试分析两大部分内容，紧贴集成电路产业需求，实践课程特色突出，产教融合特色显著，是新工科建设改革示范性专业，依托本专业2023年获批山东省示范性微电子学院建设单位。

二、培养目标

本专业以服务国家战略、推动地方经济发展为导向，依托学科优势和海洋特色，培养适应社会发展需要、“德、智、体、美、劳”全面发展、“基础厚、口径宽、能力强、素质高”、能够在集成电路领域从事研发、设计、应用、管理及教育等工作、具有终身自主学习和自我完善能力的行业领军人才。具体目标如下：（1）具有良好的科学人文素养和社会责任感；（2）具备扎实的数学、物理、外语基础；（3）熟悉电子电路和计算机的基本技能与应用，掌握集成电路及微电子器件的设计、制造和测试所必需的基本理论和技术；（4）具备一定的实践、创新及应用能力，具备自主学习及自我提升的能力；（5）具备工程素养和国际视野。

三、毕业生能力要求

- 通过在校学习，学生应受到良好的政治思想、道德品质、文化修养、身心素质教育和劳动教育。毕业生应具备以下几个方面的知识和能力：
1. 工程知识：掌握从事集成电路相关工作所需的数学和自然科学的知识，掌握该专业工程基础知识和基本理论，并能够将相关知识用于解决与集成电路有关的复杂工程问题。
 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并利用现代信息技术进行文献检索、资料查询，对集成电路、半导体器件设计和制造过程中的复杂工程问题进行识别、表达、研究、分析，以获得有效结论。
 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对集成电路领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的集成电路，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。
 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对集成电路相关领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
 5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息科学技术工具，对集成电路相关领域复杂工程问题进行预测与模拟，并理解其局限性。
 6. 工程与社会：能够基于集成电路相关背景知识进行合理分析，评价本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：能够理解和评价针对集成电路相关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。
 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：能够就集成电路领域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、陈述发言等。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：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。

四、支撑学科

- 一级学科：工学（08）
二级学科：电子信息类（0807）

五、毕业要求

（一）学分要求

课程体系	毕业学分要求
------	--------

课程性质			必修	选修	合计
公共基础及 通识教育层面	公共基础必修	思想政治类	17		77
		军事、体育类	8		
		大学外语类	8		
		大学数学类	24		
		大学物理类	11		
	通识教育选修课程			9	
专业教育层面	学科基础课程		32.5		83.5
	专业知识课程		20.5	10	
	工作技能课程		16.5	4	
学生发展模块	创新教育实践		2		5
	心理健康教育		2		
	职业发展教育		1		
	“第二课堂”活动		/		
总计			142.5	23	165.5

（二）其他要求

学生毕业前须获得不低于2个国际化教育学分，可通过修读国际化课程、参加国际交流项目等获得。或者通过参加由学校组织的国际交流项目获得学分，学分认定标准按照教务处要求执行，但同一项目不能同时申请认定为创新创业教育学分。

六、专业核心课程

1. 电路分析基础（48课时/3学分）

2. 高级语言程序设计（32+32课时/3学分）

3. 模拟电子技术基础(实验) (64+32课时/4+1学分)

4. 数字电子技术基础(实验) (48+32课时/3+1学分)

5. 半导体物理（48课时/3学分）

6. Verilog数字系统设计（32+32课时/3学分）
7. 微电子工艺（32课时/2学分）

8. 微电子器件基础（32课时/2学分）

9. 模拟集成电路（48+16课时/3.5学分）

10. 数字集成电路（48+16课时/3.5学分）

11. 计算机组成与设计（48课时+16课时/3.5学分）

七、专业特色课程

1. 半导体光电子器件（32课时/2学分）

2. MEMS技术导论（16+32课时/2学分）

3. 新型微纳传感技术概论（16+32课时/2学分）

4. 射频集成电路基础（32课时/2学分）
5. 量子力学导论（32课时/2学分）

6. 固体物理导论（32课时/2学分）

7. 片上系统设计（16+32课时/2学分）

八、实践环节

（一）必修实践环节

1. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(实践部分) (16课时/0.5学分)

2. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论(实践部分) (16课时/0.5学分)

3. 中国近现代史纲要(实践部分) (32课时/1学分)

4. 形势与政策（系列课程）(64课时/2学分)

5. 军事训练(64课时/2学分)

6. 体育 I -IV (128课时/4学分)

7. 大学外语类（128课时/4学分）

8. 大学物理实验1、2（96课时/3学分）

9. 高级语言程序设计实验(32课时/1学分)

10. 模拟电子技术基础实验(32课时/1学分)
13. 微电子基础实验（32课时/1学分）

14. 专业综合实验（32课时/1学分）

15. Verilog数字系统设计（实践部分）（32学时/1学分）

16. 计算机组成与设计（实践部分）(16课时/0.5学分)

17. 计算机辅助绘图（16课时/0.5学分）

18. 金工实习（1周/1学分）

19. 电子技术课程设计（1周/1学分）

20. 创新教育实践（2学分）

21. 毕业设计（14周/10学分）

22. 数字集成电路（实践部分）(16课时/0.5学分)

11. 数字电子技术基础实验 (32课时/1学分)
12. 微机原理及单片机应用（实践部分）(16课时/0.5学分)
(二) 选修实践环节
1. 片上系统设计（32课时/1学分）
2. 电子技能实训-焊接与组装（1周/1学分）
3. 电子线路设计与仿真实训（1周/1学分）
4. 集成电路测试技术与实践（1周/1学分）
23. 模拟集成电路（实践部分）(16课时/0.5学分)
24. 集成电路制造生产实习（32学时/1学分）
5. 新型微纳传感技术概论（32课时/1学分）
6. MEMS技术导论（32课时/1学分）
7. 集成电路与微系统封装技术（32课时/1学分）

九、课程设置及修读计划

(一) 公共基础及通识教育层面

1. 公共基础必修课程

最低要求 68 学分

其中：必修 68 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	008101101031	思想道德与法治	3	48			一(秋)
	008101101029	中国近现代史纲要	3	32	32		一(春)
	008101101033	马克思主义基本原理	3	48		思想道德与法治、中国近现代史纲要	二(秋)
	008101101035	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	40	16	思想道德与法治、中国近现代史纲要	二(春)
	008101101037	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	40	16		二(春)
	00810120系列	形势与政策（系列课程）	2		64		本科四年获得
	008201101025	军事训练	2		64		一(夏)
	008201101027	军事科学概论	2	32			一(秋)
	008201103019	体育 I（系列课程）	1	4	28		四年开课不断线，修满4学分即可
	008201103021	体育 II（系列课程）	1	4	28		
	008201103023	体育III（系列课程）	1	4	28		
	008201103025	体育IV（系列课程）	1	4	28		
	008301101033	大学英语 I	2	32	32		四年开课不断线，修满8学分即可
	008301101035	大学英语 II	2	32	32		
	008301101037	大学英语 III	2	32	32		
	008301101039	大学英语 IV	2	32	32		
	008301101135	大学英语拓展类课程	2	32	32	大学英语 III	
	008401101055	高等数学 II 1	6	96			一(秋)
	008401101057	高等数学 II 2	5	80		高等数学 II 1	一(春)
	008401101009	线性代数	3	48		高等数学 II 1	一(春)

008401101011	概率统计	4	64		高等数学Ⅱ2	二(秋)
008401101031	复变函数	3	48		高等数学Ⅱ2	二(春)
008401101033	数学物理方法	3	48		高等数学Ⅱ2	二(春)
008601101105	大学物理Ⅱ1	4	64		高等数学Ⅱ1	一(春)
008601101109	大学物理Ⅱ2	4	64		大学物理Ⅱ1	二(秋)
008601102095	大学物理实验1	1.5		48		一(春)
008601102099	大学物理实验2	1.5		48	大学物理实验1	二(秋)

注：“推荐学期”，一、二、三、四指大学本科学年数（以四年学制计），下同

2. 通识教育选修课程

最低要求 9 学分

通识教育课按照“科学进步与科技创新/革命”、“当代社会与公民责任”、“文学经典与人类文明”三个模块进行设置。
通识教育课程修读总学分为9学分。学生本科四年应在三个模块中每个模块至少修读一门课程，其中至少2学分须通过修读美育类课程获得，不能修读与所在专业专业课程内容相近的通识课程。

（二）专业教育层面

1. 学科基础课程

最低要求 32.5 学分

其中：必修 32.5 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	071502101329	电子信息学科概论	1	16			一(秋)
	007009012002	工程制图	3	48			一(秋)
	071502101213	高级语言程序设计	3	32	32		一(秋)
	071502101202	*电路分析基础	3	48		高等数学Ⅱ1	一(春)
	071502101203	*模拟电子技术基础	4	64		电路分析基础	二(秋)
	071502102305	*模拟电子技术基础实验	1		32		二(秋)
	071502101225	*数字电子技术基础	3	48		电路分析基础	二(秋)
	071502102307	*数字电子技术基础实验	1		32		二(秋)
	071502101289	微机原理及应用	3.5	48	16	数字电子技术基础	二(春)
	071502101291	信号与线性系统	3	48		电路分析基础、数学物理方法	三(秋)
	071502101333	电磁场与电磁波	3	48		大学物理Ⅱ1、数学物理方法	三(秋)
	071502101293	数字信号处理基础	2	32		信号与线性系统	三(春)
	071502101295	通信原理基础	2	32		信号与线性系统	三(春)

注：带*的课程为专业核心课，下同

2. 专业知识课程

最低要求 30.5 学分

其中：必修 20.5 学分，选修 10 学分
(要求选修A≥8, B≥2)

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	071502101305	*半导体物理	3	48		大学物理Ⅱ1	二(秋)
	071503101321	*Verilog数字系统设计	3	32	32	数字电子技术基础	二(春)
	071502101303	*微电子工艺基础	2	32		半导体物理	二(春)
	071502101307	*微电子器件基础	2	32		半导体物理	二(春)
	071503101301	*数字集成电路	3.5	48	16	微电子器件基础，数字电子技术基础	三(秋)
	071503101303	*模拟集成电路	3.5	48	16	微电子器件基础，模拟电子技术基础	三(秋)
	071503101325	*计算机组成与设计	3.5	48	16	Verilog数字系统设计	三(秋)
选修A	071502101353	固体物理导论	2	32			三(秋)
	071503201339	新型微纳传感技术概论	2	16	32		三(春)
	071503201301	半导体光电子器件	2	32		半导体物理	三(春)
	071503201347	微波技术基础	2	32		电磁场与电磁波	三(春)
	071503201305	MEMS技术导论	2	16	32		四(秋)
	071503201343	片上系统设计	2	16	32	计算机组成与设计	四(秋)
	071503201329	射频集成电路基础	2	32		微波技术基础	四(秋)
	071502101351	量子力学导论	2	2			四(秋)
选修B	国际化教育系列课程每年不尽相同，可根据个人情况在四年间选修并获得至少2个学分。或者通过参加由学校组织的国际交流项目获得学分，学分认定标准按照教务处要求执行，但同一项目不能同时申请认定为创新创业教育学分。						本科四年获得

3. 工作技能课程

最低要求 20.5 学分

其中：必修 16.5 学分，选修 4 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	071504103267	计算机辅助绘图	0.5		16		一(秋)
	071504102301	微电子基础实验	1		32	半导体物理	二(春)
	080104103202	金工实习	1		1周		二(夏)
	071504103269	电子技术课程设计	1		1周	模拟、数字电子技术基础	三(夏)

必修	071504102307	专业综合实验	1		32	计算机组成与设计	三(春)
	071504201303	微电子技术前沿	1	16			四(秋)
	071504103273	集成电路制造生产实习	1		1周		四(夏)
	071504104999	毕业设计	10		14周		四(春)
选修	080304203201	电子技能实训-焊接与组装	1		1周		二(夏)
	071504203107	电子线路设计与仿真实训	1		1周		三(夏)
	071504203115	集成电路测试技术与实践	1		1周		四(夏)
	071504201301	集成电路与微系统封装技术	1		1周		四(秋)
	071504201305	文献阅读与综述	2	32			四(秋)

十、学生发展模块要求

1. 创新教育实践要求2学分，学生须通过参加学校组织的学科竞赛、本科生研究发展计划（SRDP）、国家级大学生创新创业训练计划等项目，参与教师科研课题研究、创业实践及社会调查等活动，或者通过获得专利、发表论文等获得学分，其申请和认定按照学校相关管理办法执行。
2. 心理健康教育要求2学分，由心理健康教育与咨询中心组织实施与认定。
3. 职业发展教育要求不低于1学分，学生通过修读《大学生职业发展教育》I、II课程获得。
4. 促进学生全面发展，鼓励学生积极参加“第二课堂”活动，包含思想政治类、社会实践类、志愿服务类、身心素养类、创新创业类等。其中，社会实践类、志愿服务类、创新创业类所获学时可根据学校相关管理办法认定创新教育实践学分。

十一、有关说明

1. 专业课程前面带“*”的为核心课程，作为必修课开设，不能用其他课程替代；
2. 本专业劳动教育主要依托《思想道德与法治》《金工实习》《集成电路制造生产实习》课程开展：其中2课时来自于《思想道德与法治》，旨在树立学生正确的劳动观念，强化马克思主义劳动价值观、择业观和创业观，培养学生的就业权益和劳动法律意识；15课时来自于《金工实习》、15课时来自于《集成电路制造生产实习》，旨在培养学生创造性解决实际问题的能力，增强诚实劳动意识，提升就业创业能力，树立正确择业观和吃苦耐劳的奋斗精神。

附：本专业辅修要求

一、培养目标及能力要求

本专业培养适应社会发展需要，具备电子技术和微电子科学的基本知识，受到基本的专业技能训练，能够在微电子及相关领域从事应用、开发、管理和研究工作，知识、素质、能力综合发展的高级工程技术人才。具体目标如下：（1）具备扎实的数学、物理、外语基础；（2）掌握集成电路与微电子器件的设计、制造和测试所必需的基本理论和技术；（3）具备一定的实践、创新能力；（4）具备自主学习及自我提升的能力。

二、课程修读要求（总计 21.5 学分）

必修课程（21.5学分）：

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. 半导体物理（48课时/3学分） | 5. 数字集成电路（48+16课时/3.5学分） |
| 2. Verilog数字系统设计（32+32课时/3学分） | 6. 模拟集成电路（48+16课时/3.5学分） |
| 3. 微电子器件基础（32课时/2学分） | 7. 计算机组成与设计（48+16课时/3.5学分） |
| 4. 微电子工艺基础（32课时/2学分） | 8. 专业综合实验（32课时/1学分） |

三、原则上，主修专业课程涵盖辅修专业要求课程1/2及以上（或具有替代关系）的学生，不得辅修本专业。

撰写人：刘发永、任新敏 教学院长：顾永建