

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

一、专业简介和办学定位

微电子科学与工程专业源于 2002 年成立的电子科学与技术专业微电子方向，为推动国家战略性新兴产业快速发展，参照市场对微电子科学与工程专业人才的迫切性，2018 年设置本专业。本专业逐步形成了一支具有国际视野的高水平师资队伍。江苏省 333 高层次人才 1 名，江苏省六大人才高峰人才 2 名，江苏省双创计划人才 1 人，南京市 321 人才 2 名。本专业拥有“江苏省气象探测与信息处理重点实验室”与“江苏省电工电子实验教学示范中心”等省级教学科研平台。本专业建设有“信息与通信工程”博士点与“电子信息（集成电路工程）”硕士点支撑。

本专业坚持“面向行业、服务地方经济”的目标定位，秉承 CDIO 工程认证教育的教学理念，以微电子芯片设计与验证方法学为抓手，以集成电路竞赛为推手，采用“项目+案例”教学方式，以产品从研发到运行的生命周期为载体让学生主动地、实践地学习课程。积极探索“研究生导师制类型”本科生培养新模式，培养具有宽广国际化视野，具备扎实的电子技术理论，掌握微纳电子器件与数模混合集成电路设计、验证和封装测试的关键性理论和方法，能在微电子集成电路领域的企事业单位与科研院所从事 IC 科技开发、工程技术、科研教学与行政管理等工作的高层次专业人才。

二、培养目标

本专业立足微电子产业，贯彻落实党的教育方针，坚持立德树人，面向江苏经济社会发展及中国气象行业信息化发展需要，以气象微电子为特色，培养适应社会发展需要、道德文化素养高、社会责任感强、身心健康，掌握扎实的自然科学基础知识和必备的专业知识，具备宽广的国际化视野，具有良好的学习能力、实践能力、专业能力和创新意识和解决复杂工程问题的能力，能在微电子器件、工艺和集成电路设计、验证及相关的电子信息科学领域从事产品设计开发、研究和技术管理等工作的高素质微电子类专门工程技术人才。

本专业毕业生经历 5 年达到工程师等中级技术职称任职条件，具体达到如下目标：

培养目标 1：能综合运用数理基础知识和微电子科学与工程领域的基础理论与专业知识，对项目产品、过程和系统进行构思和设计，在实践中体现创新意识，具备微电子和集成电路系统的设计开发能力，能够用系统的观点分析、处理工程技术问题；

培养目标 2：能独立承担微电子科学与工程相关领域中各种微电子器件、工艺与集成电

路产品的设计、研发、实施和运行等工作，能胜任工程师岗位或履行相应职责；

培养目标 3：具备健全人格、良好的人文科学素养和强烈的社会责任感，具备高尚的职业道德，能够从法律、伦理、经济、社会和环境等系统视角对工程项目进行决策和管理；

培养目标 4：具备团队中分工协作、交流沟通的能力，能与国内外同行、专业客户和社会公众进行有效沟通，能够融入团队的工作并发挥骨干作用，以及发挥领导作用的潜力，能胜任技术负责、经营与管理等工作；

培养目标 5：具有终身学习的能力，具备开阔的国际视野，能及时跟踪微电子科学与工程专业领域的技术发展动态，不断更新知识和提升技术水平，服务微电子领域的创新发展和产业升级，具备不断适应社会发展和职业竞争能力。

三、毕业要求

（一）毕业要求

（1）**工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和微电子科学与工程专业知识用于解决微电子科学与工程等相关领域内的复杂工程问题。

（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，识别、表达、并通过文献研究分析微电子科学与工程领域复杂工程问题，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微电子器件、集成电路单元、系统或工艺流程，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。

（4）**研究：**能够基于微电子科学原理并采用科学方法对微电子科学与工程领域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：**能够针对微电子科学与工程领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

（6）**工程与社会：**能够基于工程问题的相关背景知识进行合理分析，评价微电子科学与工程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科学与工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、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，能够在微电子科学与工程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：**能够就微电子科学与工程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、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**：理解并掌握微电子科学与工程领域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。

(二) 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

毕业要求	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
1.工程知识	√				
2.问题分析	√				
3.设计/开发解决方案	√	√			
4.研究		√			
5.使用现代工具		√			
6.工程与社会			√		
7.环境与可持续发展			√		
8.职业规范		√	√		
9.个人和团队				√	
10.沟通				√	√
11.项目管理			√		
12.终身学习					√

(三) 毕业要求及毕业要求指标点分解

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、工程基础和微电子科学与工程专业知识用于解决微电子科学与工程等相关领域内的复杂工程问题。	指标点 1.1 ：能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识的工程科学语言工具描述微电子科学与工程领域的复杂工程技术问题；
	指标点 1.2 ：能够运用计算机软硬件、数学和工程基础知识的基本概念、理论和方法对微电子科学与工程领域工程问题进行数学与电路建模并求解；
	指标点 1.3 ：能够运用相关电路和工程知识及数学模型方法，解决

	微电子科学与工程专业复杂工程问题的推演和分析；
	指标点 1.4: 能够运用工程专业基础知识和数学模型对解决微电子科学与工程领域的工程问题解决方案进行比较与综合；
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, 识别、表达、并通过文献研究分析微电子科学与工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	指标点 2.1: 能够采用数学物理基本方法, 识别与判断微电子科学与工程领域复杂工程问题中的关键环节和参数；
	指标点 2.2: 能够应用微电子专业相关科学原理和数学模型方法正确解释与描述微电子科学与工程领域系统的复杂工程问题；
	指标点 2.3: 能够运用微电子科学与工程领域基本原理和方法, 综合考虑多种影响因素, 分析复杂工程问题, 认识到解决问题有多种方案可选择, 会借助文献研究选择和优化问题的解决方案；
	指标点 2.4: 能够运用工程专业知识的基本原理和方法, 通过文献研究分析微电子科学与工程领域复杂工程问题的影响因素, 并能得出系统的有效结论；
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微电子器件、集成电路单元、系统或工艺流程, 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。	指标点 3.1: 能够掌握设计与开发微电子科学与工程领域复杂工程问题解决方案所需要的专业知识和开发工具。掌握工程设计和产品的开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素, 确定合适的技术方案；
	指标点 3.2: 能够根据微电子科学与工程及相关领域复杂工程问题的特定需求, 确定设计目标, 利用专业知识完成满足特定指标要求的微电子器件或集成电路的方案设计；
	指标点 3.3: 能够针对微电子科学与工程及相关领域复杂工程问题, 进行系统或工艺流程设计, 并考虑健康、安全以及环境等因素对设计方案进行优化, 在设计中体现创新意识；
	指标点 3.4: 能够在微电子科学与工程及相关领域复杂工程设计环节与过程中, 综合考虑社会、法律以及文化等制约因素；
4. 研究: 能够基于微电子科学原理并采用科学方法对微电子科学与工程领域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。	指标点 4.1: 能够基于微电子科学与工程的科学原理, 通过文献研究或相关理论分析等方法, 调研和分析微电子科学与工程领域复杂工程问题的解决方案, 并理解其适用范围；
	指标点 4.2: 能够基于微电子科学与工程专业理论并根据对象特征及其应用需求, 对微电子器件与集成电路设计选择研究路线, 设计实验方案；
	指标点 4.3: 能够根据微电子器件与电路的实验方案, 构建实验系统, 操作实验装置, 安全可靠地开展实验, 并正确地采集实验数据；
	指标点 4.4: 能够对微电子领域不同实验方案和结果进行分析、对

	比和改进，对实验数据进行分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论；
5.使用现代工具： 能够针对微电子科学与工程领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	指标点 5.1： 能够掌握微电子科学与工程专业常用测试仪器的基本原理、操作方法，能够选择和使用微电子科学与工程专业领域合适的现代电子仪器设备、信息资源、工程工具，并理解其局限性；
	指标点 5.2： 能够选择并合理使用微电子科学与工程专业的软硬件设计与仿真平台。采用Cadence与Synopsys等EDA专业模拟软件，用于微电子科学与工程领域复杂工程问题的分析、计算、设计和仿真；
	指标点 5.3： 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具与仿真平台，模拟和预测微电子科学与工程专业问题，并能够理解分析其局限性；
6.工程与社会： 能够基于工程问题的相关背景知识进行合理分析，评价微电子科学与工程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。	指标点 6.1： 能够了解和理解微电子科学与工程领域相关的国家和行业技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，考虑和理解不同社会文化对解决复杂工程问题活动的影响；
	指标点 6.2： 能够基于微电子科学与工程领域相关背景知识进行合理分析和评价微电子科学与工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，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： 能够理解和评价针对微电子科学与工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	指标点 7.1： 能够知晓和理解环境保护的内涵，能够贯彻科学发展观，熟悉与遵守相关领域环境保护法律法规，坚持社会可持续发展理念；
	指标点 7.2： 能够站在环境保护和可持续发展的角度去思考微电子科学与工程领域的复杂工程实践对环境与社会可持续发展的影响，并进行合理分析，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，能够在微电子科学与工程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。	指标点 8.1： 具有正确的人生观、价值观和世界观，理解个人与社会的关系，了解中国国情并具有人文社会科学素养和社会责任感；
	指标点 8.2： 能够理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在微电子科学与工程实践中自觉遵守、履行相关责任；
	指标点 8.3： 能够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，能够在微电子科学与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。	指标点9.1: 能够理解多学科背景下团队构成以及不同成员担当的角色与职责, 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事, 具有团队精神;
	指标点9.2: 能够在团队中独立或合作开展微电子科学与工程领域生产、研究、系统开发与设计等相关工作;
	指标点 9.3: 能够胜任团队负责人, 组织、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、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。	指标点 10.1: 能够针对微电子科学与工程领域复杂的专业工程问题, 通过采用口头、文稿、图表等多种方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 能够理解认知的差异性, 与业界同行和社会公众进行有效的交流与沟通;
	指标点 10.2: 能够具备国际视野和外语应用能力, 追踪微电子科学与工程专业领域的国际发展趋势与新的研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性;
	指标点 10.3: 能够具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就微电子科学与工程领域的复杂工程问题进行良好的沟通与交流, 能撰写设计方案与报告, 并能清晰陈述和回答问题, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流;
11. 项目管理: 理解并掌握微电子科学与工程领域工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。	指标点 11.1: 了解微电子科学与工程领域工程管理原理与经济决策的基本知识。理解并掌握相应工程项目中涉及的管理与经济决策方法;
	指标点 11.2: 能够了解微电子科学与工程领域工程与产品全周期、全流程的成本构成, 理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;
	指标点 11.3: 能够将工程管理原理或经济决策方法与工具应用于微电子科学与工程、经济、管理等多学科环境下(包括模拟环境)的工程开发设计与实践过程中;
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。	指标点 12.1: 能够在社会发展的大背景下, 认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习以及自我完善的意识, 了解拓展知识和能力的途径;
	指标点 12.2: 能根据个人或职业发展的需求理解微电子科学与工程领域的技术发展趋势和技术问题, 具有不断自主学习、适应发展的能力和归纳总结、提出问题的能力。

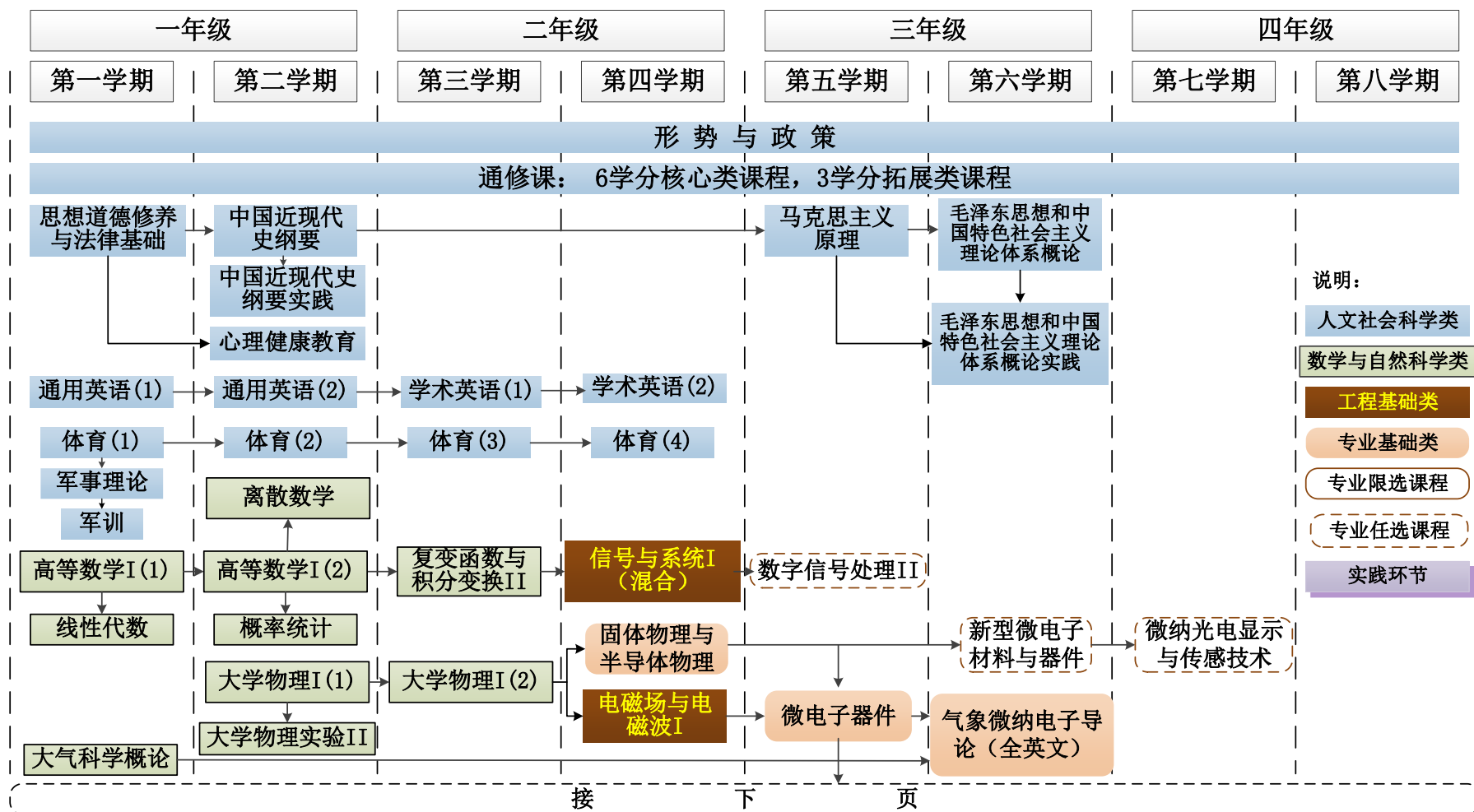
(四) 课程与毕业要求的支撑关系矩阵

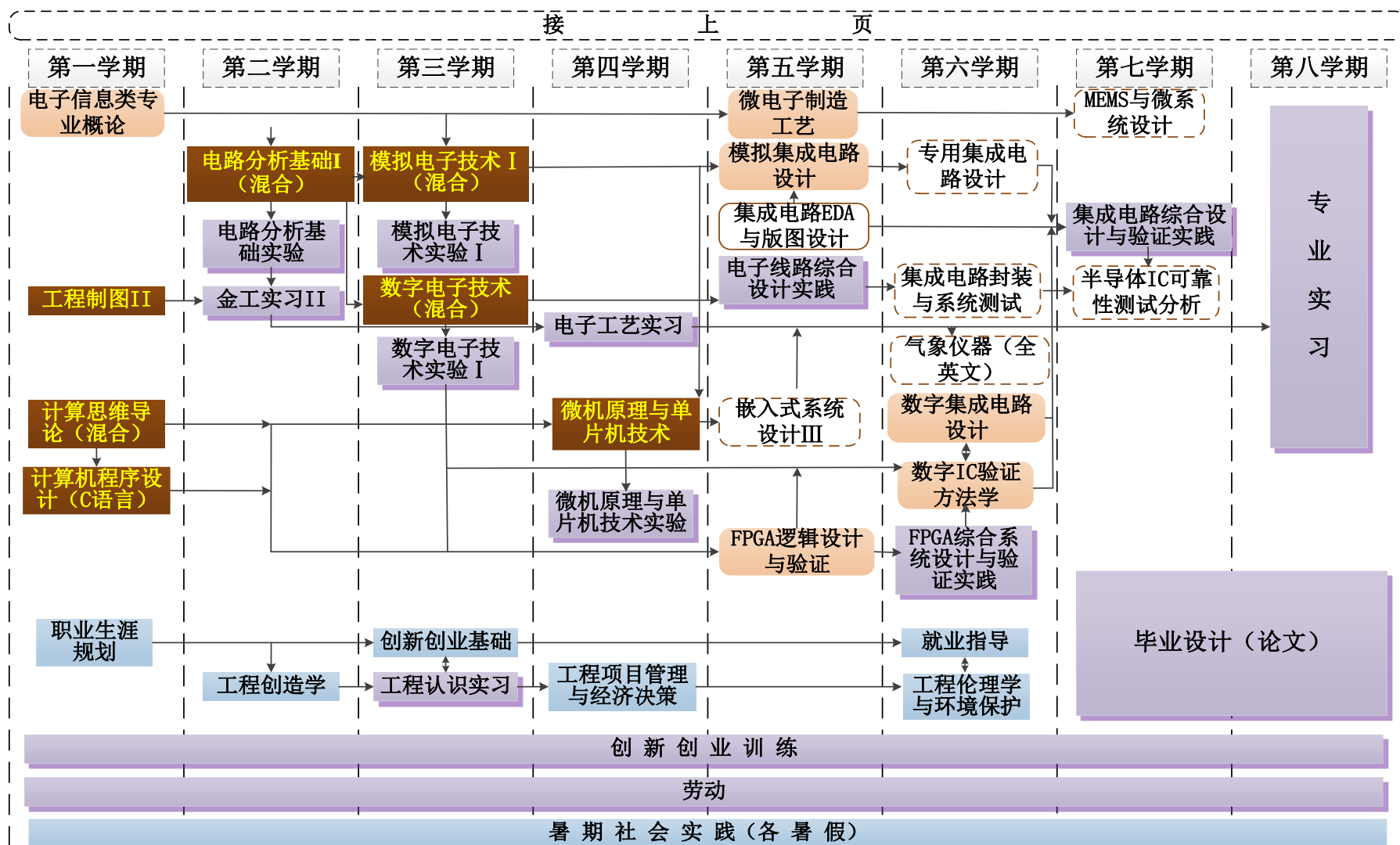
课程类别	课程名称	毕业要求1	毕业要求2	毕业要求3	毕业要求4	毕业要求5	毕业要求6	毕业要求7	毕业要求8	毕业要求9	毕业要求10	毕业要求11	毕业要求12
通修通识类	形势与政策						√		√				
	军事理论								√				
	思想道德修养与法律基础								√				
	中国近现代史纲要							√	√				
	马克思主义基本原理							√	√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	职业生涯规划（混合）						√						√
	就业指导（混合）						√		√				√
	创新创业基础								√		√	√	
	体育（1）									√			
	体育（2）									√			
	体育（3）									√			
	体育（4）									√			
	计算思维导论（混合）	√			√	√					√		
	计算机程序设计（C语言）	√			√	√					√		
	心理健康教育									√			
	大气科学概论		√			√					√		
	通用英语（1）										√		
	通用英语（2）										√		
	学术英语（1）										√		
	学术英语（2）										√		
	高等数学 I(1)	√	√										
	高等数学 I(2)	√	√										
	线性代数	√	√									√	
	概率统计	√	√									√	
	大学物理 I（1）	√	√										
	大学物理 I（2）	√	√										

	大学物理实验 II			√	√								
	复变函数与积分变换 II	√	√								√		
	电子信息类专业概论						√	√			√		
	工程创造学			√	√						√	√	
	工程项目管理与经济决策			√				√			√	√	
	工程伦理学与环境保护			√				√	√				
	通识核心课程						√	√	√	√	√		
	通识拓展课程						√	√	√	√	√		
学科 基础 类	工程制图 II	√					√						
	离散数学	√	√									√	
	电路分析基础 I（混合）	√	√	√								√	
	电路分析基础实验			√	√	√							
	模拟电子技术 I（混合）	√	√										
	模拟电子技术实验 I			√	√	√							
	数字电子技术（混合）	√	√										
	数字电子技术实验 I			√	√	√							
	信号与系统 I（混合）	√	√	√									
	电磁场与电磁波	√	√										
	微机原理与单片机技术	√	√		√	√							
	微机原理与单片机技术实验				√	√							
专业 主干 类	固体物理与半导体物理	√	√										
	微电子器件			√	√						√		
	微电子制造工艺	√	√	√									
	模拟集成电路设计	√		√	√	√							
	FPGA 逻辑设计与验证	√		√	√	√							
	数字 IC 验证方法学		√		√	√							
	数字集成电路设计	√		√	√	√							
	气象微纳电子导论 （全英文）			√	√						√		
专业	数字信号处理 II	√	√		√	√							
	集成电路 EDA 与版图设计	√		√		√							
	嵌入式系统设计 III			√	√								√
	MEMS 与微系统设计			√	√						√		
	气象仪器（全英文）			√	√						√		

选修类	微纳光电显示与传感技术	√											
	专用集成电路设计	√		√		√							
	半导体 IC 可靠性测试分析					√							
	新型微电子材料与器件	√	√	√		√							
	集成电路封装与系统测试			√									
综合实践教学环节	中国近现代史纲要实践							√	√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践							√	√				
	金工实习 II				√							√	
	电子工艺实习			√		√						√	
	工程认识实习			√			√			√		√	
	电子线路综合设计实践			√	√	√				√	√		
	FPGA 综合系统设计与验证实践	√		√	√	√							
	集成电路综合设计与验证实践			√	√	√				√			
	军训									√			
	暑期社会实践						√			√			√
	毕业实习							√		√	√	√	√
	毕业设计（论文）			√			√		√		√		√
	劳动								√	√			
	创新创业训练		√		√		√	√		√	√	√	√

四、课程体系关联图





五、专业核心课程和特色课程

专业核心课程：电路分析基础 I(混合式教学)、模拟电子技术 I(混合式教学)、数字电子技术（混合式教学）、信号与系统 I（混合式教学）、微机原理与单片机技术、FPGA 逻辑设计与验证、电磁场与电磁波 I、固体物理与半导体物理、微电子器件、微电子制造工艺、集成电路 EDA 与版图设计、模拟集成电路设计、数字集成电路设计、数字 IC 验证方法学。

特色课程：MEMS 与微系统设计、气象仪器（全英文）、气象微纳电子导论(全英文)、微纳光电显示与传感技术、新型微电子材料与器件。

六、综合实践教学环节

电路分析基础实验、模拟电子技术实验 I、数字电子技术实验 I、微机原理与单片机技术实验、金工实习 II、工程认识实习、电子工艺实习、专业实习、毕业设计（论文）、电子线路综合设计实践、FPGA 综合系统设计与验证实践、集成电路综合设计与验证实践、创新创业训练、劳动等。

七、毕业学分要求及学分学时分配

毕业学分要求及学分学时分配表

课程类别	课程性质	学分 (含实验学分)	占总学分比例 (%) (含实验学分占总学分比例)	学时 (含实验学时)	占总学时比例 (%) (含实验学时占总学时比例)
通修课程	必修	69.5	40.88	1354	44.16
通识课程	选修	10	5.88	160	5.22
学科基础课程	必修	28	16.47	448	14.61
专业主干课程	必修	23	13.53	368	12.00
专业选修课程	选修	8	4.71	128	4.18
综合实践环节	必修	31.5	18.53	608	19.83
合计		170	100	3066	100

八、就业与职业发展

本专业学生主要在微电子与集成电路产业相关的企事业单位、科研院所、教育单位从事各类微纳电子器件，集成电路设计与验证、工艺制造、封装测试，电子系统与集成，电子设备与通信信息系统以及气象仪器与装备的研究、设计、技术开发、应用、教学和工程管理工作。同时对接国际专业规范，建立国际合作

平台，选派优秀本科毕业生到国外进一步接受高层次学历教育。

本专业优秀毕业生可报考微电子学与固体电子学、集成电路工程、信息与通信工程、电子信息、电路与系统等方向的硕士研究生，继续深造。

九、学制与学位

标准学制：四年。

修业年限：学习期限控制在三至六年。

授予学位：符合学士学位授予条件的，授予工学学士学位。

十、专业教学计划运行表（附后）