

微电子科学与工程专业培养方案

一、培养目标

培养学生热爱祖国，富有家国情怀，德、智、体、美、劳全面发展，适应国家经济社会发展需要，本专业旨在培养适应行业和地方社会经济发展需要，具有良好思想素质、人文社科素养和职业道德，掌握微电子学科基础理论、相关技术和实践方法，具备面向大规模集成电路的版图设计、工艺设计、材料研制、装备研发的能力；在微电子相关领域从事基础理论研究、集成电路系统的分析、设计、开发、测试和工程项目管理等工作的专业应用型人才。

预期学生在毕业后经过 5 年左右的工程实践，能达到培养目标的以下几个方面的要求：

目标 1： 具备较强的社会责任感、良好的人文素养和正确的价值观，具备高尚的职业道德和较强的法律意识；

目标 2： 具有扎实的数学、自然科学知识、工程技术与微电子领域专业知识，能够灵活应用所学知识和技能去分析和解决微电子领域的复杂工程问题；

目标 3： 具有较为丰富的工程经验和项目管理能力，在微电子技术相关领域具有职业竞争力，能够运用最新技术来解决集成电路设计、开发及配套材料和设备研发中的技术难题，能够在微电子及相关领域从事设计、研发和测试等工作。

目标 4： 能适应团队工作环境，具备良好的交流沟通能力，能够独立完成或领导团队进行工程项目的实施、运行、维护、协调与管理等方面的工作；

目标 5： 能够主动了解微电子领域的前沿动态和行业需求，不断拓展自己的知识和能力，快速适应行业变化和自我发展的需求。

二、毕业能力要求

本专业学生要学习自然科学和人文社科基础知识，学习集成电路设计、工艺开发、半导体物理相关的基本理论和基本知识，具有扎实的基础理论和较强的工程实践能力，具有运用先进的工程化方法、技术和工具从版图设计、工艺开发、材料研制等工作的能力，以及工程项目的组织与管理能力、技术创新能力和市场开拓能力，本专业毕业生应满足如下在知识、能力和素质等方面的要求：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决微电子相关技术领域复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析微电子技术领域复杂工程问题，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技术领域复杂工程问题的解决方案，能够综合运用微电子学科相关理论和技术手段设计满足特定需求的电路系统，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、文化及环境等因素。

4.研究：能够利用半导体物理、固体物理学的原理和方法，对半导体器件、材料及相关工程问题进行研究，包括设计实验、数据分析与数据解释等，并通过信息综合得到

合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对电路设计、开发及相关技术领域的复杂工程问题，研究、分析、选择恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对集成电路领域的工程问题进行仿真与模拟。

6.工程与社会：能够基于微电子相关背景知识进行合理分析，评价相关工程问题解决方案对于社会、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：能够正确理解和评价针对微电子技术领域复杂问题的工程实践对于环境、社会可持续发展的影响，并能够将环境、社会可持续发展的要求体现于解决方案。

8.职业规范：具有较好的人文社会科学素养、社会责任感，能够在微电子技术领域的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：能够就微电子技术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，包括撰写报告和软件文档、陈述发言、清晰表达与沟通，并具备一定的国际视野，能够进行跨文化背景下的沟通和交流。

11.项目管理：理解并掌握本领域工程管理原理与经济决策方法，能够在多学科环境中应用。

12.终身学习：具备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、毕业要求对培养目标的支撑

为保证本专业学生满足知识、能力和素质的达成，本专业设置了完善的课程体系，其中包括理论教学、实验实践教学、实习教学、课程设计、毕业设计/论文、学科竞赛、创新创业训练项目等教学环节。本专业毕业要求对培养目标的支撑关系见表。

毕业要求对培养目标的支撑表

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
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	√		√	√	√

四、主干学科

集成电路科学与工程、电子科学与技术

五、核心课程

微电子科学与工程导论、电磁场与电磁波、半导体物理、固体物理、电子线路原理、集成电路工艺原理、集成电路设计、光电器件原理及应用、集成电路版图设计、超大规模集成电路设计专用语言、半导体器件分析等

六、标准学制与学位

1.标准学制：四年制本科，实行弹性学习年限

2.授予学位：工学学士学位

七、毕业学分要求与学位授予条件

1.毕业最低学分要求：164 学分

课程体系结构与各类课程毕业学分要求：

课程类别		学分	占总学分比例 (%)	学时	实践教学			
					学分	占总学分比例 (%)	学时	占总学时比例 (%)
人文社会科学类通识教育课程	必修	48	28.24	856+2w	8	4.88	118+2W	
数学与自然科学类课程	必修	26.5	16.16	456	2	1.22	64	
学科基础课程	必修	23	14.02	368				
	选修	5	3.05	80				
专业教育课程	必修	17.5	10.67%	248				
	选修	8	4.88%	128				
个性培养及创新拓展课程	选修	10	6.1	160				
集中实践教学环节	必修	26	15.85	34W	26	15.85	34W	
	选修	0	0	0				
合计		164	100	2328+36W	36	21.95	182+36W	

注：1W 按 20 学时换算。

2.学位授予条件：取得本专业毕业证书、满足《天津科技大学学位授予工作实施细则》中相应规定者，授予学士学位。

八、主要课程与毕业要求关系矩阵（见附件）

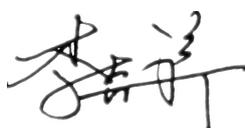
九、教学进程表（见附件）

十、主要课程拓扑图（见附件）

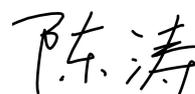
院长：



教学副院长：



专业负责人：



八、主要课程与毕业要求关系矩阵

序号	课程名称	课程类别	毕业要求												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	思想道德与法治	通识教育课程						•	•	•					
2	中国近现代史纲要							•		•					
3	马克思主义基本原理							•	•	•					
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								•	•					
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							•	•						
6	中共党史							•	•						
7	新中国史							•		•					
8	改革开放史							•		•					
9	社会主义发展史							•		•					
10	形势与政策							•						•	
11	思想政治理论课综合实践										•	•		•	
12	英语分类课程1-4											•			
13	高等数学A-1、2		•	•											
14	线性代数A		•	•											
15	概率与统计B		•	•											
16	复变函数与积分变换		•	•											
17	大学物理B-1、2		•	•											
18	物理实验-1、2		•			•	•								
19	信息与智能科学导论A					•	•								
20	计算思维与智能科学导论					•	•								
21	C语言					•	•								
22	军事理论										•				
23	军事技能训练										•				
24	体育1-4										•				
25	大学语文											•			
26	心理健康教育										•				
27	职业素养提升与就业指导										•				•
28	创业培养与就业指导										•				•
29	就业指导实践										•				•
30	劳动教育										•	•			•
31	工程制图C				•	•	•								
32	电路A-1				•	•									
33	模拟电子技术-1				•	•									
34	数字电子技术-1				•	•									
35	信号与系统A				•	•	•								
36	电磁场与电磁波A				•	•									
37	习近平总书记关于科技创新的重要论述							•	•					•	

八、主要课程与毕业要求关系矩阵

序号	课程名称	课程类别	毕业要求												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
38	大学生如何科学定位发展轨迹	新生研讨类									•		•		•
39	创新与理论学习											•	•		•
40	嵌入式系统	学科基础选修课			•	•	•								
41	微电子与创新创业实践									•		•		•	
42	数字信号处理B				•	•	•								
43	模拟电子技术-2		•	•											
44	数字电子技术-2	•	•												
45	半导体物理	专业教育必修课			•	•									•
46	固体物理				•	•									•
47	电子线路原理				•	•	•								
48	集成电路工艺原理				•	•	•					•	•		
49	集成电路设计				•	•	•					•	•		
50	集成电路版图设计	专业教育选修课			•	•	•								
51	超大规模集成电路设计专用语言		•	•			•								
52	光电器件原理及应用				•	•	•	•							
53	微电子科学与工程导论		•	•		•									•
54	半导体器件分析				•	•									
55	电子功能材料		•		•	•									
56	微机电系统 (MEMS)		•			•		•							
57	工程实践训练B	集中实践教学环节	•			•	•								•
58	电子工艺实习A			•	•		•								
59	电子技术课程设计			•	•		•								
60	集成电路前端设计综合实验		•		•	•	•								
61	集成电路后端设计综合实验		•		•	•	•								
62	集成电路工艺原理实验		•		•	•	•								
63	DSP课程设计				•	•	•								
64	器件与材料失效分析实验		•	•		•	•								
65	生产实习						•				•		•	•	•
66	毕业设计 (论文) (含毕业实习)			•	•		•					•	•	•	
67	国家安全教育	个性培养与创新拓展									•	•	•		•

微电子科学与工程专业 教学进程表

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程属性	学分	总学时数	学时分配				线上学时	课外学时	开课学期	开课单位
								讲课	实验	上机	实践				
思政类		K160401125	思想道德与法治	Ideology and Morality and Rule of Law	必修	2.5	40	40						1	16
		K160200125	中国近现代史纲要	Outline of Modern Chinese History	必修	2.5	40	40						2	16
		K160300125	马克思主义基本原理	Basic principles of Marxism	必修	2.5	40	40						4	16
		K160100145	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 the theoretical system of socialism with Chinese characteristics	必修	2.5	40	40						3	16
		K160500120	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	必修	3.0	48	40			8			3	16
		K160201120	中共党史	History of the Communist Party of China	必修	2.0	32	32						2	16
		K160202110	新中国史	History of the People's Republic of China	必修	1.0	16	16						2	16
		K160101110	改革开放史	History of China's Reform and Opening-up	必修	1.0	16	16						2	16
		K160301120	社会主义发展史	History of the Development of Socialism	必修	2.0	32	32						2	16
		K240200120	形势与政策	Situation and Policies	必修	2.0	32	16			16		32	1-8	16
		S160100520	思想政治理论课综合实践	Integrated practice of ideological and political theory course	必修	2.0	32	8			24			4	16
		小计				19.0	304	320			48				
		“四史”修读说明：中共党史、新中国史、改革开放史和社会主义发展史这4门课程要求至少修读2学分。													
通识教育课程			英语分类课程1		必修	2	32	32						1	
			英语分类课程2		必修	2	32	32						2	
			英语分类课程3		必修	2	32	32						3	
			英语分类课程4		必修	2	32	32						4	
			小计				8	128	128						
		非艺体类学生英语类课程修读说明：大学英语类课程实施分类教学的方式，类别包含听说读写译技能类、英语考级类、考研留学类、职场英语类、学术英语类、跨文化交际类，要求修满8学分。英语六级合格（425分及以上）可免修第四学期的英语课程。3、4年级学生可以选修分类课程													
数学与自然科学类		K110100145	高等数学A-1	Advanced Mathematics A I	必修	4.5	72	72						1	11
		K110100455	高等数学A-2	Advanced Mathematics A II	必修	5.5	88	88						2	11
		K110600130	线性代数A	Linear Algebra A	必修	3.0	48	48						2	11
		K110600425	概率与统计B	Probability & Statistics B	必修	2.5	40	40						3	11
		K110600530	复变函数与积分变换	Functions of Complex Variables & Integral Transformations	必修	3	48	48						3	11
		K110200230	大学物理B-1	Physics B I	必修	3.0	48	48						2	11
		K110200530	大学物理B-2	Physics B II	必修	3.0	48	48						3	11
		S110200310	物理实验-1	Physics Lab I	必修	1.0	32		32					2	11
		S110200610	物理实验-2	Physics Lab II	必修	1.0	32		32					3	11
		小计				26.5	456	392	64						
计算机类		K100100920	信息与智能科学导论A	Introduction to Information and Intelligence Science A	必修	2.0	32	18		14				1	10
		K100101220	计算思维与智能科学导论	Introduction to Computational Thinking and Intelligence Science	必修	2.0	32	20		12				1	10
		K100100430	C语言	The C Programming Language	必修	3.0	48	26		22				2	10
			小计				5.0	80							
		计算机类课程修读说明：大学计算机类课程实施分级教学，学生根据计算机分级考试成绩按照“1级起点”和“2级起点”修读相关课程，详见《天津科技大学计算机类课程分级教学实施方案》，要求修满3学分													
军体类		K240100320	军事理论	Military Theory	必修	2.0	32	16			16			1	24
		S240100320	军事技能训练	Military Skills Training	必修	2.0	2w				2w			1	24
		K130100010	体育-1	Physical Education I	必修	1.0	36	28			8			1	13
		K130200010	体育-2	Physical Education II	必修	1.0	36	28			8			2	13
		K130300010	体育-3	Physical Education III	必修	1.0	36	28			8			3	13
		K130400010	体育-4	Physical Education IV	必修	1.0	36	28			8			4	13
			小计				8.0	176+2W	128			48+2w			

微电子科学与工程专业 教学进程表

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程属性	学分	总学时数	学时分配				线上学时	课外学时	开课学期	开课单位
								讲课	实验	上机	实践				
通识教育课程	人文素养类	K090700120	大学语文	College Chinese	必修	2.0	32	32						3	09
		K240300220	心理健康教育	Mental Health Education	必修	2.0	32	16			16			1	24
		K240400110	职业素养提升与就业指导	Professional quality improvement and Business Foundation	必修	1.0	16	16						3	24
		K240400210	创业培养与就业指导	Entrepreneurship training and Business Foundation	必修	1.0	16	16						5	24
		S020000110	就业指导实践	Business Foundation practice	必修	1.0	40				40			1-7	02
		S020000210	劳动教育	Labour Education	必修	1.0	32	2			30			1-7	02
		小计						8.0	168	82		86			
合计						74.5	1312+								
学科基础课	新生研讨类	Y020900410	大学生如何科学定位发展轨迹	How to Scientifically Determine the Development Track of College Students	选修	1.0	16	16						1	02
		Y020900510	创新与理论学习	Innovation and Theoretical Learning	选修	1.0	16	16						1	02
		最低应修学分						1.0	16						
	工程基础类	K010100535	工程制图C	Engineering Drawing C	必修	3.5	56	42		14				1	01
		小计						3.5	56	42	0				
	专业基础类	K020100640	电路A-1	Electric Circuit A I	必修	4.0	64	54	10					2	02
		K020100935	模拟电子技术-1	Analog Electronic Technology I	必修	3.5	56	46	10					3	02
		K020101135	数字电子技术-1	Digital Electronic Technology I	必修	3.5	56	46	10					4	02
		K020900140	信号与系统A	Signal and System A	必修	4.0	64	52	12					4	02
		K020900235	电磁场与电磁波A	Electromagnetic Field and Wave A	必修	3.5	56	56						4	02
		K020000310	习近平总书记关于科技创新的重要论述	General Secretary Xi Jinping important exposition on scientific and technological innovation	必修	1.0	16	16						5	02
	小计						19.5	312	270	42					
	学科基础选修课	K020401320	嵌入式系统	Embedded system	选修	2.0	32	26	6					5	02
		K020606620	微电子与创新创业实践	Microelectronics and Innovation Entrepreneurship Practice	选修	2.0	32				32			3	02
		K020900320	数字信号处理B	Digital Signal Processing B	选修	2.0	32	28	4					5	02
		K020101015	模拟电子技术-2	Analog Electronic Technology II	选修	1.5	24	20	4					7	02
		K020101215	数字电子技术-2	Digital Electronic Technology II	选修	1.5	24	20	4					7	02
最低应修学分						4.0	64								
合计						28.0	448.0								
专业教育课程	专业核心(必修)课程	K020900640	半导体物理	Semiconductor physics	必修	4.0	64	56	8					5	02
		K020900735	固体物理	Solid state physics	必修	3.5	56	48	8					5	02
		K020900830	电子线路原理	The principle of Circuits	必修	3.0	48	38	10					5	02
		K020900935	集成电路工艺原理	The principle of semiconductor processing	必修	3.5	56	48	8					6	02
		K020901035	集成电路设计	Design of integrated circuits	必修	3.5	56	48	8					6	02
		小计						17.5	280	238	42				
	专业选修课	K020901120	集成电路版图设计	Layout design of integrated circuits	选修	2.0	32	24	8					7	02
		K020901220	超大规模集成电路设计专用语言	Advanced chip design in Verilog	选修	2.0	32	20	12					7	02
		K020901320	光电器件原理及应用	Principle and application of optoelectronic devices	选修	2.0	32	32						5	02
		K020901420	微电子科学与工程导论	Introduction to Microelectronics	选修	2.0	32	32						3	02
		K020901520	半导体器件分析	Analysis of semiconductor devices	选修	2.0	32	24	8					6	02
		K020901620	电子功能材料	Electronic materials	选修	2.0	32	32						6	02
		K020901720	微机电系统(MEMS)	Micro-Electro-Mechanical System	选修	2.0	32	20	12					6	02
最低应修学分						8.0	128								
合计						25.5	392								

微电子科学与工程专业 教学进程表

课程类别	课程性质	课程代码	课程中文名称	课程英文名称	课程属性	学 分	总学时数	学时分配				线上学时	课外学时	开课学期	开课单位
								讲 课	实 验	上 机	实 践				
集中实践教育环节	工程实践训练	S011000420	工程实践训练B	Metalworking Practice B	必修	2.0	2w				2w			4	01
		S020101620	电子工艺实习A	Electronic Process Practice A	必修	2.0	2w				2w			4	02
	专业课程设计	S020101820	电子技术课程设计	Course Exercise in Electronic Technology	必修	2.0	2w				2w			5	02
		S020902120	DSP课程设计	DSP Course Exercise	必修	2.0	2w				2w			5	02
	综合实验	S020901820	集成电路前端设计综合实验	Experiment of front-end IC design	必修	2.0	2w				2w			6	02
		S020901920	集成电路后端设计综合实验	Experiment of back-end IC design	必修	2.0	2w				2w			7	02
		S020902020	集成电路工艺原理实验	Experiment of semiconductor processing	必修	2.0	2w				2w			7	02
		S020902220	器件与材料失效分析实验	Fuilure analysis of devices and materials	必修	2.0	2w				2w			7	02
	集中实习实践	S020902320	生产实习	Fieldwork	必修	2.0	2w				2w			7	02
		S020902480	毕业设计（论文）（含毕业实习）	Graduation Design (Thesis) (Graduation Practice)	必修	8	16w				16w			7-8	02
合计						26.0	34W								
个性培养及创新拓展课程	新工科创新拓展				选修	8.0	128								
					选修										
	新文科创新拓展				选修										
					选修										
	德育培养与劳动训练		国家安全教育	National Security Education	必选										
					选修										
	创新创业与职业发展				选修										
					选修										
审美体验与艺术	要求修满2学分														
	小计				选修	2.0	32								
	要求至少修读10学分					10.0	160								
个性化课程修读说明：1. 根据《天津科技大学创新创业学分认定办法》的规定，可通过参加创新创业训练项目、学科竞赛获奖等认定创新创业与发展类学分； 2. 新工科/新文科类学分，学生可根据培养类型和个人兴趣，从本专业的专业领域选修课中修读或从跨学科跨专业类课程中修读或修读某微专业模块课程。3. 国家安全教育要求修满1学分。															
总计						164.0	2328+36w								

主要课程拓扑图

