

# 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 2020 级本科生开始执行)

## 一、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”、能够在微电子科学与工程及相关领域从事研发、设计、应用及管理工作的复合型高级工程人才。

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。

## 二、毕业生能力要求

通过在校学习,德智体美劳全面发展,毕业时具备以下方面的知识和能力:

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微电子科学与工程专业有关的复杂工程问题;
2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和微电子科学与工程专业的基本原理,并利用现代信息技术进行文献检索、资料查询,识别、表达、研究、分析微电子相关领域的复杂工程问题,以获得有效结论;
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微电子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技术工具,对微电子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:能够基于微电子科学与工程的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微电子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：能够就微电子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。

### 三、支撑学科

一级学科：工学（08）

二级学科：电子信息类（0807）

### 四、毕业学分要求

课程体系			学分要求		
			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	16		69
		军事、体育类	8		
		大学外语类	10		
		大学数学类	24		
		大学物理类	11		
	通识教育选修课程			9	9
专业教育层面	学科基础课程		43		84.5
	专业知识课程		4	10	
	工作技能课程		23.5	4	
总计			139.5	23	162.5

### 五、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. 信号与系统（56 课时/3.5 学分）
5. 数字电子技术基础(实验) (56+32 课时/3.5+1 学分)
6. 微机原理与单片机应用(实验) (64+32 课时/4+1 学分)
7. 量子与固体物理（64 课时/4 学分）
8. 半导体物理（64 课时/4 学分）
9. 电磁场与电磁波（48 课时/3 学分）
10. 微电子器件基础（32 课时/2 学分）
11. 微电子工艺基础（32 课时/2 学分）

### 六、专业特色课程

1. 模拟集成电路（32 课时/2 学分）
2. 数字集成电路（32 课时/2 学分）
3. 半导体光电子器件（32 课时/2 学分）
4. MEMS 技术导论（32 课时/2 学分）
5. 微传感器与海洋专用芯片设计(16+16 课时/1.5 学分)

## 七、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)(32 课时/1 学分) | 12. 微电子基础实验 (1 周/1 学分)    |
| 2. 中国近现代史纲要(实践部分)(32 课时/1 学分)             | 13. 专业综合实验 (1 周/1 学分)     |
| 3. 形势与政策 (系列课程)(64 课时/2 学分)               | 14. 专业课程设计 (2 周/2 学分)     |
| 4. 军事训练(64 课时/2 学分)                       | 15. 集成电路制造生产实习(1 周/1 学分)  |
| 5. 体育 I-IV(128 课时/4 学分)                   | 16. 计算机辅助绘图(16 课时/0.5 学分) |
| 6. 大学英语(实践部分)(160 课时)                     | 17. 金工实习 (1 周/1 学分)       |
| 7. 大学物理实验 1、2 (96 课时/3 学分)                | 18. 电子技术课程设计 (1 周/1 学分)   |
| 8. 高级语言程序设计实验(32 课时/1 学分)                 | 19. 企业项目实训 (2 周/2 学分)     |
| 9. 模拟电子技术基础实验(32 课时/1 学分)                 | 20. 创新创业教育 (4 学分)         |
| 10. 数字电子技术基础实验(32 课时/1 学分)                | 21. 毕业设计 (14 周/12 学分)     |
| 11. 微机原理及单片机应用实验(32 课时/1 学分)              |                           |

### (二) 选修实践环节

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 嵌入式系统实验 (16 课时/0.5 学分)       | 6. 电子技能实训-焊接与组装 (1 周/1 学分)         |
| 2. DSP 技术及应用实验 (16 课时/0.5 学分)   | 7. 电子线路设计与仿真实训(1 周/1 学分)           |
| 3. FPGA 应用技术 (32 课时/1 学分)       | 8. 集成电路版图设计技术 (16 课时/0.5 学分)       |
| 4. 程序设计实践 (Python) (32 课时/1 学分) | 9. 超大规模集成电路设计专用语言实验 (16 课时/0.5 学分) |
| 5. 微传感器与海洋专用芯片设计(16 课时/0.5 学分)  |                                    |

## 八、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 69 学分

其中：必修 69 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	课时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	008101101023	思想道德修养和法律基础	3	48			一(秋)
	008101101029	中国近现代史纲要	3	32	32		一(春)
	008101101021	马克思主义基本原理概论	3	48		思想道德修养和法律基础、中国近现代史纲要	二(秋)
	008101101027	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	64	32	思想道德修养和法律基础、中国近现代史纲要	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10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)
008401101059	线性代数	3	48		高等数学 II 1	一(春)
008401101063	概率统计	4	64		高等数学 II 2	二(秋)
008401101031	复变函数	3	48		高等数学 II 2	二(春)
008401101033	数学物理方法	3	48		高等数学 II 2	二(春)
008601101105	大学物理 II 1	4	64		高等数学 II 1	一(春)
008601101109	大学物理 II 2	4	64		大学物理 II 1	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与技术、文学与艺术、哲学与人生、社会与文化、历史与文明五个模块进行设置。本科四年应修读至少两个知识模块共计不少于 9 学分的课程，且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 43 学分

其中：必修 43 学分

选课要求	课程代码	课程名称	学分	课时		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)
	071502101213	*高级语言程序设计	3	32	32		一(秋)
	007009012002	工程制图	3	48			一(秋)
	071502101202	*电路分析基础	3	48		高等数学 II 1	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	模拟电子技术基础	二(秋)
	071502101311	*数字电子技术基础	3.5	56		电路分析基础	二(秋)
	071502102307	*数字电子技术基础实验	1		32	数字电子技术基础	二(秋)
	071502101222	*微机原理及单片机应用	4	64		数字电子技术基础	二(春)
	071503102292	*微机原理及单片机应用实验	1		32	微机原理及单片机应用	二(春)
	071502101219	*信号与系统	3.5	56		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 II 1、数学物理方法	三(秋)
	071502101301	*量子与固体物理	4	64		大学物理 II 1	三(秋)
	071502101305	*半导体物理	4	64		大学物理 II 1	三(秋)
	071502101303	*微电子工艺基础	2	32			三(春)
	071502101307	*微电子器件基础	2	32			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 14 学分

其中：必修 4 学分，选修 10 学分

(要求选修 A $\geq$ 3, B $\geq$ 7; 选修含有课内实验的课程, 必须同时选修该课程的理论课和实验课)

选课要求	课程代码	课程名称	学分	课时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	071503101301	数字集成电路	2	32		数字电子技术基础	三(春)
	071503101303	模拟集成电路	2	32		模拟电子技术基础	三(春)
选修 A	071503221103	嵌入式系统	2	32		微机原理及单片机应用	三(春)
	071503222105	嵌入式系统实验	0.5		16	嵌入式系统	三(春)
	071503201107	DSP 技术及应用	1.5	24		微机原理及单片机应用	三(春)
	071503222107	DSP 技术及应用实验	0.5		16	DSP 技术及应用	三(春)
	071503202301	FPGA 应用技术	1		32	数字系统设计	三(春)
	071503101317	程序设计实践(Python)	2	16	32		三(春)

选修 B	071503201301	半导体光电子器件	2	32			三(春)
	071503201305	MEMS 技术导论	2	32			三(春)
	071503201303	集成电路版图设计技术	1.5	16	16	微电子工艺基础	四(秋)
	071503201307	超大规模集成电路设计专用语言	1.5	16	16		四(秋)
	071503201309	微传感器与海洋专用芯片设计	1.5	16	16		四(秋)
	071503201329	射频集成电路基础	2	32			四(秋)

## 3. 工作技能课程

最低要求 27.5 学分

其中：必修 23.5 学分，选修 4 学分

选课要求	课程代码	课程名称	学分	课时		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)
	080104103202	金工实习	1		1 周		二(夏)
	071504103269	电子技术课程设计	1		1 周	模拟、数字电子技术基础实验	三(夏)
	008904103999	创新创业教育	4		128		本科四年获得
	071504102301	微电子基础实验	1		1 周		三(秋)
	071504102303	专业综合实验	1		1 周		三(春)
	071504102305	专业课程设计	2		2 周		四(夏)
	071504103301	集成电路制造生产实习	1		1 周		四(夏)
	071504104999	毕业设计	12		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)
	071504201301	集成电路与微系统封装技术	1	16			四(秋)
	071504201303	微电子技术前沿	1	16			四(秋)
	071504201305	文献阅读与综述	2	32			四(秋)

## 九、有关说明

1. 创新创业教育学分中，至少 2 个学分为非课程学分，其申请和认定按照《中国海洋大学大学生创新创业教育学分认定办法》（海大教学〔2013〕132 号）执行；其他学分可通过修读学校开设的创新创业教育系列课程或参加经学校认可的创新创业类培训获得。

2. 劳动教育依托工作技能层面的“金工实习”、“集成电路制造生产实习”课程开展，其目的是使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升就业创业能力。

3. 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。

## 十、本培养方案由所在专业负责解释

### 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培训，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；
- (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 24 学分）

必修课程（24 学分）：

- |                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| 1. 电路分析基础（48 课时/3 学分）              | 4. 信号与系统（56 课时/3.5 学分） |
| 2. 模拟电子技术基础（实验）（64+32 课时/4+1 学分）   | 5. 半导体物理（64 课时/4 学分）   |
| 3. 数字电子技术基础（实验）（56+32 课时/3.5+1 学分） | 6. 微电子工艺基础（32 课时/2 学分） |
|                                    | 7. 专业课程设计（2 周/2 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：张娜、任新敏

教学院长：顾永建