

中微实验班培养方案(2024 版本)

2025 年 4 月修订

1 基本信息及学分要求

1.1 中微实验班实行大二下专业分流，可选择电子信息工程或智能制造工程专业

1.2 电子信息工程 (Electronic Information Engineering)：080701，学制 4 年，授工学学士学位，学位学分最低要求 154 学分，非学位学分最低要求 9 学分（含军事技能训练 2 学分、体育（5）1 学分、外语综合测试 1 学分、第二课堂与劳动教育 4 学分，创新创业教育课 1 学分）同时，达到《国家学生体质健康标准》。

1.3 智能制造工程 (Intelligent Manufacturing Engineering)：080213T，学制 4 年，授工学学士学位，学位学分最低要求 155.5 学分，非学位学分最低要求 9 学分，（含军事技能训练 2 学分、体育（5）1 学分、外语综合测试 1 学分、第二课堂与劳动教育 4 学分，创新创业教育课 1 学分），同时，达到《国家学生体质健康标准》。

2 培养目标

为解决高端制造“卡脖子”问题，服务国家战略、对接产业需求，积极落实“需求引领、学科交叉、科教协同、产教融合”的新工科建设理念，整合政、校、企三方优势资源，协同培养具备社会责任感、实践创新能力、产业服务能力，扎实掌握半导体制造基础理论和基本方法、应用工程与技术及相关交叉学科知识的半导体高端制造行业领军人才。学生毕业后五年后在社会与专业领域预期达到以下具体目标：

2.1 具有良好的人文素养和伦理道德，具有社会责任感、事业心、安全与环保意识，能积极服务国家与社会。

2.2 具有良好的团队合作意识、交流、沟通能力和国际视野，能够在多学科背景下的科学研究或工程项目团队中胜任成员或负责人的角色。

2.3 能够通过继续教育或其他终身学习渠道，自我更新知识和提升能力，持续适应不断变化的自然和社会环境，进一步增强创新意识和开拓精神。

2.4 能够综合运用数理化基础知识、电子信息及智能制造等专业知识与工程技能，具备发现、研究与解决半导体高端制造及相关领域复杂工程问题的能力，能应对技术前沿研究和多变的技术挑战。

2.5 能够综合考虑社会、环境、安全、法律和经济等多约束条件，充分利用各种资源，优化工程项目部分或全过程的决策和管理。

3 毕业要求

学生能够树立正确的人生观、价值观、道德观、法律观，理解社会主义核心价值体系，理解个人与社会的关系，了解中国国情，明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命，并且能够在工程实践中自觉践行社会主义核心价值观。

3.1 工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并且应用于半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题的解决方案。

3.2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表达半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题，并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。

3.3 设计/开发解决方案：能够针对半导体高端制造及相关领域复杂工程问题设计解决方案，设计与开发满足指定需求的半导体制造设备系统、模块或单元（部件）或工艺流程，并且在设计中能体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

3.4 研究：具有研究意识，能够基于科学原理并采用科学方法研究半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题，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。

3.5 使用现代工具：能够针对半导体高端制造及相关领域复杂工程问题，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。

3.6 工程与可持续发展：能够基于电子信息工程和智能制造工程相关背景知识进行合理分析，评价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。进一步了解国家电子信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价半导体高端制造及相关领域复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

3.7 伦理和职业规范：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。

3.8 个人和团队：具有团队协作意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

3.9 沟通：具备国际视野和跨文化沟通、交流能力，能够就半导体高端制造及相关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、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

3.10 项目管理：理解并掌握半导体高端制造及相关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。

3.11 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，不断学习和适应发展的能力。

4 课程体系及学分比例

4.1 电子信息工程

课程体系		学分	百分比	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	其它环节 (周)
公共基础课程	必修	32.5	19.94%	604	464	40	100	0
	必修(非学位)	8	4.91%	48	48	0	0	2
通识教育课程	必选	10	6.13%	160	160	0	0	0
专业教育课程	专业基础课 (必修)	72.5	65.95%	1148+8 周	960	188	1 周	7
	专业核心课(必修) 电子信息工程	25		192+26 周	96	96	0	26
	专业选修课组 (必选)	10		160	160	0	0	0
创新创业教育课	必修	2	1.84%	36	36	0	0	0
	必修(非学位)	1		16	16	0	0	0
	必选	2	1.23%	0	0	0	0	0
总计(含非学位学分)		163	100%	2368+3 4 周	1940	324	100+1 周	28+7 周

4.2 智能制造工程

课程体系		学分	百分比	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	其它环节 (周)
公共基础课程	必修	32.5	19.1%	604	464	40	100	0
	必修(非学位)	8.0	5.5%	48	48	0	0	2
通识教育课程	必选	10.0	6.1%	160	160	0	0	0
专业教育课程	专业基础课 (必修)	72.5	66.3%	1148+8 周	960	188	1 周	7
	专业核心课程(必修) 智能制造工程	26.5		194+26 周	168	26	0	26
	专业选修课组 (必选)	10.0		160	160	0	0	0
创新创业教育课	必修	2.0	1.8%	36	36	0	0	0
	必修(非学位)	1.0		16	16	0	0	0
	必选	2.0	1.2%	0	0	0	0	0
总计(含非学位学分)		164.5	100%	2366+3 4 周	2012	254	100+1 周	35

备注：1. 其它环节包含：军训、见习、实习、毕业设计、毕业论文、社会调查；

2. 实践学时计入总学时；实践教学环节 1 学分=1 周=32 学时；

3. 其它环节按周的不计入总学时。

5 课程设置及建议修读学期

5.1 公共基础模块课程（必修 32.5+8 学分）

序号	课程编码	课程名称	课程英文名	学分	理论学时	实践/实验/课外学时	建议修读学期	备注
1	720GS001	思想道德与法治	Ideological morality and Rule of Law	3.0	32	16	一秋	
2	720GS002	中国近现代史纲要	Outline of Contemporary Chinese History	3.0	32	16	一春	
3	720GS003	马克思主义基本原理	Basic Principles of Marxism	3.0	32	16	二秋	
4	720GS005	形势与政策（1）	Situation and Policy(1)	0.5	8	0	一秋	
5	720GS006	形势与政策（2）	Situation and Policy(2)	0.5	8	0	一春	
6	720GS007	形势与政策（3）	Situation and Policy(3)	0.5	8	0	二秋	
7	720GS008	形势与政策（4）	Situation and Policy(4)	0.5	8	0	二春	
8	720GS0016	国家安全教育	National Security Education	1	16	0	一秋	
9	720GS010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction of Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3.0	32	16(课外)	二秋	
10	720GS011	习近平新时代中国	Introduction to	3.0	32	16(课	二	

		特色社会主义思想概论	Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era			外)	春	
11	104GT002	军事理论	Military Theory	2.0	24	12(课外)	一秋	
12	104GT020	军事技能训练	Military Skills Training	2.0	0	0	一夏	
13	620GT001	体育 (1)	Physical Education(1)	1.0	32	0	一秋	
14	620GT002	体育 (2)	Physical Education(2)	1.0	32	0	一春	
15	620GT003	体育 (3)	Physical Education(3)	0.5	24	0	二秋	
16	620GT004	体育 (4)	Physical Education(4)	0.5	24	0	二春	
17	620GT005	体育 (5)	Physical Education(5)	1.0	0	32(课外)	三秋	必修, 不计入学位学分
18	*****	大学英语(2)/高阶英语课组。修读外语为英语的学生, 依据外语水平测试结果, 水平达到1级的学生必选《大学英语(2)》; 水平达到2级的学生必选英语提高能力课组(艺体生可选《大学英语(2)》)		3.0	48	0	一春	注: 修读外语为日语的学生, 修读《大学日语2》。其他语种, 个人向外国语学院提出修读申请。
19	510GY001	大学英语 (1)	College English(1)	2.0	32	0	一秋	非艺体类学生修读
20	910ZPJ13	Python 程序设计 (理)	Python Programming	2.5	24	32	一秋	
21	210GX001	大学生心理健康指	Mental Health	2.0	16	16(课	一	

		导	Guidance for College Students			外)	春	
22	103GQ001	大学生劳动教育概论	Introduction to Labor Education for College Students	1.0	16	0	一秋	必修, 不计入学位学分
23	810GQ001	劳动实践	Labor practice	1.0	0	30	四春	必修, 不计入学位学分
24	第二课堂		2 学分不计入学位学分, 由团委统一安排					
25	外语综合测试		1 学分不计入学位学分, 满足外语综合测试成绩要求方能毕业, 并授予学位					

5.2 通识教育模块课程 (10 学分)

序号	模块	选修要求	备注
1	数字与技术人工模块	必选 2 学分	所有专业必修
2	生态文明与低碳发展	必选 2 学分	所有专业必修
3	公共艺术与审美鉴赏	必选 2 学分	所有专业必修
4	文明对话与世界视野	选修 4 学分	非人文社科类专业必修
	卫生健康与生命探索		非生命医学类专业必修
	国学经典与中华文化		医学类专业必修
	科学素养与技术创新教学		人文社科类专业必修

5.3 专业教育课程

5.3.1 专业基础课(必修) (72.5 学分)

序号	课程编码	课程名称	课程英文名	学分	理论学时	实践/实验学时	修读学期	备注
1	590ZH104	设计与制造 II 课程设计	Course Practice of Design and Manufacturing II	3.0	0	0	三秋	3 周
2	590ZH105	微机原理与嵌入式系统课程设计	Course Practice of Microcomputer Principle and Embedded System	2.0	0	0	三夏	2 周
3	590ZH106	设计与制造 I 课程设计	Course Practice of Design and Manufacturing I	2.0	0	0	二夏	2 周
4	550ZH14	固体物理	Solid State	3.0	48	0	二	

			Physics				春	
5	570ZPJ01	大学物理（1）上	College Physics(1) Part 1	4.0	64	0	一春	
6	570ZPJ02	大学物理（1）下	College Physics(1) Part 2	3.0	48	0	二秋	
7	570ZPJ06	大学物理实验（1）上	College Physics Experiment(1) Part 1	1.0	0	32	一春	
8	570ZPJ07	大学物理实验（1）下	College Physics Experiment(1) Part 2	1.0	0	32	二秋	
9	590ZH349	微机原理与嵌入式系统	Embedded Systems and Applications	3.0	48	8	二春	
10	590ZP004	设计与制造 I（上）	Design and Manufacturing I Part 1	2.0	32	0	一秋	
11	590ZP005	设计与制造 I（下）	Design and Manufacturing I Part 2	2.5	40	0	一春	
12	590ZP006	微纳加工工艺与装备（上）	Micro Nano Fabrication Technology and Equipment (I)	2.5	40	6	三秋	
13	590ZP007	微纳加工工艺与装备（下）	Micro Nano Fabrication Technology and Equipment (II)	2.5	40	6	三春	
14	596ZP004	设计与制造 II	Design and Manufacturing II	4.0	64	8	三秋	
15	610ZH724	机器学习	Machine Learning	2.0	32	0	二春	
16	610ZH725	机器学习专题实验	Machine Learning Thematic Experiments	1.0	0	32	二春	
17	610ZP011	工程经济与项目管理	Engineering and Economic Management	1.0	16	0	二春	
18	610ZP614	认识实习	Cognition Practice	0.5	0	1	二夏	1 周
19	610ZP721	模拟电子技术	Analog Electronic Technology	3.0	48	0	二秋	
20	610ZP722	模拟电子技术实验	Analog	1.0	0	32	二	

			Electronic Technology Experiment				秋	
21	610ZP723	数字电子技术	Digital Electronic Technology	3.0	48	0	二秋	
22	610ZP724	数字电子技术实验	Digital Electronic Technology Experiment	1.0	0	32	二秋	
23	610ZP803	半导体物理与器件	Semiconductor Physics and Devices	3.0	48	0	三秋	
24	610ZP813	微加工导论	Introduction to Micromachining	1.0	16	0	一秋	
25	780ZPJ15	物理化学（3）	Physical Chemistry(3)	3.0	48	0	二秋	
26	780ZPJ27	工程化学基础	Fundamentals of Engineering Chemistry	2.0	32	0	一春	
27	910ZPJ03	概率论与数理统计（1）	Probability and Statistics(1)	3.0	48	0	二秋	
28	910ZPJ04	高等数学（1）上	Advanced Mathematics(1) Part 1	5.0	80	0	一秋	
29	910ZPJ05	高等数学（1）下	Advanced Mathematics(1) Part 2	5.0	80	0	一春	
30	910ZPJ09	线性代数	Linear Algebra	2.5	40	0	一春	

5.3.2 专业核心课(必修)

[illegible]

4	590ZH350	传感器与测试技术	Sensors and Measurement Technology	3.0	48	8	三秋	
5	591ZP004	机械控制工程基础	Fundamentals of Machine Control	2.0	32	4	三秋	
6	592ZP006	热工基础与流体力学	Fundamentals of thermal engineering and hydrodynamics	3.0	48	6	三秋	
7	593ZH002	工程材料与机械制造基础	Engineering Materials & Manufacturing Foundation	2.5	40	8	二春	
电子信息工程（16+9 学分）								
8	610ZP629	数字信号处理	Digital Signal Processing	3.0	40	16	三春	
9	610ZP719	数字系统设计	Digital System Design Experiment	2.0	8	48	二春	
10	610ZP728	信号与系统	Signal and System	3.0	48	0	三秋	
11	610ZP729	信号与系统实验	Signal and System Experiment	1.0	0	32	三秋	

5.3.3 专业选修课组(必选)本专业必选课程在备注栏用*标记（10 学分）

序号	课程编码	课程名称	课程英文名	学分	理论学时	实践/实验学时	修读学期	备注
1	590ZH348	智能运维与健康管 理	Intelligent Operation and Maintenance with Health Management	2.0	32	4	三春	
2	590ZX020	工程软件与应用 A: CAD	Engineering Software and Application A: CAD	1.5	0	48	三春	
3	590ZX051	工业机器人及应用	Industrial Robot and its application	2.0	32	4	四秋	
4	590ZX052	智能控制技术	Intelligent Control Technology	2.0	32	4	四秋	
5	591ZH403	增材制造技术	Additive	2	32	6	四	

			manufacturing technology				秋	
6	596ZH003	数据库原理与应用	Principle and Application of Database	2.0	32	6	三春	
7	596ZH004	工业互联网与物联网	Industrial Internet and Internet of Things	2.0	32	6	三春	
8	596ZH008	人工智能	Artificial Intelligence	2.0	32	4	二春	
9	596ZH009	智能设计与仿真技术	Intelligent design and Simulation Technology	2.5	40	8	三春	
10	596ZH010	智能制造工艺	Intelligent Manufacturing Process	2.5	40	8	三秋	
11	596ZH011	智能生产运作管理	Intelligent Production Planning Management	2.0	32	4	三春	
12	596ZX003	智能制造装备	Equipment of Intelligent Manufacturing	2.0	32	4	四秋	
13	596ZX004	计算机视觉与模式识别	Computer Vision and Pattern Recognition	2.0	32	4	四秋	
14	596ZX007	数字化设计与制造	Digital Design and Manufacture	2.0	32	4	四秋	
15	610ZH622	控制理论	Control Theory	3.0	48	0	三秋	
16	610ZH632	深度学习与神经网络	Deep Learning Neural Network	2.0	32	0	三秋	
17	610ZH633	深度学习与神经网络专题实验	Deep Learning and Neural Network Thematic Experiments	1.0	0	32	三秋	
18	610ZH721	嵌入式智能系统设计	Embedded Intelligent System Design	2.5	16	48	三春	
19	610ZX635	计算机网络	Computer Networking	2.0	24	16	三秋	

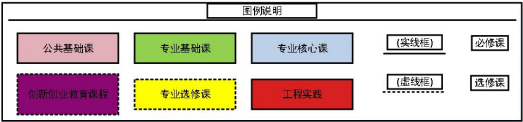
20	610ZX701	智能传感系统	Intelligent Sensing Systems	2.0	32	0	三春	
21	610ZX715	无人自主系统	Unmanned System	2.0	16	32	四秋	
22	610ZX717	数字集成电路设计	Digital Integrated Circuit Design	2.0	16	32	四秋	
23	610ZX719	集成电路工艺原理	Principle of Integrated Circuit Technology	2.0	32	0	三秋	
24	610ZX722	数据挖掘与可视化	Data Mining Visualization	2.5	24	32	三春	
25	610ZX725	虚拟现实与增强现实技术	Virtual Reality and Augmented Reality Technology	2.5	32	16	三春	
26	610ZX818	光电子技术基础	Basic of Photoelectric Technology	2.0	32	0	二春	
27	610ZX988	虚拟仪器技术与实验	Virtual Instrument Technology and Experiment	2.0	16	32	三春	
28	905ZX006	集成电路制造工艺与设备	Integrated Circuit Manufacturing Process and equipment	2.0	32	6	四秋	
29	905ZX007	等离子刻蚀工艺与设备	Plasma etching process and equipment	2.0	32	6	四秋	
30	905ZX008	MOCVD 设备和技术	MOCVD equipment and technology	2.0	32	6	四秋	
31	905ZX009	工程师素养	Engineer literacy	1.0	16	0	四秋	
32	610ZP695	高级程序语言设计	High-level Language Programming	1.5	24	0	一春	
33	610ZP696	高级程序语言设计实验	High-level Language Programming Experiment	1.0	0	32	一春	

5.4 创新创业教育课程

序号	课程编码	课程名称	课程英文名	学分	建议修读学期	备注
1	101CLZ01	大学生职业生涯规划与就业指导（1）	Career planning and employment guidance for college students (1)	1.0	一秋	必修，由招就处在一年级统一安排
2	101CLZ02	大学生职业生涯规划与就业指导（2）	Career planning and employment guidance for college students (2)	1.0	三秋	必修，不计入学位学分；由招就处在三年级统一安排
3	CJ000	创新创业基础课组 (CJ)		1.0	一春	必修，一年级春季学期开设
4	创新创业实践课组(创新创业训练项目、科研训练项目、学科或技能竞赛、其他实践类项目)(理工医学类专业必修2学分，需通过学分认定方式获得)			2.0		必选（参加创新实践类项目获得相关证明后。申请学分认定）

6 专业教育课程拓扑关系图

第一学期(一秋)	第二学期(一春)	第三学期(二秋)	第四学期(二春)	第五学期(三秋)	第六学期(三春)	第七学期(四秋)	第八学期(四春)
思想道德修养与法律基础	中国近代史纲要	马克思主义基本原理概论	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	体育(5)	微观加工工艺与装备(T)	无人自主系统	毕业设计
形势与政策(1)	形势与政策(2)	形势与政策(3)	形势与政策(4)	设计与制造 II	数字信号处理(电子信息)	智能制造装备	
体育(1)	体育(2)	体育(3)	体育(4)	设计与制造 II 课程设计	嵌入式智能系统设计	增材制造技术	
大学英语(1)	大学英语(2)	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	工程经济与项目管理	半导体物理与器件	虚拟现实与增强现实技术	计算机视觉与模式识别	
高等数学(1)上	高等数学(1)下	概率论与数理统计(1)	固体物理	微观加工工艺与装备(上)	虚拟仪器技术与实验	工业机器人及应用	
军事理论	线性代数	大学物理(1)下	微机原理与嵌入式系统	信号与系统(电子信息)	数据库原理与应用	智能控制技术	
Python程序设计	大学物理(1)上	大学物理实验(1)下	机器学习	信号与系统实验(电子信息)	工程软件与应用 CAD	数字化设计与制造	
国家安全教育	大学物理实验(1)上	物理化学(2)	机器学习专题实验	机械控制工程基础(智能制造)	智能设计与仿真技术	数字集成电路设计	
微加工导论	工程化学基础	模拟电子技术	数字系统设计(电子信息)	热工基础与流体力学(智能制造)	工业互联网与物联网	集成电路制造工艺与设备	
设计与制造 I (上)	大学生心理健康辅导	模拟电子技术实验	工程材料与机械制造基础(智能制造)	传感器与测试技术(智能制造)	智能生产运营管理	高等印刷工艺与设备	
大学生职业发展与就业指导(1)	设计与制造 I (下)	数字电子技术	人工智能	计算机网络	智能运维与管理	MEMS 设备和技术	
	高级语言程序设计	数字电子技术实验	光电子技术基础	智能制造工艺	智能传感系统	工程英语	
	高级语言程序设计实验		微机原理与嵌入式系统课程设计(三夏)	深度学习与神经网络	数据挖掘与可视化	毕业实习	
	设计与制造 II 课程设计(二夏)		专业实训(三夏)	深度学习与神经网络专题实验			
	认识实习(二夏)			控制理论			
	创新创业基础课程(C)			集成电路工艺原理			
				大学生职业发展与就业指导(2)			



7.课程体系对毕业要求的能力实现矩阵图

毕业要求	毕业要求指标点	支撑课程【支撑权重】
1. 工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并且应用于半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题的解决方案。	1-1 掌握表述半导体高端制造及相关领域内的具体工程问题的基本数学知识；	强支撑：高等数学(1)上-下【0.35】、线性代数【0.35】、概率论与数理统计(1)【0.3】、
	1-2 掌握基本自然科学与智能科学知识，并能够应用于半导体高端制造及相关领域内的具体工程问题的建模和求解；	强支撑：大学物理(1)上-下【0.25】、工程化学基础【0.25】、物理化学(2)【0.25】、固体物理【0.25】
	1-3 能够将相关专业知识和数学模型方法应用于半导体高端制造及相关领域复杂工程问题的分析；	强支撑：大学物理实验(1)上-下【0.25】、设计与制造(1)上-下【0.25】、数字系统设计【0.25】、增材制造技术【0.25】
	1-4 能够将相关专业知识和数学模型应用于半导体高端制造及相关领域复杂工程问题的解决方案的比较与综合；	强支撑：Python 程序设计【0.3】、信号与系统【0.35】、毕业设计【0.35】
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，识别和表述半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题，并通过文献研究进行分析，以获得有效结论。	2-1 能够运用数学、自然科学和智能科学与技术的专业知识，对半导体高端制造及相关领域内复杂工程问题的关键环节进行识别、判断与表述；	强支撑：大学物理(1)上-下【0.3】、数字电子技术实验【0.3】、虚拟仪器技术与实验【0.4】
	2-2 能够运用相关科学原理、识别和判断工程问题的关键环节和参数；	强支撑：微加工导论【0.25】、半导体物理与器件【0.25】、嵌入式系统设计【0.25】、数字信号处理【0.25】 中支撑：微观加工工艺与装备上-下
	2-3 针对智能技术领域复杂工程问题，能够认识到存在多种解决方案，并能够利用文献研究寻求可替代的解决方案；	强支撑：智能制造工艺【0.35】、智能设计与仿真技术【0.35】、计算机网络【0.3】 中支撑：毕业设计、增材制造技术
	2-4 能够运用数学、自然科学和智能科学与技术的基本原理，借助文献研究，分析过程中的影响因素，获得有效结论；	强支撑：嵌入式系统设计【0.35】、信号与系统【0.35】、工业机器人及应用【0.3】 中支撑：智能控制技术
3. 设计/开发解决方案：能够针对半导体高端制造及相关领域复杂工程问题设计解	3-1 掌握半导体高端制造及相关领域工程设计与产品开发中的基本设计/开发方法与技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；	强支撑：Python 程序设计【0.25】、数字电子技术实验【0.25】、微机原理与嵌入式系统【0.25】、热工基础与流体力学【0.25】

毕业要求	毕业要求指标点	支撑课程【支撑权重】
决方案,设计与开发满足指定需求的半导体设备系统、模块或单元(部件)或工艺流程,并且在设计中能体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	3-2 能够针对半导体高端制造及相关领域相关的复杂工程问题,设计满足特定指标要求的系统、模块的软件设计、硬件设计;	强支撑: Python 程序设计【0.3】、数字系统设计【0.35】、微机原理与嵌入式系统【0.35】 中支撑: 微机原理与嵌入式系统课程设计
	3-3 能够在多技术约束的条件下,设计智能科学与技术相关领域的系统,并体现创新意识;	强支撑: 传感器与测试技术【0.3】、毕业设计【0.4】、计算机网络【0.3】 中支撑: 计算机视觉与模式识别
	3-4 能够在系统设计过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素,评价设计方案的现实可行性;	强支撑: 思想道德修养与法律基础【0.25】、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论【0.25】、形势与政策(1)-(4)【0.25】、数字化设计与制造【0.25】 中支撑: 设计与制造II
4. 研究:具有研究意识,能够基于科学原理并采用科学方法研究半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题,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。	4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关科学方法,调研和分析半导体高端制造及其相关领域内复杂工程问题的解决方案;	强支撑: 智能设计与仿真技术【0.3】、工业互联网与物联网【0.35】、智能制造装备【0.35】 中支撑: 数字化设计与制造
	4-2 能够根据半导体高端制造领域中复杂工程问题的特征,选择研究路线,设计可行的实验方案;	强支撑: 大学物理实验(2)【0.3】、数字电子技术实验【0.3】、虚拟仪器技术与实验【0.4】
	4-3 能够根据实验方案,搭建实验系统,按照实验步骤安全开展实验,正确地采集实验数据;	强支撑: 大学物理实验(2)【0.3】、数字电子技术实验【0.3】、专业实训【0.4】
	4-4 能够采用统计、比较或归纳等科学方法,对实验数据进行处理、分析和解释,并综合得出合理有效的结论;	强支撑: 毕业设计【0.4】、模拟电子技术【0.3】、虚拟现实与增强现实技术【0.3】 中支撑: 概率论与数理统计(1)
5. 使用现代工具:能够针对半导体高端制造及相关领域复杂工程问题,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。	5-1 具备使用实验设备、计算机软件 and 现代信息工具对复杂工程问题进行模拟或仿真的能力,理解其使用要求、运用范围和局限性;	强支撑: Python 程序设计【0.25】、专业实训【0.25】、数字电子技术实验【0.25】、嵌入式系统设计【0.25】 中支撑: 虚拟仪器技术与实验
	5-2 能够选择与使用恰当的软、硬件工具和信息资源对半导体高端制造及相关领域的复杂工程问题进行分析、计算与设计;	强支撑: 微机原理与嵌入式系统【0.25】、毕业设计【0.25】、计算机网络【0.25】、计算机视觉与模式识别【0.25】
	5-3 针对具体的工程对象,能够选用或开发现代工具,用于预测与模拟复杂工程问题,并能分析其局限性;	强支撑: 微机原理与嵌入式系统【0.25】、Python 程序设计【0.25】、微机原理与嵌入式系统课程设计【0.25】、数据挖掘与可视化【0.25】 中支撑: 数据库原理与应用

毕业要求	毕业要求指标点	支撑课程【支撑权重】
6. 工程与可持续发展:能够基于电子信息工程和智能制造工程相关背景知识进行合理分析,评价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。进一步了解国家信息产业发展的宏观政策,能够理解和评价半导体高端制造及相关领域复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	6-1 具有工程实习和社会实践的经历,熟悉半导体高端制造及相关领域相关的国家和行业标准、发展规划、产业政策与法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响;	强支撑:工程材料与机械制造基础【0.25】、机械控制工程基础【0.25】、毕业实习【0.25】、智能控制技术【0.25】 中支撑:工业机器人及应用
	6-2 通过专业工程实践,能够客观评价工程实践和半导体高端制造系统设计等复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的社会责任;	强支撑:毕业实习【0.25】、专业实训【0.25】、毕业设计【0.25】 国家安全教育【0.25】 中支撑:思想道德修养与法律基础
	6-3 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义,熟悉相关的法律法规,具有生态环境和社会可持续发展的意识;	强支撑:专业实训【0.3】、数字化设计与制造【0.35】、虚拟现实与增强现实技术【0.35】 中支撑:认识实习
	6-4 正确理解和评价半导体高端制造及相关领域复杂工程问题实施的可持续性,评价产品周期中可能对环境保护及社会可持续发展的损害及隐患;	强支撑:毕业实习【0.35】、专业实训【0.35】、毕业设计【0.3】 中支撑:设计与制造II
7. 伦理和职业规范: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。	7-1 能够树立和践行社会主义核心价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情,具有社会责任感;	强支撑:中国近现代史纲要【0.2】、马克思主义基本原理概论【0.25】、习近平新时代中国特色社会主义思想概论【0.35】、形势与政策(1)-(4)【0.2】
	7-2 能够在半导体高端制造及相关领域的实践中,理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,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,能够在工程实践中自觉履行责任;	强支撑:思想道德修养与法律基础【0.25】、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论【0.25】、认识实习【0.25】、毕业实习【0.25】
8. 个人和团队:具有团队协作意识和能力,能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。	8-1 具有团队合作的意识,能与不同学科背景的团队有效沟通、开展合作;	强支撑:体育(1)-(5)【0.25】、军事理论【0.25】、军事技能训练【0.25】
	8-2 具有在团队中独立或合作开展工作的意愿和能力,以团队成员或负责人的角色,能够组织、协调与指挥团队开展工作	强支撑:第二课堂【0.25】、智能生产运作管理【0.25】、专业实训【0.25】、创新创业基础课组(CJ)【0.25】

毕业要求	毕业要求指标点	支撑课程【支撑权重】
9. 沟通: 具备国际视野和跨文化沟通、交流能力, 能够就半导体高端制造及相关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、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	9-1 能够就半导体高端制造及相关领域的专业问题, 通过口头、书面、图表、图纸等方式归纳和陈述自己的观点, 回应质疑, 理解与社会公众与业界同行交流的差异性;	强支撑: 高级语言程序设计实验【0.3】、毕业设计【0.4】、信号与系统实验【0.3】 中支撑: 智能制造装备
	9-2 了解半导体高端制造及相关领域的国内外技术现状, 理解与尊重世界不同文化背景的差异性与多样性;	强支撑: 工业互联网与物联网【0.25】、微机原理与嵌入式系统课程设计【0.25】、工程经济与社会【0.25】、微机原理与嵌入式系统【0.25】 中支撑: 设计与制造II课程设计
	9-3 具有较强的外语书面表达和口头交流能力, 具有国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流;	强支撑: 大学英语(1)-(2)【1】 中支撑: 英语提高课组
10. 项目管理: 理解并掌握半导体高端制造及相关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。	10-1 了解半导体高端制造及相关领域工程管理原理与经济决策的基本知识, 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成, 理解其中涉及的工程管理问题, 并掌握相应的经济决策方法;	强支撑: 大学生职业发展与就业指导(1-2)【0.25】、智能运维与管理【0.25】、工程经济与社会【0.25】、智能生产运作管理【0.25】 中支撑: 创新创业基础课组(CL)
	10-2 能够在多学科工程项目实施过程中, 运用工程管理和经济决策方法;	强支撑: 智能运维与管理【0.25】、工程经济与社会【0.25】、毕业实习【0.25】、第二课堂【0.25】 中支撑: 无人自主系统
11. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应信息技术高速发展的能力。	11-1 能够认识到不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识, 了解拓展知识和能力的途径;	强支撑: 大学生职业发展与就业指导(1-2)【0.35】、大学生心理健康指导【0.3】、创新创业基础课组(CJ)【0.35】
	11-2 具有自主学习的能力, 能够理解问题、提出问题、解决问题和归纳总结, 针对个人或职业发展的需求, 具有自我完善能力及可持续发展的潜力。	强支撑: 数字系统设计【0.3】、Python程序设计【0.4】、无人自主系统【0.3】

	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.工程与可持续发展				7.伦理和职业规范：		9.个人与团队		9.沟通			10.项目管理		11.终身学习		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	11.1	11.2	12.1	12.2	
工业互联网与物联网													H																H						
智能生产运作管理																											H					H			
智能运维与管理																																H	H		
无人自主系统																																M		H	
智能制造装备													H															M							
增材制造技术			H				M																												
计算机视觉与模式识别											M							H																	
工业机器人及应用								H												M															
智能控制技术								M												H															
数字化设计与制造												H	M									H													
大学生职业发展与就业																																H		H	

	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.工程与可持续发展				7.伦理和职业规范:		9.个人与团队		9.沟通			10.项目管理		11.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	11.1	11.2	12.1	12.2
指导(1-2)																																		
创新创业基础课组(CJ)																										H					M		H	

11 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵图

培养目标 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、工程与可持续发展	√		√		√
8、伦理和职业规划	√	√	√		
9、个人和团队		√			
10、沟通		√			
11、项目管理	√	√			
12、终身学习			√		