

柔性电子学专业 2023 级培养方案

学科门类	工学	专业类	电子信息类
制订人	王娜娜	审核人	黄晓

O、专业类及专业简介

电子信息专业类是伴随着电子、通信、信息和光电子技术的发展而建立的，以数学、物理和信息论为基础，以电子、光子、信息及与之相关的元器件、电子系统、信息网络为研究对象，基础理论完备，专业内涵丰富，应用领域广泛，发展极为迅速，是推动信息产业发展和提升传统产业的主干专业。电子信息类专业具有理工融合特点的专业，主要涉及电子科学与技术、信息与通信工程、光学工程学科领域的基础理论、工程设计及系统实现技术。我校电子信息类下设电子信息工程、通信工程、光电信息科学与工程、人工智能、柔性电子学五个专业。

柔性电子是将电子材料与柔性基底相结合，构建电子器件及其集成系统的一门新兴科学技术，面向信息显示、人工智能、先进材料、医疗健康、低碳能源、泛物联网和国防军工等应用领域。柔性电子学以电子科学与技术为核心学科，综合了以物理学为代表的基础学科，以电子信息为代表的前沿学科，从电子材料和器件的动态柔性行为出发，以光电材料、器件物理、柔性工艺和系统集成为研究对象，促进基础学科与应用学科的深度交叉融合。本专业拥有国家级协同创新中心、柔性电子材料与器件国际联合研究中心、柔性电子创新引智基地、柔性电子国家重点实验室培育建设点、教育部柔性电子国际合作联合实验室等多个重量级科研平台。

一、专业培养目标

本培养方案以习近平新时代中国特色社会主义高等教育思想为指导，以培养德智体美劳全面发展的一流人才为目标，依据《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，参照“工程教育认证标准及专业补充标准”，符合学校定位和人才培养目标。

本专业以立德树人的培养思路为核心，构建具有高水平和影响力的人才培养体系。坚持以具有家国情怀、责任担当、追求卓越的科学与工程技术人才培养模式为重点，学生不仅具有健康体魄、高尚品德和广博学识，而且具备国际化视野、原始创新能力持久竞争力。所培养的学生能够充分服务于以柔性电子学为核心的新兴产业，成为新材料、先进制造、人工智能、生命健康和国家安全等关键领域的核心人才。

本专业培养的学生在毕业后5年左右，经过自身学习和工作锻炼，预期达到以下目标：

1. 拥有丰富的知识储备和扎实的柔性电子专业技能

培养学生具有以化学、物理、电子科学与技术为主的多学科知识基础，深入理解柔性电子学的基本原理，柔性电子材料与器件的制备、成型、表征，及产品设计和应用开发等方面的专业知识；熟练掌握柔性电子学领域的理论模拟和实验技能；具备开展有机、纳米、先进能源和生物柔性电子等的组织、结构、性能关系研究的能力；能够创新性地利用专业知识和技能进行柔性电子研究和工程实践，具有创造性地解决专业领域技术难题的能力。

2. 具有全球视野和服务于国家重大战略需求的能力

集中优质教育资源，通过部分课程的全英文教学、国际大师引进等多种方式，使学生了解柔性电子学的国际前沿发展动态，并培养学生的英语能力、国际化视野以及获取、处理和运用信息的能力，使其能够与世界顶尖学术机构及企业进行跨文化交流、沟通、合作；培养学生具有敏锐发现问题的能力和原始创新的意识，能够利用专业知识及技能服务于新材料、先进制造、信息显示、人工智能、生命健康和国家安全等国家重大战略需求及关键领域，弘扬工匠精神，打造高精尖产品。

3. 具有社会责任感和自主及终身学习能力

培养学生坚持马克思主义科学理论，学习并践行社会主义核心价值观，深刻意识到我国发展关键材料、加工技术、器件与基础部件等方面迫切需求；培养学生具有高度社会责任感、健全的人格品质、突出的交流和实践能力，具有团队协作意识、领导能力和沟通能力；培养学生能够快速适应社会的发展和不断变化，及时掌握柔性电子领域相关的前沿发展动态，在实践中持续提升自身素质；培养学生的理工科伦理意识，秉持造福人类和可持续发展为理念；培养学生结合柔性电子前沿研究和产品来开展社会科普工作的能力，激发全民创新创造热情，谱写我国柔性电子产业发展蓝图。

二、专业毕业要求

柔性电子学立足于科技创新，面向国际学术前沿和国家重大需求，培养基础扎实、专业能力强、有社会责任感和国际视野、德智体美劳全面发展，具有创新意识和终身学习和持续发展能力，能够在新一代信息技术、健康医疗、生化传感、空间科技、军事科学、能源和环境的可持续发展等应用领域从事科学研究、工程设计与应用开发的高素质拔尖创新人才，本项目培养的本科毕业生在毕业时需要满足以下的基本要求：

(1) 工程知识：掌握电子信息、电子电路、物理、化学、材料和生物等基础知识，掌握新一代生化传感、健康医疗、军事科学、空间科技、能源和环境的可持续发展等理论知识和专业知识，能够应用上述知识解决相关领域的复杂工程问题。

(2) 问题分析：应用电子信息、电子电路、物理、化学、材料的基础知识和生物及健康医疗、能源环境等专业理论，并借助文献辅助，识别、表达所属领域的复杂问题进行系统表达和分析论证，形成有效结论。

(3) 设计/开发解决方案：柔性电子领域的人才能够针对复杂科学领域问题，能够设计合理的解决方案，分析满足需求的解决方案，能够在设计方案中并体现创新意识，同时能够评价上述方案对社会、健康、安全、法律、文化、环境及可持续发展的影响，并理解应承

担的责任。

(4) 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂的问题进行研究, 包括设计实验、分析和解释数据, 并优化实验设计, 通过综合信息得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具: 能够针对复杂领域问题, 开发、选择、使用恰当的技术、资源、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和前瞻性。

(6) 工程与社会: 能够基于柔性电子学专业知识对工程实践的合理性进行分析, 了解与生产、设计、研发相关的法律、法规以及承担的责任, 能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度, 评价柔性电子学工程实践产生的影响。

(7) 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对柔性电子学技术领域复杂工程问题相关的研究开发、设计制造、监督检测、过程控制、运行维护和技术管理工作对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范: 具备优良品德、执着信念、家国情怀, 具有人文社会科学素养和社会责任感, 能够在柔性电子的领域工程实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行应承担的责任。

(9) 个人和团队: 具备团队协作能力、领导力及沟通能力, 能够在多学科环境下担任个体、团队成员和负责人等角色, 能有效进行团队合作和项目管理等工作。

(10) 沟通: 针对复杂领域问题, 能够在跨文化背景下进行沟通、交流和合作, 具备良好的国际视野。

(11) 项目管理: 具有系统的工程实践学习经历, 能正确理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并在柔性电子学专业工程活动中加以应用; 能够在多学科交叉的环境中灵活运用工程管理原理和经济决策方法。

(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。

表1 毕业要求支撑培养目标关系表

毕业要求	培养目标		
	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3
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. 环境和可持续发展		√	√
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、主干学科与相近专业

主干学科: 电子信息科学与技术、光电信息科学与工程

相近专业: 微电子科学与工程

四、标准学制与授予学位

标准学制: 四年

授予学位: 工学学士

五、毕业及学位授予条件

毕业基本要求: 在弹性学习年限内,修完专业培养方案规定的内容,成绩合格,达到最低毕业要求学分,准予毕业。

学位授予条件: 本专业毕业生,满足《南京工业大学学士学位授予实施细则》有关规定者,授予工学学士学位。

最低毕业要求学分见表 2。

表 2 最低毕业要求学分

课程类别	必修	选修	合计	比例
通识教育 (GE) 学分	49	17	66	40%
学科基础 (DB) 学分	49	2	51	30.9%
专业素养 (PQ) 学分	36	12	48	29.1%
最低毕业学分	134	31	165	100.0%
创新创业学分	2	6	8	4.8%
选修课学分比例	选修课学分/最低毕业学分=18.8%			

六、专业核心课程

课程名称	英文名称	学分	备注
光学工程基础	Optical Engineering Fundamentals	3	
柔性电子学基础	Fundamentals of Flexible Electronics	6	
生物电子学基础	Fundamentals of Bioelectronics	3	
固体与半导体物理基础	Fundamentals of Solid-State Physics and Semiconductor Physics	2	
电工电子学 C	Electrotechnics and Electronics C	3	

微电子器件	Microelectronic Devices	2	
微处理系统与接口技术	Microprocessor System and Interface Technology	4	
传感器原理与应用	Principles and Applications of Sensors	2	

七、主要实践性教学环节

实践教学环节名称	学分	学期	培养模式
思想政治类实践	2	春秋	学校+企业（社会）
军事技能	2	1	学校
社会实践	3	春秋	学校+企业（社会）
日常生活劳动实践	1	春秋	学校+企业（社会）
创新创业类活动	2	春秋	学校+企业（社会）
程序设计语言(C语言程序设计)(上机部分)	2	1	学校
大学物理实验 A	3	3-4	学校
有机化学实验 C	2	3	学校
柔性电子学实验	2	6	学校
电子工程实践	3	4	学校
工程训练 B	2	4	学校
认识实习	1	5	学校+企业（社会）
毕业实习	2	7	学校+企业（社会）
毕业设计（论文）	16	8	学校+企业（社会）
学分合计 43 学分，占最低毕业要求学分比例：26.1%			

八、创新创业类课程

课程名称	课程类别	学分	备注
创新创业类课程	通识教育（创新创业类）	2	
创新创业类活动		2	实践
光子学原理与应用	学科基础（创新创业类）	2	
光伏技术与应用	专业素养（创新创业类）（二选一）	2	
健康诊疗光电子技术		2	

九、教学计划表

课程类别		课程名称	课程性质	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	实践学时	开课学期	备注
思想政治类 18学分	通识教育 66学分 其中必修 49学分 选修 17学分	中国近现代史纲要	必	3	48	40	0	0	8	2	
		思想道德与法治	必	3	48	40	0	0	8	3	
		马克思主义基本原理	必	3	48	40	0	0	8	4	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必	3	48	40	0	0	8	4	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必	3	48	40	0	0	8	5	
		“四史”系列课程	选	1	16	16	0	0	0	1	必选
		形势与政策	必	2	32	32	0	0	0	1~8	第8学期记学分
军体语言类 18学分	人文社科类 12学分	军事理论	必	2	36	36	0	0	0	1	
		军事技能	必	2	2周	0	0	0	2周	1	
		大学体育-1~4	必	1*4	30*4	30*4	0	0	0	1~4	
		大学体育-5~6	必	0	12*2	12*2	0	0	0	6、7	含阳光长跑
		基础英语-1	必	4	64	64	0	0	0	1	
		专业导学	必	0	8	8	0	0	0	1	
		就业指导	必	1	16	16	0	0	0	6	
		新时代大学生劳动教育	必	1	32	32	0	0	0	1	
		日常生活劳动实践	必	1	0	0	0	0	0	春秋	第8学期记学分
		社会实践	必	3	0	0	0	0	0	春秋	
		拓展英语	选	4	64	64	0	0	0	2	二选一 见备注 ¹
		基础英语-2	选	4	64	64	0	0	0	2	
		美育类课程	选	2	32	32	0	0	0	2	必选
		美育类实践	选	0	在“第二课堂成绩单”中落实					春秋	必选
		专业写作	选	1	16	16	0	0	0	7	必选 含文献检索
		大学生心理健康教育	必	2	32	32	0	0	0	1	
		专业劳动实践	选	1	0	0	0	0	0	5	必选
		工程项目管理	选	2	32	32	0	0	0	7	必选

¹ 第一学期通过 CET-4 测试，必选拓展英语；第一学期未通过 CET-4 测试，必选基础英语-2

自然科学类 14 学分	自然 科学类 14 学分	程序设计语言(C 语 言程序设计)	必	4	64	32	0	32	0	1	
		高等数学 A-1	必	4	64+16	64+16	0	0	0	1	
		高等数学 A-2	必	4	64+32	64+32	0	0	0	2	
		其他自然科学类课 程	选	2	32	32	0	0	0	春秋	
	创新 创业类 4 学分	创新创业类课程	选	2	32	32	0	0	0	春秋	必选
		创新创业类活动	选	2	0	0	0	0	0	春秋	必选
学科基 础 51 学分 其中 必修 49 学分 选修 2 学分	学科 基础类 49 学分	工程制图 D	必	2	32	32	0	0	0	1	
		线性代数	必	3	48	48	0	0	0	3	
		概率统计	必	3	48	48	0	0	0	4	
		大学物理 A-1	必	3	48	48	0	0	0	2	
		大学物理 A-2	必	3	48	48	0	0	0	3	
		大学物理实验 A	必	3	48	0	48	0	0	4	
		工程训练 B	必	2	2 周	0	0	0	2 周	3	
		工程化学	必	2	32	0	32	0	0	1	
		有机化学 C	必	3	48	48	0	0	0	3	
		有机化学实验 C	必	2	32	0	32	0	0	3	
		材料科学基础	必	3	48	48	0	0	0	2	
		固体与半导体物理 基础	必	2	32	32	0	0	0	3	
		光学工程基础	必	3	48	32	16	0	0	3	
		现代仪器分析	必	3	48	32	16	0	0	4	
		电工电子学 C	必	3	48	40	8	0	0	4	
		微处理系统与接口 技术	必	4	64	44	20	0	0	5	“数字化智 能化”课程
		高分子化学与物理	必	3	48	48	0	0	0	5	
		微电子器件	必	2	32	32	0	0	0	5	
	创新 创业类 2 学分	光子学原理与应用	必	2	32	32	0	0	0	5	
专业素 养 48 学分其 中必修 36 学分 选修 12 学分	专业 教育类 40 学分 其中 必修 36 学分 选修 4 学分	电子工程实践	必	3	3 周	0	90	0	3 周	4	
		柔性电子学基础 (上)	必	3	48	48	0	0	0	4	
		柔性电子学基础 (下)	必	3	48	48	0	0	0	5	
		柔性电子学实验	必	2	32	0	32	0	0	5	

		生物电子学基础	必	2	32	32	0	0	0	5	
		专业英语	必	2	32	32	0	0	0	6	
		传感器原理与应用	必	2	32	32	0	0	0	5	
		材料表面与界面	选	2	32	32	0	0	0	5	三选二 “先进能 源技术”为 绿色低碳 课程
		薄膜技术	选	2	32	32	0	0	0	5	
		先进能源技术	选	2	32	32	0	0	0	5	
		认识实习	必	1	1周	0	0	0	1周	5	
		毕业实习	必	2	2周	0	0	0	2周	7	
		毕业设计（论文）	必	16	16周	0	0	0	16周	8	毕业设计 (论文)
	创新创业类 2学分 选修 2学分	光伏技术与应用	选	2	32	32	0	0	0	6	二选一
		健康诊疗光电子技术	选	2	32	32	0	0	0	6	
	专业拓 展类 6学分	光电检测技术系统	选	2	32	32	0	0	0	6	七选三
		学科前沿讲座	选	2	32	32	0	0	0	6	
		纳米科学前沿	选	2	32	32	0	0	0	6	
		信息显示技术	选	2	32	32	0	0	0	6	
		仿生结构与智能感知	选	2	32	32	0	0	0	6	
		柔性电子力学分析 与结构设计	选	2	32	32	0	0	0	6	
		生物光电子学前沿	选	2	32	32	0	0	0	6	

十、课程与毕业要求关系矩阵图

课程 \ 能力	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
思想政治类						M		H	L			
军体语言类								L	M	H		
人文社科类						M	H				H	
自然科学类	L						M					M
创新创业类			M						L			H
社会实践						H	L				M	
高等数学/线性代数/概率统计	H	M										L
程序设计语言（C 语言程序设计）	M		L		H							
工程制图 D	M	L										
大学物理及实验	M	L		H								
工程化学	M	L		H								
有机化学实验及实验	M	L		H								
材料科学基础	H			M			L					
高分子化学与物理	H			M			L					
固体与半导体物理基础	H			M		L						
工程训练 B	H	M			L				M	L		H
现代仪器分析	M		M		H							
电工电子学 C			M		H	L						

光学工程基础	H			M		L						
微处理系统与接口技术		H	M	L								
微电子器件						M	L					H
电子工程实践			L		M							M
专业英语					H			L				M
柔性电子学基础	H	M										
柔性电子学实验		L	H	M								
生物电子学基础	H			M			L					
光子学原理与应用	H			M			L					
传感器原理与应用		L	H	M								
材料表面与界面/薄膜技术/先进能源技术					L	M	M					M
光电检测技术系统/学科前沿讲座/纳米科学前沿/信息显示技术/仿生结构与智能感知/柔性电子力学分析与结构设计/生物电子学前沿	L	H				M						
光伏技术与应用/健康诊疗光电子技术	L	H				M						
毕业设计（论文）									L	M	H	
认识毕业实习						H	L	H				
专业拓展类课程					L	M						H

备注：根据毕业要求与支撑课程关联度，标记 H、M、L 表示高、中、低，原则上每项毕业要求高度相关课程不超过 3 门，每门课程支撑的毕业要求不超过三项。

十一、指导性学习计划表（课程类别：通识教育 GE、学科基础 DB、专业素养 PQ，课程性质：必修、选修）

一年级							
秋季				春季			
课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程名称	课程类别	课程性质	学分
形势与政策	GE	必修	0	形势与政策	GE	必修	0
军事理论	GE	必修	2	大学体育-2	GE	必修	1
军事技能	GE	必修	2	中国近现代史纲要	GE	必修	3
大学体育-1	GE	必修	1	大学物理 A-1	DB	必修	3
基础英语-1	GE	必修	4	高等数学 A-2	GE	必修	4
专业导学	GE	必修	0	拓展英语/基础英语-2	GE	选修	4
新时代大学生劳动教育	GE	必修	1	美育类课程	GE	选修	2
高等数学 A-1	GE	必修	4	创新创业类课程	GE	选修	2
工程制图 D	DB	必修	2	材料科学基础	DB	必修	3
大学生心理健康教育	GE	必修	2				
“四史”系列课程	GE	选修	1				
程序设计语言（C 语言程序设计）	GE	必修	4				
工程化学	DB	必修	2				
最低学分要求： 必修 24 学分，选修 1 学分。				最低学分要求： 必修 14 学分，选修 8 学分。			
修读要求：				修读要求： 第一学期通过 CET-4 测试，必选拓展英语；第一学期未通过 CET-4 测试，必选基础英语-2。、美育类课程、创新创业类课程各选修 2 学分。			

二年级							
秋季				春季			
课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程名称	课程类别	课程性质	学分
形势与政策	GE	必修	0	形势与政策	GE	必修	0
大学体育-3	GE	必修	1	大学体育-4	GE	必修	1
思想道德与法治	GE	必修	3	马克思主义基本原理	GE	必修	3
线性代数	DB	必修	3	概率统计	DB	必修	3
有机化学 C	DB	必修	3	柔性电子学基础（上）	PQ	必修	3
固体与半导体物理基础	DB	必修	2	大学物理实验 A	DB	必修	3
光学工程基础	DB	必修	3	电子工程实践	PQ	必修	3
大学物理 A-2	DB	必修	3	现代仪器分析	DB	必修	3
工程训练 B	DB	必修	2	电工电子学 C	DB	必修	3
其他自然科学类课程	GE	选修	2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	GE	必修	3
有机化学实验 C	DB	必修	2				
最低学分要求： 必修 22 学分，选修 2 学分。				最低学分要求： 必修 25 学分。			
修读要求： 其他自然科学类课程至少选修 2 学分。				修读要求：			
三年级							
秋季				春季			

课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程名称	课程类别	课程性质	学分
形势与政策	GE	必修	0	形势与政策	GE	必修	0
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	GE	必修	3	大学体育-5	GE	必修	0
光子学原理与应用	DB	必修	2	就业指导	GE	必修	1
认识实习	PQ	必修	1	光伏技术与应用	PQ	选修	2
柔性电子学基础（下）	PQ	必修	3	健康诊疗光电子技术	PQ	选修	2
微处理系统与接口技术	DB	必修	4	纳米科学前沿	PQ	选修	2
生物电子学基础	PQ	必修	2	光电检测技术系统	PQ	选修	2
高分子化学与物理	DB	必修	3	信息显示技术	PQ	选修	2
传感器原理与应用	PQ	必修	2	学科前沿讲座	PQ	选修	2
专业劳动实践	GE	选修	1	仿生结构与智能感知	PQ	选修	2
柔性电子学实验	PQ	必修	2	柔性电子力学分析与结构设计	PQ	选修	2
材料表面与界面	PQ	选修	2	生物光电子学前沿	PQ	选修	2
薄膜技术	PQ	选修	2	专业英语	PQ	必修	2
先进能源技术	PQ	选修	2	美育类实践	GE	选修	0
微电子器件	DB	必修	2				
最低学分要求： 必修 24 学分，选修 5 学分。				最低学分要求： 必修 3 学分，选修 8 学分。			
修读要求： 智能仿生器件与微电子技术至少选修 2 学分。材料表面与界面、薄膜技术与先进能源技术至少选修 4 学分。				修读要求： 光伏技术与应用、健康诊疗光电子技术至少选修 2 学分；纳米科学前沿、光电检测技术系统、信息显示技术、学科前沿讲座、仿生结构与智能感知、柔性电子力学分析与结构设计和生物光电子学前沿至少选修 6 学分。			

四年级							
秋季				春季			
课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程名称	课程类别	课程性质	学分
形势与政策	GE	必修	0	形势与政策	GE	必修	2
大学体育-6	GE	必修	0	日常生活劳动实践	GE	必修	1
社会实践	GE	必修	3	毕业设计（论文）	PQ	必修	16
毕业实习	PQ	必修	2	创新创业类活动	GE	选修	2
专业写作	GE	选修	1				
工程项目管理	GE	选修	2				
最低学分要求: 必修 5 学分, 选修 3 学分。				最低学分要求: 必修 19 学分, 选修 2 学分。			
修读要求: 专业写作、工程项目管理为必选课程。				修读要求: 形势与政策、日常生活劳动实践、创新创业类活动前 7 个学期修读, 第 8 学期记学分。			