

中北大学仪器与电子学院

本科培养方案

(2023 版)

2023 年 7 月

目 录

测控技术与仪器专业培养方案	2
电子科学与技术专业培养方案	23
智能感知工程专业培养方案	44

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	<u>测控技术与仪器</u>
专 业 代 码	<u>080301</u>
学 院 名 称	<u>仪器与电子学院</u>
培养方案执笔人签字	<u>葛双超</u>
学科(术)带头人签字	<u>刘文怡</u>
系 主 任 签 字	<u>刘文耀</u>
教 学 院 长 签 字	<u>王红亮</u>
院 长 签 字	<u>刘文怡</u>

2023 年 7 月

测控技术与仪器专业培养方案

一、专业基本信息

学 院：仪器与电子学院	专业名称：测控技术与仪器
学科门类：工学	专业类别：仪器类
学 制：四年	授予学位：工学学士

二、专业培养目标：

本专业面向特种传感及动态测试、测控系统集成、仪器仪表设计与应用领域，培养系统掌握非电量测量与控制基础理论、传感器原理、测控电路设计的工程知识、基本方法以及实验技能，能够德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有创新意识、国际视野和团队协作精神的高素质专业型应用人才。

预期学生在毕业五年左右能达到的具体目标：

能够整合多种资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在航天、航空、兵器等国防特色领域以及民用领域从事仪器、电子、信息相关的设计制造、应用研究和工程管理等的工作；能够适应社会经济发展和航天兵工相关行业技术进步需求，学习和开发新兴技术和工具，不断更新知识结构，提升解决行业工程问题的能力；能够快速融入或组建团队，定位并承担自己的责任，善于在多元文化场合针对客户、同行、公众有效表达观点并达成沟通目标，在行业内有一定的竞争力或成长为业务骨干；具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务社会，为国防和国民经济提供支撑。

三、毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

1、工程知识：掌握从事测控技术与仪器专业工作所需的数学、自然科学与计算知识，掌握电子电路、信号与系统、传感器原理、误差理论、测控理论等专业基础知识和基本理论，并能够将相关知识用于解决传感器设计、测控电路设计、测控系统集成等专业特色相关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用工程所需的数学、自然科学与计算知识和测控技术与仪器专业的基本理论，并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，对本专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析，得出有效结论。

3、设计开发解决方案：能够设计针对本专业复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的传感器、测控系统或相关工艺流程，解决测控领域工程问题；并能够在设计过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：能够基于测量、控制领域的科学原理，采用传感器与测控电路设计的科学方法对本专业有关的复杂工程问题进行研究，设计可行的实验方案，并对实验结果进行分析与数据处理，通过误差分析、信息综合获得有效结论。

5、使用现代工具：掌握本专业相关的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的开发、选择与使用方法，能够对复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：关注航天、航空、兵器以及民用领域行业现状，熟悉仪器行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能够基于仪器类专业工程实践相关的社会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。

7、环境和可持续发展：具有环境保护意识，能够理解和评价针对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，并在实践过程中予以考虑。

8、职业规范：具有较高的综合素质、社会责任感，能够践行社会主义核心价值观，初步了解航天、航空、兵器以及民用领域的规范性基础知识，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：具有协作精神、团队意识和竞争意识，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，明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就本专业相关的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：具有工程管理与经济决策意识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并在多学科环境中的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应社会经济及相关行业发展的能力。

四、专业核心课程

电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、自动控制原理、工程力学、光测技术、传感器原理及设计、误差理论与数据处理、测控电路设计、精密仪器零件设计、微机原理及接口技术、单片机原理及应用。

五、主要实践教学环节（含主要独立开设实验）

军训、社会实践、综合素质拓展、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、测控系统设计综合实践、电子工艺实习 B、创新创业实践、工程训练、毕业实习、毕业设计。

六、课程体系支撑毕业要求矩阵图（参考附件 1）。

七、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

八、学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

九、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 169 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得测控技术与仪器专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注	
					讲授	实验(实践)			
通 识 教 育 课 程	X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40		1		
	X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40		2		
	X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40		3		
	X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40		4		
	X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40		3		
	X2317000106	形势与政策	2	64	64		1-8		
	X2317000401	党史	1	16	16		1	四 选 一	
	X2317000402	改革开放史							
	X2317000403	社会主义发展史							
	X2317000404	新中国史							
	X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8	1		
	X2311000101	体育（1）	1.5		24	24		1	
					24	24		2	
	X2311000102	体育（2）	1.5		24	24		3	
					24	24		4	
	X2311000103	体育（3）	1		24	24		5	
					24	24		6	
	X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32		1		
	X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32		2		
	X2310000103	大学英语 A（3）	2	32	32		3		
	X2310000104	大学英语 A（4）	2	32	32		4		
	Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8		1		
	X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8		1		
	安全教育类	国家安全教育专题教育	0.5	每学年不少于 1 次（≥2 学时）					
	审美与艺术类	公共艺术课程	2	（1）美学和艺术史论类、（2）艺术鉴赏和评论类、（3）艺术体验和实践类，其中（1）、（2）类课程至少修 1 学分					
	小计			32	624	616	8		
	选修课程	由文明与经典类、管理与领导力类、全球视野类、伦理与可持续发展类、写作与沟通类、军工与国防类、创新创业类等 7 大模块课程组成。（大学生职业生涯规划、创业基础、管理学概论、质量工程导论、环境保护与可持续发展、西方礼仪与沟通技巧为限选课）		7	具体开课情况由教务部在每学期初公布				
	小计			39	736	728	8		

测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
学科基础课程	X2308000201	高等数学 A (1)	5	80	80		1	
	X2308000202	高等数学 A (2)	6	96	96		2	
	X2308000209	线性代数 A	3	48	48		1	
	X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		3	
	X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		3	
	X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		2	
	X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		3	
	小计			28	448	448		
专业教育课程	X2320000204	工程制图 B	3	48	48		1	
	X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	2	
	Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		2	
	X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		3	
	X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		4	
	Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	4	
	Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	5	
	X2318000209	工程力学 B	2.5	40	40		4	
	Z2306010301	精密仪器零件设计	2.5	40	40		4	
	Y2306000305	误差理论与数据处理	2.5	40	40		4	
	Z2306010302	自动控制原理	3	48	40	8	6	
	Z2306010304	光测技术	2.5	40	32	8	5	
	Y2306000302	单片机原理及应用	2	32	24	8	5	
	Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	5	
	Z2306010303	测控电路设计	2.5	40	30	10	5	
	Z2306010305	测控技术与仪器专业外语	1	16	16		7 前	
	专业选修课	--	6	96	76	20	5-7	
小计			52	840	738	102		

实践教学环节 (含独立设实验)	X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	2	36+2W	36	2W	1	
	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	1	
	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	2	
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	3	
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	4	
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	3	
	X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	2	
	X2319000501	大学物理实验 (1)	1	24		24	3	
	X2319000502	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4	
	X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	3	
	X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	4	
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	4	3W		3W	4	
	X2320000706	电子工艺实习 B	1	1W		1W	5	
	X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/		/		
	Z2306010701	测控系统设计综合实践	7	168		168	6	
	Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		6	
	Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		7	
	Y2306010901	毕业实习	1	2W		2W	8	
	Y2306010801	毕业设计 1	14	14W		14W	7	
	Y2306010802	毕业设计 2		14W		14W	8	
小计			40	376+38W	52	324+38W		
基本学分 B 合计			159	2984	1914	1070		

专业选修课

课程 编号	课程名称	总学 分数	总学 时数	时数分配		开课 学期	备注
				讲授	实验		
Y2306000608	微弱信号检测	2	32	24	8	5 后	特种传 感方向
Y2306000609	量子传感原理及应用	1	16	16		6 前	
Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	7	
Y2306000610	物联网技术概论	1	16	16		5 前	测控系 系统集成 方向
Y2306000611	虚拟仪器设计	2	32	20	12	6	
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6 后	
Y2306000606	人工智能导论	1	16	16		5 后	智能制 造方向
Z2306010602	惯性平台姿态测量与控制	2	32	16	16	6 后	
Y2306000614	微惯性集成测量系统	2	32	20	12	7 前	
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5 后	工具类
Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	5	
Y2306000615	Ansys	2	32	16	16	6	
Y2306000604	Matlab 应用基础	2	32	16	16	6	
建议按方向选课，但是也允许学生跨方向选择，总学分选够 6 学分即可。							

测控技术与仪器专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注	
					讲授	实验(实践)			
素质拓展课程	Y2306002101	综合素质拓展	2	/	/	/	6		
	X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	5		
	X2325002102	社会实践	1	2W		2W	4		
	学校相关职能部门开设的其它素质拓展课程								
	至少修 4 学分								
小计			4	96		96			
挑战性课程	Y2306000607	微纳传感与系统	2	32	32		5 后	选修	
	Y2306000605	嵌入式系统	2	32	24	8	7	选修	
	Z2306010603	计算机控制技术	2	32	24	8	6	选修	
	小计			6	至少修 2 学分				
专业高阶课程	Z2306010601	动态测试与校准技术	2	32	24	8	7 前	选修	
	Y2306000612	智能仪器	2	32	24	8	7	选修	
	Y2306000613	数字信号处理	2	32	28	4	5 后	选修	
	小计			6	至少修 2 学分				
跨学科交叉融合课程	选修其它专业的挑战性课程或者专业高阶课程								
	小计			/	至少修 2 学分				
学分 X 合计			10	192	96	96			

学时学分分配表

课程性质		课程类型	学分	比例(%)	学时	比例(%)
理论教学	通识教育课程	必修	32	18.9%	624	19.6%
		选修	7	4.1%	112	3.5%
	学科基础教育课程	必修	28	16.6%	448	14.1%
	专业教育课程	必修	46	27.2%	744	23.4%
		选修	12	7.1%	192	6.0%
实践教学	实践教学环节 (含独立设课实验和通识教育实践课)		40	23.7%	960	30.2%
	素质拓展课程		4	2.4%	96	3.0%
毕业生学分最低要求			$B(159) + X(10) = 169$			

注:

B 为基本学分, 是通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求, 本专业 **B** 最低要求为 159 学分;

X 是学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分合计, 本专业 **X** 最低要求为 10 学分。

毕业要求指标点分解描述

毕业要求	指标点分解	权重分解
1 工程知识	指标点 1-1 知识体系：具备本专业相关的数学、自然科学、计算知识、光学和电子学工程基础及传感、测试、仪器等多方面的知识。	0.5
	指标点 1-2 知识运用能力：能将基础知识恰当地应用到测控技术与仪器专业传感、测试与控制等复杂工程问题的解决中。	0.5
2 问题分析	指标点 2-1 问题识别：能应用科学原理对测控技术与仪器专业复杂工程问题进行分解，并识别其中的关键特征和参数。	0.3
	指标点 2-2 问题表达：能够应用科学原理对本专业复杂工程问题的识别结果进行有效表达，将工程问题转化为技术问题。	0.2
	指标点 2-3 结论判断：能够应用专业知识和原理分析判断结论的有效性。	0.2
	指标点 2-4 信息获取能力：掌握文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，能通过该手段获取行业内解决同类问题的方法与效果，支撑自己的方案，并理解其差距与优势。	0.3
3 设计开发 解决方案	指标点 3-1 按需设计：能够根据用户特定需求设计复杂工程问题的解决方案，设计相关的传感器、测控系统以及工艺流程，并能够针对方案进行优化选择。	0.6
	指标点 3-2 非技术因素：在方案设计的过程中，能够考虑并分析社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。	0.25
	指标点 3-3 创新意识：积极参与各类创新活动，在专业设计过程中能够体现创新意识。	0.15
4 研究	指标点 4-1 领域现状认知能力：了解测控技术与仪器专业领域背景及经典案例，能够针对复杂工程问题提出研究思路和分析方法，并有意愿地将实验结果用于指导解决方案的改善和优化。	0.4
	指标点 4-2 实验设计能力：能够基于专业理论，根据所面对的复杂问题特征，选择研究路线，设计可行的实验方案，并选用或搭建实验装置，开展研究。	0.3
	指标点 4-3 实验结果分析：能正确采集、整理、综合实验数据及相关信息，对多因素实验结果进行关联处理，得到有效结论，提出优化方案。	0.3
5 使用现代 工具	指标点 5-1 工具选择与开发：了解当前主流工具的优点与不足，能针对复杂工程问题特性与需求做出对比选择，并能够开发一定的辅助工具用于解决问题。	0.2
	指标点 5-2 专业工具使用：能使用工具对测控电路或系统进行设计和仿真，确定功能和相关设计参数。	0.5
	指标点 5-3 其它手段与资源：能够充分利用高级语言、通用数据处理软件和字处理等其它信息技术工具与资源，提高工作效率。	0.3
6 工程与社 会	指标点 6-1 参与社会：通过工程实习和社会实践活动，体现主动参与社会的意识。	0.3
	指标点 6-2 落实法规：了解与仪器行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能在工程实践中予以落实，并理解违反上述法规应承担的责任。	0.4

毕业要求	指标点分解	权重分解
	指标点 6-3 社会影响评价: 能客观分析预测专业工程实践、复杂工程问题解决方案、新产品新技术开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。	0.3
7 环境和可持续发展	指标点 7-1 环境影响评价: 充分了解本专业工程实践所使用的原材料、工艺、生产过程对各类资源的消耗情况,能合理评价生产试验和产品运行过程中可能产生的功耗、噪声、辐射、废料对环境的影响。	0.4
	指标点 7-2 环保设计与环保意识: 接受过相关的环保教育及环保案例教育,了解国家可持续发展的理念,在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识。	0.6
8 职业规范	指标点 8-1 人文素养: 具有较高的综合素质、社会责任感和社会主义核心价值观。	0.5
	指标点 8-2: 遵守职业规范: 理解工程伦理的核心理念,了解工程师的职业性质和责任,在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范,履行相应的责任。	0.5
9 个人和团队	指标点 9-1 团队意识: 具备团队合作意识,愿意与团队其他成员共享信息,并给予他人帮助。	0.4
	指标点 9-2 明确个人责任: 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并理解该角色应当承担的责任、权利和义务。	0.3
	指标点 9-3 竞争与合作: 能在多学科背景下和不同层次间正确理解和处理团队内部和团队之间的竞争与合作关系。	0.3
10 沟通	指标点 10-1 沟通与表达: 能够熟练、正确、规范地撰写技术报告和设计文稿,并能针对主题陈述发言、清晰表达自己的观点、正确回应指令,达到沟通目的。	0.7
	指标点 10-2 跨文化交流: 具备使用一门外语沟通交流的能力,了解并尊重不同文化,能够通过跨文化交流、竞争与合作开阔国际视野。能区别不同的对象、场所和要求,采用合适的方式进行有效沟通。	0.3
11 项目管理	指标点 11-1 工程管理知识: 理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法,具备工程管理的意识。	0.5
	指标点 11-2 项目管理实践: 能够在多学科环境中将工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到专业工程实践中,协调平衡多种资源,使工程实践经济效益得到优化。	0.5
12 终身学习	指标点 12-1 学习意识: 理解工程活动中搜集、获取、更新相关技术研究现状和未来发展趋势的必要性,具有自主学习和终身学习意识和动力。	0.5
	指标点 12-2 学习能力: 掌握正确的学习方法,具备通过学习不断提高、不断调整自己适应社会经济与相关行业发展和环境变化的能力。	0.5

附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

第 1 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40		
X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000401	党史	1	16	16		
X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8	
X2325000701	军事技能（军事理论）	2	36+2W	36	2W	
X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8		
X2309000401	西方礼仪与沟通技巧	0.5	8	8		
X2320000204	工程制图 B	3	48	48		
X2308000209	线性代数 A	3	48	48		
X2308000201	高等数学 A（1）	5	80	80		
Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8		
小 计（必修）		22.5	380+2W	364	16+2W	

第 1 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40		
X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	
X2309000104	创业基础	0.5	8	8		
X2325000103	大学生职业生涯规划	0.5	8	8		
X2309000402	管理学概论	0.5	8	8		

X2308000202	高等数学 A (2)	6	96	96		
X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		
Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		
X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	
小 计 (必修)		26.5	416+2W	388	28+2W	

第 2 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论 体系概论	2.5	40	40		
X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40		
X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	
X2311000102	体育 (2)	0.75	24	24		
X2310000103	大学英语 A (3)	2	32	32		
X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		
X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		
X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		
X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		
X2319000501	大学物理实验 (1)	1	24		24	
X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	
小 计 (必修)		25.5	444	368	76	

第2学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40		
X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000102	体育(2)	0.75	24	24		
X2310000104	大学英语 A(4)	2	32	32		
X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		
Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	
X2318000209	工程力学 B	2.5	40	40		
Z2306010301	精密仪器零件设计	2.5	40	40		
Y2306000305	误差理论与数据处理	2.5	40	40		
X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	4	/	/	/	
X2319000502	大学物理实验(2)	1.5	32		32	
X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	
X2325002102	社会实践	1	2W		2W	
小 计		28	400+2W	328	72+2W	

第3学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000103	体育(3)	0.5	24	24		
X2302000401	质量工程导论	0.5	8	8		5后
Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	
Z2306010304	光测技术	2.5	40	32	8	
Y2306000302	单片机原理及应用	2	32	24	8	
Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	
Z2306010303	测控电路设计	2.5	40	30	10	
X2320000706	电子工艺实习 B	1	1W		1W	

X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	
Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	选修
Y2306000613	数字信号处理	2	32	28	4	5后/选修
Y2306000607	微纳传感与系统	2	32	32		5后/选修
Y2306000608	微弱信号检测	2	32	24	8	5后/选修
Y2306000606	人工智能导论	1	16	16		5后/选修
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5后/选修
Y2306000610	物联网技术概论	1	16	16		5前/选修
小 计（必修）		16.25	256+2W	210	46+2W	

第3学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
X2311000103	体育（3）	0.5	24	24		
X2314000401	环境保护与可持续发展	0.5	8	8		
Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		
Z2306010302	自动控制原理	3	48	40	8	
Y2306002101	综合素质拓展	2	/		/	
Z2306010701	测控系统设计综合实践	7	168		168	
Y2306000615	Ansys	2	32	16	16	选修
Z2306010603	计算机控制技术	2	32	24	8	选修
Y2306000611	虚拟仪器设计	2	32	20	12	选修
Y2306000604	Matlab 应用基础	2	32	16	16	选修
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6后/选修
Z2306010602	惯性平台姿态测量与控制	2	32	16	16	6后/选修
Y2306000609	量子传感原理及应用	1	16	16	/	6前/选修
小 计（必修）		13.75	264	88	176	

第4学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
Z2306010305	测控技术与仪器专业外语	1	16	16		7前
Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		
Y2306010801	毕业设计1	/	14W		14W	
X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/	/	/	
Z2306010601	动态测试与校准技术	2	32	24	8	7前/选修
Y2306000614	微惯性集成测量系统	2	32	20	12	7前/选修
Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	选修
Y2306000612	智能仪器	2	32	24	8	选修
Y2306000605	嵌入式系统	2	32	24	8	选修
小 计 (必修)		2.25	32+14W	32	14W	

第4学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
Y2306010901	毕业实习	1	2W		2W	
Y2306010802	毕业设计2	14	14W		14W	
小 计		15.25	8+16W	8	16W	

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	<u>电子科学与技术</u>
专 业 代 码	<u>080702</u>
学 院 名 称	<u>仪器与电子学院</u>
培养方案执笔人签字	<u>储成群</u>
学科（术）带头人签字	<u>王红亮</u>
系 主 任 签 字	<u>穆继亮</u>
教 学 院 长 签 字	<u>王红亮</u>
院 长 签 字	<u>刘文怡</u>

2023 年 7 月

电子科学与技术专业培养方案

一、专业基本信息

学院：仪器与电子学院

专业名称：电子科学与技术

学科门类：工学

专业类别：电子信息类

学制：四年

授予学位：工学学士

二、专业培养目标：

本专业面向光电子系统集成、嵌入式系统开发、工业现场总线及物联网应用领域，培养系统掌握电子类基础理论、电路与系统的工程知识、基本方法以及实验技能，能够德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有创新意识、国际视野和团队协作精神的高素质专业型应用人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

能够整合各类资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在航天、航空、兵器等国防特色领域以及民用领域从事电子、信息相关的设计制造、应用研究和工程管理等的工作；能够适应社会经济发展和航天兵工相关行业技术进步需求，学习和开发新兴技术和工具，不断更新知识结构，提升解决行业工程问题的能力；能够快速融入或组建团队，定位并承担自己的责任，善于在多元文化场合针对客户、同行、公众有效表达观点并达成沟通目标，在行业内有一定的竞争力或成长为业务骨干；具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务社会，为国防和国民经济建设提供支撑。

三、毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

1、工程知识：掌握从事电子类专业工作所需的数学、自然科学与计算知识，掌握电路原理、模拟电子、数字电子、信号与系统等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光电子系统设计及应用、物联网设计及应用、嵌入式系统设计及应用等专业特色相关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用工程所需的数学、自然科学与计算知识和电子科学与技术专业的基本理论，并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，对本专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析，得出有效结论。

3、设计开发解决方案：能够设计针对电子科学与技术专业复杂工程问题的解决方案，设计电路系统、电路或相关工艺流程，解决电子领域工程问题。能够在设计过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：能够基于电子领域的相关科学原理，采用电路系统设计的科学方法对电子科学与技术专业有关的复杂工程问题进行研究，设计可行的实验方案，对实验结果进行分析与数据处理，通过误差分析、信息综合等方法获得有效结论。

5、使用现代工具：掌握本专业相关的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的开发、选择与使用方法，能够对复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：关注航天、航空、兵器以及民用领域行业现状，熟悉电子信息类相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能够基于电子信息类专业工程实践相关的社会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。

7、环境和可持续发展：具有环境保护意识，能够理解和评价针对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，并在实践过程中予以考虑。

8、职业规范：具有较高的综合素质、社会责任感和社会主义核心价值观，初步了解航天、航空、兵器以及民用领域的规范性基础知识，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：具有协作精神、团队意识和竞争意识，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，明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就本专业相关的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：具有工程管理与经济决策意识，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的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应社会经济及相关行业发展的能力。

四、专业核心课程

电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、理论物理导论、固体物理学、半导体物理与器件、光电子技术基础、信号与系统、电磁场与电磁波、微机原理及接口技术、微波技术基础、可编程逻辑器件应用、电子系统集成。

五、主要实践教学环节（含主要独立开设实验）

军训、社会实践、电子工艺实习 B、工程训练、电子系统设计综合实践、毕业实习、毕业设计、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、创新创业实践、综合素质拓展。

六、课程体系支撑毕业要求矩阵图（参考附件 1）。

七、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

八、学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

九、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得电子科学与技术专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

电子科学与技术专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注		
					讲授	实验(实践)				
通识教育课程	X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40		1			
	X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40		2			
	X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40		3			
	X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40		4			
	X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40		3			
	X2317000106	形势与政策	2	64	64		1-8			
	X2317000401	党史	1	16	16		1	四选一		
	X2317000402	改革开放史								
	X2317000403	社会主义发展史								
	X2317000404	新中国史								
	X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8	1			
	X2311000101	体育（1）	1.5		24	24		1		
					24	24		2		
	X2311000102	体育（2）	1.5		24	24		3		
					24	24		4		
	X2311000103	体育（3）	1		24	24		5		
					24	24		6		
	X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32		1			
	X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32		2			
	X2310000103	大学英语 A（3）	2	32	32		3			
	X2310000104	大学英语 A（4）	2	32	32		4			
	Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8		1			
	X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8		1			
	安全教育类	国家安全教育专题教育	0.5	每学年不少于 1 次（≥2 学时）						
	审美与艺术类	公共艺术课程	2	（1）美学和艺术史论类、（2）艺术鉴赏和评论类、（3）艺术体验和实践类，其中（1）、（2）类课程至少修 1 学分						
	小计			32	624	616	8			
	选修课程	由文明与经典类、管理与领导力类、全球视野类、伦理与可持续发展类、写作与沟通类、军工与国防类、创新创业类等 7 大模块课程组成。（大学生职业生涯规划、创业基础、管理学概论、质量工程导论、环境保护与可持续发展、西方礼仪与沟通技巧为限选课）		7	具体开课情况由教务部在每学期初公布					
	小计			39	736	728	8			

电子科学与技术专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
学科基础 教育课程	X2308000201	高等数学 A (1)	5	80	80		1	
	X2308000202	高等数学 A (2)	6	96	96		2	
	X2308000209	线性代数 A	3	48	48		1	
	X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		3	
	X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		3	
	X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		2	
	X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		3	
	小计			28	448	448		
专业教育 课程	X2320000204	工程制图 B	3	48	48		1	
	X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	2	
	Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		2	
	X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		3	
	X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		4	
	Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	4	
	Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	5	
	Z2306020301	理论物理导论	3	48	48		4 前	
	Z2306020303	固体物理学	3	48	48		4 后	
	Z2306020305	电磁场与电磁波	3	48	48		5	
	Z2306020302	半导体物理与器件	4	64	64		5	
	Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	5	
	Z2306020307	电子系统集成	2	32	24	8	6	
	Z2306020304	光电子技术基础	2	32	32		5	
	Z2306020306	微波技术基础	2	32	28	4	7	
	Z2306020308	电子科学与技术专业外语	1	16	16		7	
	专业选修课	--	6	96	76	20	5-7	
小计			53.5	864	778	86		

实践教学环节 (含独立设实验)	X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	2	36+2W	36	2W	1	
	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	1	
	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	2	
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	3	
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	4	
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	3	
	X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	2	
	X2319000501	大学物理实验 (1)	1	24		24	3	
	X2319000502	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4	
	X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	3	
	X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	4	
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	4	3W		3W	4	
	X2320000706	电子工艺实习 B	1	1W		1W	5	
	X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/		/		
	Z2306020701	电子系统设计综合实践	7	168		168	6	
	Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		6	
	Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		7	
	Y2306020901	毕业实习	1	2W		2W	8	
	Y2306020801	毕业设计 1	14	14W		14W	7	
	Y2306020802	毕业设计 2		14W		14W	8	
小计			40	376+38W	52	324+38W		
基本学分 B 合计			160.5	3008	1954	1054		

专业选修课

课程 编号	课程名称	总学 分数	总学 时数	时数分配		开课 学期	备注
				讲授	实验		
Z2306020601	激光原理与技术	2	32	26	6	6	光电子技术及应用方向
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6后	
Z2306020604	半导体集成电路基础	2	32	32		5	
Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	5	物联网设计与应用方向
Z2306020605	通信原理导论	1.5	24	24		6前	
Z2306020607	工业控制网络设计	2	32	22	10	7	
Y2306000606	人工智能导论	1	16	16		5后	
Y2306000302	单片机原理及应用	2	32	24	8	5	嵌入式系统与工业现场总线技术
Z2306020610	DSP 系统设计	2	32	22	10	6	
Y2306000605	嵌入式系统	2	32	24	8	7	
Z2306020611	模拟采集设计	1	16	16		5后	
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5后	工具类
Z2306020613	VB 程序设计	2	32	20	12	5前	
Y2306000604	MatLab 应用基础	2	32	16	16	6	
建议按方向选课，但是也允许学生跨方向选择，总学分选够 6 学分即可。							

电子科学与技术专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
素质拓展课程	Y2306002101	综合素质拓展	2	/		/	6	
	X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	5	
	X2325002102	社会实践	1	2W		2W	4	
	学校相关职能部门开设的其它素质拓展课程							
	至少修 4 学分							
小计			4	96		96		
挑战性课程	Z2306020612	信号源设计	1	16	16		5 前	选修
	Z2306020603	新型微电子/光电子器件	1.5	24	24		6 前	选修
	Z2306020614	电磁兼容设计	2	32	32		5 前	选修
	Z2306020602	光学仪器应用	1.5	24	16	8	7	选修
	小计			6	至少修 2 学分			
专业高阶课程	Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	7	选修
	Z2306020606	无线传感网络设计	2	32	32		6 后	选修
	Z2306020609	总线接口设计	2	32	22	10	6	选修
	Z2306020608	模式识别与机器学习	2	32	24	8	6	选修
	小计			8	至少修 2 学分			
跨学科交叉融合课程	选修其它专业的挑战性课程或者专业高阶课程							
	小计			/	至少修 2 学分			
学分 X 合计			10	192	96	96		

学时学分分配表

课程性质		课程类型	学分	比例(%)	学时	比例(%)
理论 教学	通识教育课程	必修	32	18.8%	624	19.5%
		选修	7	4.1%	112	3.5%
	学科基础教育课程	必修	28	16.4%	448	14.0%
	专业教育课程	必修	47.5	27.9%	768	24.0%
		选修	12	7.0%	192	6.0%
实践 教学	实践教学环节 (含独立设课实验)		40	23.5%	960	30.0%
	素质拓展课程		4	2.3%	96	3.0%
毕业生学分最低要求			$B(160.5) + X(10) = 170.5$			

注：

B 为基本学分，是通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求，本专业 **B** 最低要求为 160.5 学分；

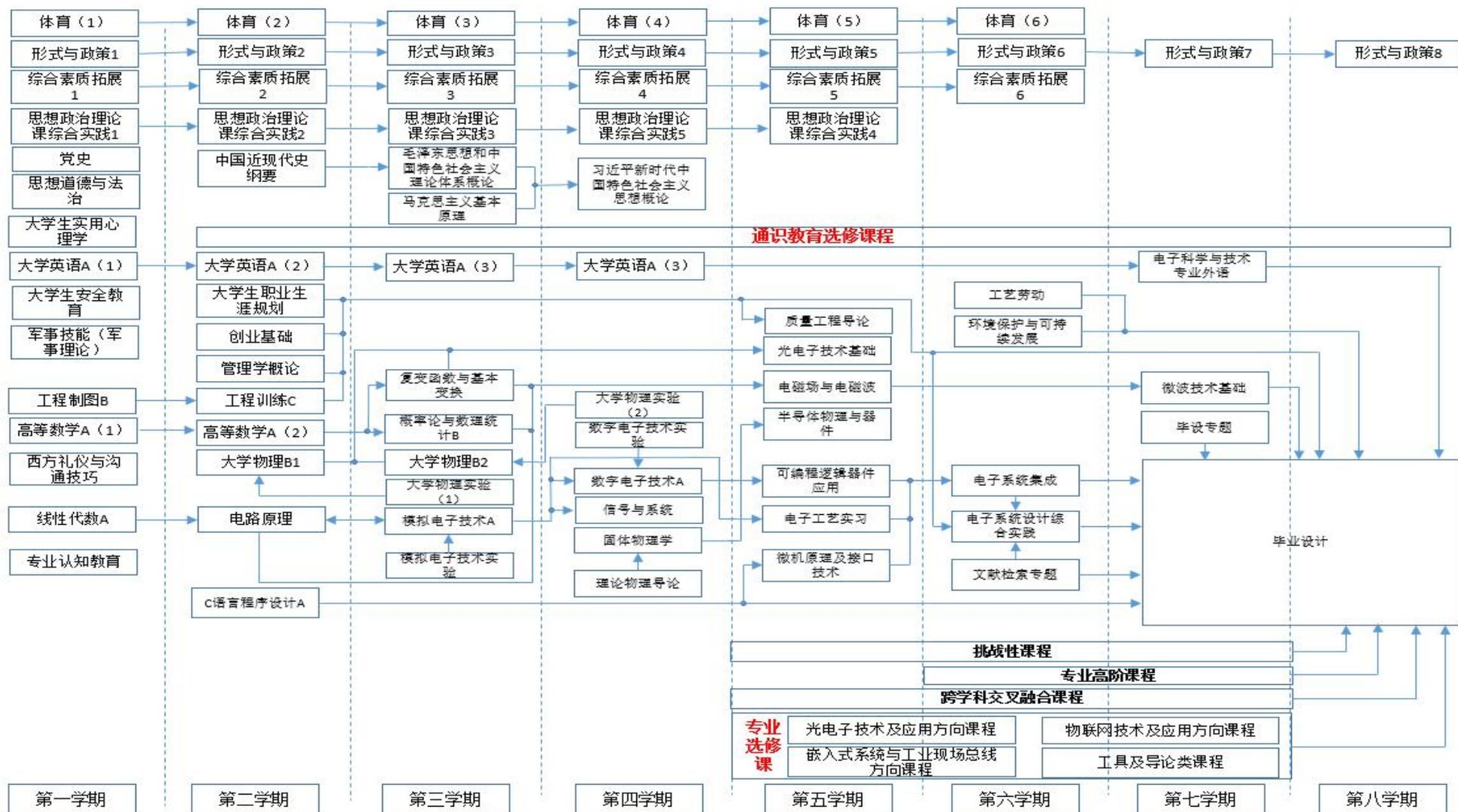
X 是学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分合计，本专业 **X** 最低要求为 10 学分。

毕业要求指标点分解描述

毕业要求	指标点分解	权重分解
1 工程知识	指标点 1-1 知识体系： 具备与本专业相关的数学、自然科学、计算知识、光学和电子学工程基础及电子系统集成等多方面的知识。	0.5
	指标点 1-2 知识运用能力： 能将基础知识恰当地运用到电子科学与技术专业电路系统、物联网及现场总线等复杂工程问题的解决中。	0.5
2 问题分析	指标点 2-1 问题识别： 能应用科学原理对电路系统、物联网及现场总线等领域专业复杂工程问题进行分解，并识别其中的关键特征和参数。	0.3
	指标点 2-2 问题表达： 能够应用科学原理对本专业复杂工程问题的识别结果进行有效表达，将工程问题转化为技术问题。	0.2
	指标点 2-3 结论判断： 能够应用专业知识和原理分析判断结论的有效性。	0.2
	指标点 2-4 信息获取能力： 掌握文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，能通过该手段获取行业内解决同类问题的方法与效果，支撑自己的方案，并理解其差距与优势。	0.3
3 设计开发 解决方案	指标点 3-1 按需设计： 能够根据用户特定需求设计复杂工程问题的解决方案，设计相关的电路系统及工艺流程，并能够针对方案进行优化选择。	0.6
	指标点 3-2 非技术因素： 设计方案的过程中，能够考虑并分析社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。	0.25
	指标点 3-3 创新意识： 积极参与各类创新活动，在专业设计过程中能够体现创新意识。	0.15
4 研究	指标点 4-1 领域现状认知能力： 了解电子科学与技术专业领域背景及经典案例，能够针对复杂工程问题提出研究思路和分析方法，并有意识地将实验结果用于指导解决方案的改善和优化。	0.4
	指标点 4-2 实验设计能力： 能够基于专业理论，根据所面对的复杂问题特征，选择研究路线，设计可行的实验方案，并选用或搭建实验装置，开展研究。	0.3
	指标点 4-3 实验结果分析： 能正确采集、整理、综合实验数据及相关信息，对多因素实验结果进行关联处理，得到有效结论，提出优化方案。	0.3
5 使用现代 工具	指标点 5-1 工具选择与开发： 了解当前主流工具的优点与不足，能针对复杂工程问题特性与需求做出对比选择，并能够开发一定的辅助工具用于解决问题。	0.2
	指标点 5-2 专业工具使用： 能使用工具对电路系统、协议等进行设计和仿真，确定功能和相关设计参数。	0.5
	指标点 5-3 其它手段与资源： 能够充分利用高级语言、通用数据处理软件和字处理等其它信息技术工具与资源，提高工作效率。	0.3
6 工程与社 会	指标点 6-1 参与社会： 通过工程实习和社会实践活动，体现主动参与社会的意识。	0.3
	指标点 6-2 落实法规： 了解与电子信息行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能在工程实践中予以落实，并理解违反上述法规应承担的责任。	0.4
	指标点 6-3 社会影响评价： 能客观分析预测专业工程实践、复杂工程问题解决方案、新产品新技术开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。	0.3

毕业要求	指标点分解	权重分解
7 环境和可持续发展	指标点 7-1 环境影响评价: 充分了解本专业工程实践所使用的原材料、工艺、生产过程对各类资源的消耗情况,能合理评价生产试验和产品运行过程中可能产生的功耗、噪声、辐射、废料对环境的影响。	0.4
	指标点 7-2 环保设计与环保意识: 接受过相关的环保教育及环保案例教育,了解国家可持续发展的理念,在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识。	0.6
8 职业规范	指标点 8-1 人文素养: 具有较高的综合素质、社会责任感和社会主义核心价值观。	0.5
	指标点 8-2: 遵守职业规范: 理解工程伦理的核心理念,了解工程师的职业性质和责任,在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范,履行相应的责任。	0.5
9 个人和团队	指标点 9-1 团队意识: 具备团队合作意识,愿意与团队其他成员共享信息,并给予他人帮助。	0.4
	指标点 9-2 明确个人责任: 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并理解该角色应当承担的责任、权利和义务。	0.3
	指标点 9-3 竞争与合作: 能在多学科背景下和不同层次间正确理解和处理团队内部和团队之间的竞争与合作关系。	0.3
10 沟通	指标点 10-1 沟通与表达: 能够熟练、正确、规范地撰写技术报告和设计文稿,并能针对主题陈述发言、清晰表达自己的观点、正确回应指令,达到沟通目的。	0.7
	指标点 10-2 跨文化交流: 具备使用一门外语沟通交流的能力,了解并尊重不同文化,能够通过跨文化交流、竞争与合作开阔国际视野。能区别不同的对象、场所和要求,采用合适的方式进行有效沟通。	0.3
11 项目管理	指标点 11-1 工程管理知识: 理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法,具备工程管理的意识。	0.5
	指标点 11-2 项目管理实践: 能够在多学科环境中将工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到专业工程实践中,协调平衡多种资源,使工程实践经济效益得到优化。	0.5
12 终身学习	指标点 12-1 学习意识: 理解工程活动中搜集、获取、更新相关技术研究现状和未来发展趋势的必要性,具有自主学习和终身学习的意识和动力。	0.5
	指标点 12-2 学习能力: 掌握正确的学习方法,具备通过学习不断提高、不断调整自己适应社会经济与相关行业发展和环境变化的能力。	0.5

附件 2：专业课程体系拓扑图



附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

第 1 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40		
X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000401	党史	1	16	16		
X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8	
X2325000701	军事技能（军事理论）	2	36+2W	36	2W	
X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8		
X2309000401	西方礼仪与沟通技巧	0.5	8	8		
X2320000204	工程制图 B	3	48	48		
X2308000209	线性代数 A	3	48	48		
X2308000201	高等数学 A（1）	5	80	80		
Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8		
小 计（必修）		22.5	380+2W	364	16+2W	

第 1 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40		
X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	
X2309000104	创业基础	0.5	8	8		
X2325000103	大学生职业生涯规划	0.5	8	8		
X2309000402	管理学概论	0.5	8	8		
X2308000202	高等数学 A（2）	6	96	96		
X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		
Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		
X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	
小 计（必修）		26.5	416+2W	388	28+2W	

第2学年第一学期

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40		
X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40		
X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	
X2311000102	体育(2)	0.75	24	24		
X2310000103	大学英语 A(3)	2	32	32		
X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		
X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		
X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		
X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		
X2319000501	大学物理实验(1)	1	24		24	
X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	
小计(必修)		25.5	444	368	76	

第2学年第二学期

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40		
X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000102	体育(2)	0.75	24	24		
X2310000104	大学英语 A(4)	2	32	32		
X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		
Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	
Z2306020301	理论物理导论	3	48	48		4前
Z2306020303	固体物理学	3	48	48		4后
X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	4	3W		3W	
X2319000502	大学物理实验(2)	1.5	32		32	
X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	
X2325002102	社会实践	1	2W		2W	
小计(必修)		26.5	376+5W	304	72+5W	

第3学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000103	体育(3)	0.5	24	24		
X2302000401	质量工程导论	0.5	8	8		5后
Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	
X2320000706	电子工艺实习B	1	1W		1W	
X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	
Z2306020305	电磁场与电磁波	3	48	48		
Z2306020302	半导体物理与器件	4	64	64		
Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	
Z2306020304	光电子技术基础	2	32	32		
Z2306020612	信号源设计	1	16	16		5前/选修
Y2306000606	人工智能导论	1	16	16		5后/选修
Z2306020614	电磁兼容设计	2	32	32		5前/选修
Z2306020604	半导体集成电路基础	2	32	32		选修
Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	选修
Y2306000302	单片机原理及应用	2	32	24	8	选修
Z2306020611	模拟采集设计	1	16	16		5后/选修
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5后/选修
Z2306020613	VB程序设计	2	32	20	12	5前/选修
小计(必修)		18.25	288+2W	262	26+2W	

第 3 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
X2311000103	体育(3)	0.5	24	24		
X2314000401	环境保护与可持续发展	0.5	8	8		
Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		
Y2306002101	综合素质拓展	2	/		/	
Z2306020701	电子系统设计综合实践	7	168		168	
Z2306020307	电子系统集成	2	32	24	8	
Z2306020603	新型微电子/光电子器件	1.5	24	24		6前/选修
Z2306020606	无线传感网络设计	2	32	32		6后/选修
Z2306020609	总线接口设计	2	32	22	10	选修
Z2306020601	激光原理与技术	2	32	26	6	选修
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6后/选修
Z2306020605	通信原理导论	1.5	24	24		6前/选修
Z2306020608	模式识别与机器学习	2	32	24	8	选修
Z2306020610	DSP 系统设计	2	32	22	10	选修
Y2306000604	MatLab 应用基础	2	32	16	16	选修
小 计(必修)		12.75	248	72	176	

第 4 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
Z2306020308	电子科学与技术专业外语	1	16	16		
Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		
Y2306020801	毕业设计 1	/	14W		14W	
Z2306020306	微波技术基础	2	32	28	4	
X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/	/	/	
Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	选修
Z2306020602	光学仪器应用	1.5	24	16	8	选修
Z2306020607	工业控制网络设计	2	32	22	10	选修
Y2306000605	嵌入式系统	2	32	24	8	选修
小 计(必修)		4.25	64+14W	60	4+14W	

第4学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
Y2306020901	毕业实习	1	2W		2W	
Y2306020802	毕业设计 2	14	14W		14W	
小 计 (必修)		15.25	8+16W	8	16W	

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	<u>智能感知工程</u>
专 业 代 码	<u>080303T</u>
学 院 名 称	<u>仪器与电子学院</u>
培养方案执笔人签字	<u>崔建功</u>
学科（术）带头人签字	<u>刘文怡</u>
系 主 任 签 字	<u>崔建功</u>
教 学 院 长 签 字	<u>王红亮</u>
院 长 签 字	<u>刘文怡</u>

2023 年 7 月

智能感知工程专业培养方案

一、专业基本信息

学院：仪器与电子学院

专业名称：智能感知工程

学科门类：工学

专业类别：仪器类

学制：四年

授予学位：工学学士

二、专业培养目标：

本专业面向智能制造、智慧城市、智慧生活等信息技术应用领域，培养系统掌握智能传感与智能信息处理基础理论、智能系统集成的工程知识、基本方法以及实验技能，能够德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有创新意识、国际视野和团队协作精神的高素质专业型应用人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

能够整合多种资源，综合考虑社会、环境、法律、经济、道德、政策、文化等因素影响，在航天、航空、兵器等国防特色领域以及民用领域从事智能传感、自动控制、智能信息获取相关的设计制造、应用研究和工程管理等的工作；能够适应社会经济发展和航天兵工相关行业技术进步需求，学习和开发新兴技术和工具，不断更新知识结构，提升解决行业工程问题的能力；能够快速融入或组建团队，定位并承担自己的责任；善于在多元文化场合针对客户、同行、公众有效表达观点并达成沟通目标，在行业内有一定的竞争力或成长为业务骨干；具有良好的人文社会科学素养，乐于尊重并践行社会职业道德和规范，服务社会，为国防和国民经济提供支撑。

三、毕业要求

学生经过四年的学习，毕业时应达到以下毕业要求：

1、工程知识：掌握从事智能感知工作所需的数学、自然科学与计算知识，掌握电子电路、传感器原理、数据与图像处理、智能控制、误差理论等专业基础知识和基本理论，并能够将相关知识用于解决智能传感、智能信息处理、智能系统集成等专业特色相关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用工程所需的数学、自然科学与计算知识和智能感知工程的基本理论，并通过文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，对本专业有关的复杂工程问题进行识别、表达和分析，得出有效结论。

3、设计开发解决方案：能够设计针对本专业复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的传感器、智能控制或相关工艺流程，解决智能感知工程问题；并能够在设计过程中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：能够基于智能感知领域的科学原理，采用智能传感与智能信息处理设计的科学方法对本专业有关的复杂工程问题进行研究，设计可行的实验方案，并对实验结果进行分析与数据处理，通过误差分析、信息综合获得有效结论。

5、使用现代工具：掌握本专业相关的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的开发、选择与使用方法，能够对复杂工程问题进行预测与模拟，得到有效结果，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：关注航天、航空、兵器以及民用领域行业现状，熟悉智能感知行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能够基于智能感知专业工程实践相关的社会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。

7、环境和可持续发展：具有环境保护意识，能够理解和评价针对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，并在实践过程中予以考虑。

8、职业规范：具有较高的综合素质、社会责任感，能够践行社会主义核心价值观，初步了解航天、航空、兵器以及民用领域的规范性基础知识，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：具有协作精神、团队意识和竞争意识，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，明确自己的责任，处理好成员间的竞争与合作关系，维护团队利益。

10、沟通：能够就本专业相关的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：具有工程管理与经济决策意识，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的项目实践环节加以应用。

12、终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握合理的学习方法，有不断学习和适应社会经济及相关行业发展的能力。

四、专业核心课程

电路原理、信号与系统、传感器原理及设计、微机原理及接口技术、计算思维导论、智能控制理论基础、人工智能基础、智能传感材料、数据结构与算法分析、误差理论与数据处理、智能传感系统

五、主要实践教学环节（含主要独立开设实验）

军训、社会实践、电子工艺实习 B、工程训练 C、智能感知综合实践、毕业实习、毕业设计、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、创新创业实践、综合素质拓展

六、课程体系支撑毕业要求矩阵图（参考附件 1）。

七、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

八、学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

九、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 168.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得智能感知工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

智能感知工程专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配			开课学期	备注
					讲授	实验(实践)			
通 识 教 育 课 程	X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40			1	
	X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40			2	
	X2317000401	党史	1	16	16			1	四 选 一
	X2317000402	改革开放史							
	X2317000403	社会主义发展史							
	X2317000404	新中国史							
	X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40			3	
	X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40			3	
	X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40			4	
	X2317000106	形势与政策	2	64	64			1~8	
	X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8		1	
	必修课程	X2311000101	体育（1）	1.5	24	24		1	
					24	24		2	
		X2311000102	体育（2）	1.5	24	24		3	
	24				24		4		
	X2311000103	体育（3）	1	24	24		5		
				24	24		6		
	X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32			1	
	X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32			2	
	X2310000103	大学英语 A（3）	2	32	32			3	
	X2310000104	大学英语 A（4）	2	32	32			4	
	Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8			1	
	X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8			1	
	安全教育类	国家安全教育专题教育	0.5	每学年不少于 1 次（≥2 学时）					
	审美与艺术类	公共艺术课程	2	（1）美学和艺术史论类、（2）艺术鉴赏和评论类、（3）艺术体验和实践类，其中（1）、（2）类课程至少修 1 学分					
	小计			32	624	616	8		
	选修课程	由文明与经典类、管理与领导力类、全球视野类、伦理与可持续发展类、写作与沟通类、军工与国防类、创新创业类等 7 大模块课程组成。（大学生职业生涯规划、创业基础、管理学概论、质量工程导论、环境保护与可持续发展、西方礼仪与沟通技巧为限选课）		7	具体开课情况由教务部在每个学期初公布。				
小计			39	736	728	8			

智能感知工程专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
学科基础课程	X2308000201	高等数学 A (1)	5	80	80		1	
	X2308000202	高等数学 A (2)	6	96	96		2	
	X2308000209	线性代数 A	3	48	48		1	
	X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		3	
	X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		3	
	X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		2	
	X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		3	
	小计			28	448	448		
专业教育课程	X2320000204	工程制图 B	3	48	48		1	
	X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	2	
	Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		2	
	X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		3	
	X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		4	
	Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	4	
	Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	5	
	Z2306030301	计算思维导论	2.5	40	40		4	
	Z2306030303	人工智能基础	3	48	40	8	4	
	Z2306030304	数据结构与算法分析	2	32	32		4	
	Y2306000305	误差理论与数据处理	2.5	40	40		4	
	Z2306030302	智能控制理论基础	3	48	40	8	5	
	Z2306030305	智能传感材料	2.5	40	30	10	5	
	Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	5	
	Z2306030306	智能传感系统	2.5	40	32	8	6	
	——	专业选修课	6	96	76	20	5-7	
小计			51.5	832	730	102		

实践教学环节 (含独立设实验)	X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	2	36+2W	36	2W	1	
	X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	1	
	X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	2	
	X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	3	
	X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	4	
	X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	3	
	X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	2	
	X2319000501	大学物理实验(1)	1	24		24	3	
	X2319000502	大学物理实验(2)	1.5	32		32	4	
	X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	3	
	X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	4	
	X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	4	3W	/	3W	4	
	X2320000706	电子工艺实习 B	1	1W		1W	5	
	X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/		/		
	Z2306030701	智能感知综合实践	7	168		168	6	
	Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		6	
	Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		7	
	Y2306030901	毕业实习	1	2W		2W	8	
	Y2306030801	毕业设计 1	14	14W		14W	7	
	Y2306030802	毕业设计 2		14W		14W	8	
	小计			40	376+38W	52	324+38W	
基本学分 B 合计			158.5	2976	1906	1070		

专业选修课

课程 编号	课程名称	总学 分数	总学 时数	时数分配		开课 学期	备注
				讲授	实验		
Y2306000608	微弱信号检测	2	32	24	8	5 后	传感与 感知方 向
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6 后	
Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	7	
Y2306000613	数字信号处理	2	32	28	4	5 后	智能信 息处理 方向
Y2306000610	物联网技术概论	1	16	16		5 前	
Z2306030605	Python 语言程序设计	2	32	16	16	6	
Y2306000302	单片机原理及应用	2	32	24	8	5	
Y2306000612	智能仪器	2	32	24	8	7	智能系 系统集成 方向
Z2306030602	云计算与物联网	2	32	24	8	7 前	
Y2306000614	微惯性集成测量系统	2	32	20	12	7 前	
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5 后	工具类
Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	5	
Y2306000604	Matlab 应用基础	2	32	16	16	6	
Y2306000615	Ansys	2	32	16	16	6	

建议按方向选课，但是也允许学生跨方向选择，总学分选够 6 学分即可。

智能感知工程专业课程设置及学时（学分）分配表

课程性质	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注	
					讲授	实验(实践)			
素质拓展课程	Y2306002101	综合素质拓展	2	/	/	/	6		
	X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	5		
	X2325002102	社会实践	1	2W		2W	4		
	学校相关职能部门开设的其它素质拓展课程								
	至少修4学分								
	小计			4	96		96		
挑战性课程	Y2306000607	微纳传感与系统	2	32	32		5后	选修	
	Z2306030603	智能机器人技术	2	32	24	8	6	选修	
	Z2306030604	智能传感器接口标准	1	16	16		6后	选修	
	小计			5	至少修2学分				
专业高阶课程	Z2306030601	视觉感知与图像处理	1	16	16		5后	选修	
	Y2306000611	虚拟仪器设计	2	32	20	12	6	选修	
	Y2306000609	量子传感原理及应用	1	16	16		6前	选修	
	小计			5	至少修2学分				
跨学科交叉融合课程	选修其它专业的挑战性课程或者专业高阶课程								
	小计			/	至少修2学分				
学分 X 合计			10	192	96	96			

学时学分分配

课程性质		课程类型	学分	比例(%)	学时	比例(%)
理论教学	通识教育课程	必修	32	19.0%	624	19.7%
		选修	7	4.2%	112	3.5%
	学科基础教育课程	必修	28	16.6%	448	14.1%
	专业教育课程	必修	45.5	27.0%	736	23.2%
		选修	12	7.1%	192	6.1%
实践教学	实践教学环节（含独立设课实验）		40	23.7%	960	30.3%
	素质拓展课程		4	2.4%	96	3.0%
毕业生学分最低要求			$B(158.5) + X(10) = 168.5$			

注：

B 为基本学分，是通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求，本专业 B 最低要求为 158.5 学分；

X 是学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分合计，本专业 X 最低要求为 10 学分。

附件 1：智能感知工程专业课程体系支撑毕业要求矩阵图

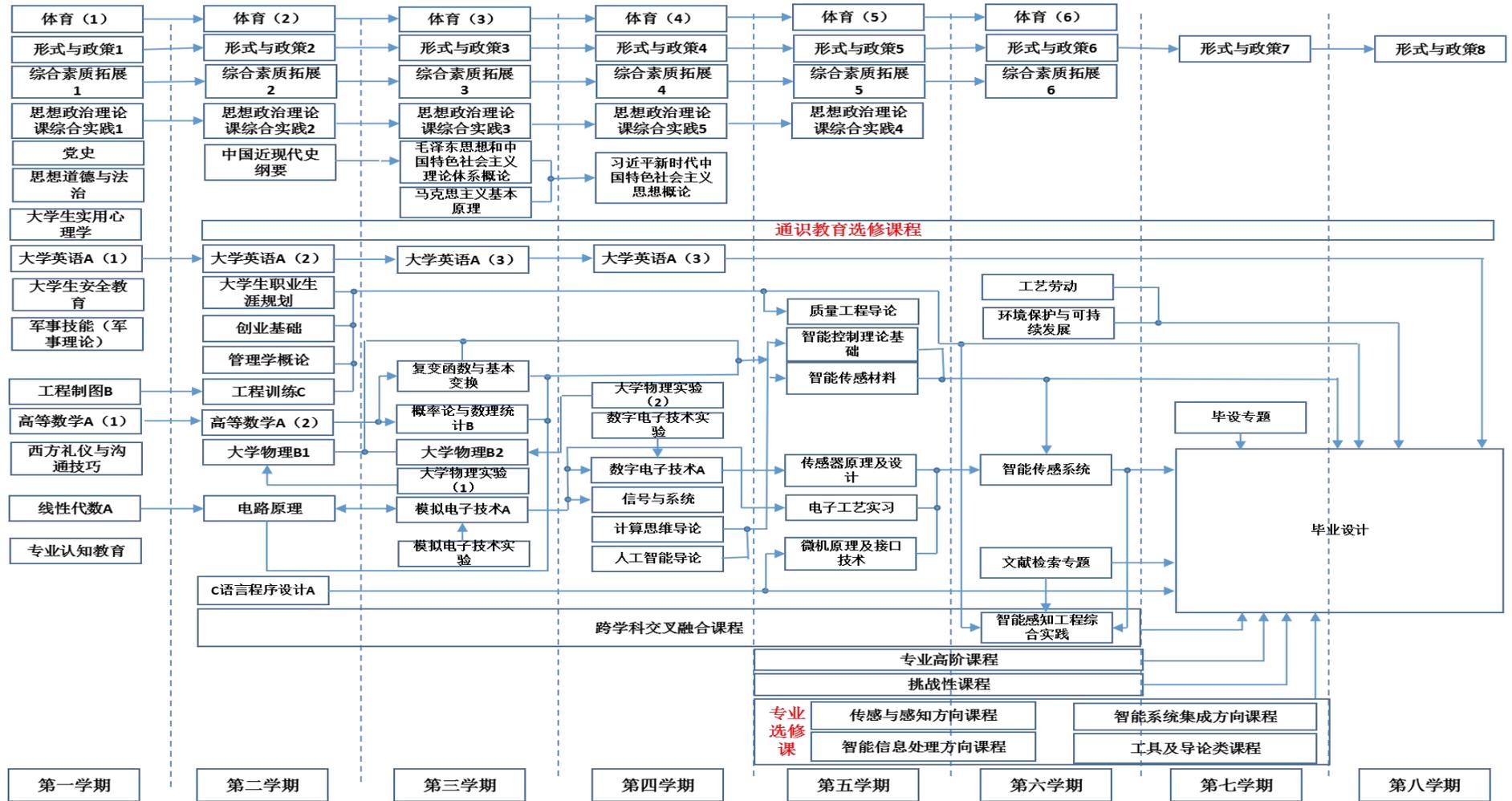
课程性质	毕业要求	1、工程知识		2、问题分析			3、设计开发解决方案			4、研究			5、使用现代工具			6、工程与社会			7、环境与可持续发展		8、职业规范		9、个人与团队			10、沟通		11、项目管理		12、终身学习					
		知识体系	知识运用能力	问题识别	问题表达	结论判断	信息获取能力	按需设计	非技术因素	创新意识	领域现状认知能力	实验设计能力	实验结果分析	工具选择与开发	专业工具使用	其它手段与资源	参与社会	落实法规	社会影响评价	环境影响评价	环保设计与环保意识	人文素养	遵守职业规范	团队意识	明确个人责任	竞争与合作	沟通与表达	跨文化交流	工程管理知识	项目管理实践	学习意识	学习能力			
通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																				●														
	思想道德与法治																					●													
	马克思主义基本原理																					●													
	中国近现代史纲要																					●													
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																					●													
	四史																					●													
	形势与政策																●															●			
	大学生实用心理学																								●		●								
	体育																							●	●										
	美学和艺术史论类																					●													
	艺术鉴赏和评论类																					●													
	大学英语 A																										●	●						●	
	专业认知教育	●								●							●																		
大学生安全教育																	●																		

毕业要求指标点分解描述

毕业要求	指标点分解	权重分解
1 工程知识	指标点 1-1 知识体系： 具备本专业相关的数学、自然科学、计算机和电子学工程基础及传感、控制等多方面的知识。	0.5
	指标点 1-2 知识运用能力： 能将基础知识恰当地应用到智能感知工程专业智能传感与控制等复杂工程问题的解决中。	0.5
2 问题分析	指标点 2-1 问题识别： 能应用科学原理对智能感知工程专业复杂工程问题进行分解，并识别其中的关键特征和参数。	0.3
	指标点 2-2 问题表达： 能够应用科学原理对本专业复杂工程问题的识别结果进行有效表达，将工程问题转化为技术问题。	0.2
	指标点 2-3 结论判断： 能够应用专业知识和原理分析判断结论的有效性。	0.2
	指标点 2-4 信息获取能力： 掌握文献检索、资料查询及运用现代技术获取信息的方法，能通过该手段获取行业内解决同类问题的方法与效果，支撑自己的方案，并理解其差距与优势。	0.3
3 设计开发解决方案	指标点 3-1 按需设计： 能够根据用户特定需求设计复杂工程问题的解决方案，设计相关的信息处理系统、智能控制系统以及工艺流程，并能够针对方案进行优化选择。	0.6
	指标点 3-2 非技术因素： 在方案设计的过程中，能够考虑并分析社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。	0.25
	指标点 3-3 创新意识： 积极参与各类创新活动，在专业设计过程中能够体现创新意识。	0.15
4 研究	指标点 4-1 领域现状认知能力： 了解智能感知工程专业领域背景及经典案例，能够针对复杂工程问题提出研究思路和分析方法，并有意识地将实验结果用于指导解决方案的改善和优化。	0.4
	指标点 4-2 实验设计能力： 能够基于专业理论，根据所面对的复杂问题特征，选择研究路线，设计可行的实验方案，并选用或搭建实验装置，开展研究。	0.3
	指标点 4-3 实验结果分析： 能正确采集、整理、综合实验数据及相关信息，对多因素实验结果进行关联处理，得到有效结论，提出优化方案。	0.3
5 使用现代工具	指标点 5-1 工具选择与开发： 了解当前主流工具的优点与不足，能针对复杂工程问题特性与需求做出对比选择，并能够开发一定的辅助工具用于解决问题。	0.2
	指标点 5-2 专业工具使用： 能使用工具对智能信息处理或控制系统进行设计和仿真，确定功能和相关设计参数。	0.5
	指标点 5-3 其它手段与资源： 能够充分利用高级语言、通用数据处理软件和字处理等其它信息技术工具与资源，提高工作效率。	0.3
6 工程与社会	指标点 6-1 参与社会： 通过工程实习和社会实践活动，体现主动参与社会的意识。	0.3
	指标点 6-2 落实法规： 了解与智能感知行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能在工程实践中予以落实，并理解违反上述法规应承担的责任。	0.4

毕业要求	指标点分解	权重分解
	指标点 6-3 社会影响评价： 能客观分析预测专业工程实践、复杂工程问题解决方案、新产品新技术开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。	0.3
7 环境和可持续发展	指标点 7-1 环境影响评价： 充分了解本专业工程实践所使用的原材料、工艺、生产过程对各类资源的消耗情况，能合理评价生产试验和产品运行过程中可能产生的功耗、噪声、辐射、废料对环境的影响。	0.4
	指标点 7-2 环保设计与环保意识： 接受过相关的环保教育及环保案例教育，了解国家可持续发展的理念，在工程设计中体现保护环境、维持社会可持续发展的意识。	0.6
8 职业规范	指标点 8-1 人文素养： 具有较高的综合素质、社会责任感和社会主义核心价值观。	0.5
	指标点 8-2：遵守职业规范： 理解工程伦理的核心理念，了解工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，履行相应的责任。	0.5
9 个人和团队	指标点 9-1 团队意识： 具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。	0.4
	指标点 9-2 明确个人责任： 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并理解该角色应当承担的责任、权利和义务。	0.3
	指标点 9-3 竞争与合作： 能在多学科背景下和不同层次间正确理解和处理团队内部和团队之间的竞争与合作关系。	0.3
10 沟通	指标点 10-1 沟通与表达： 能够熟练、正确、规范地撰写技术报告和设计文稿，并能针对主题陈述发言、清晰表达自己的观点、正确回应指令，达到沟通目的。	0.7
	指标点 10-2 跨文化交流： 具备使用一门外语沟通交流的能力，了解并尊重不同文化，能够通过跨文化交流、竞争与合作开阔国际视野。能区别不同的对象、场所和要求，采用合适的方式进行有效沟通。	0.3
11 项目管理	指标点 11-1 工程管理知识： 理解并掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法，具备工程管理的意识。	0.5
	指标点 11-2 项目管理实践： 能够在多学科环境中将工程项目管理与经济决策的知识和方法应用到专业工程实践中，协调平衡多种资源，使工程实践经济效益得到优化。	0.5
12 终身学习	指标点 12-1 学习意识： 理解工程活动中搜集、获取、更新相关技术研究现状和未来发展趋势的必要性，具有自主学习和终身学习意识和动力。	0.5
	指标点 12-2 学习能力： 掌握正确的学习方法，具备通过学习不断提高、不断调整自己适应社会经济与相关行业发展和环境变化的能力。	0.5

附件 2：专业课程体系拓扑图



附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

第 1 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000101	思想道德与法治	2.5	40	40		
X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000401	党史	1	16	16		
X2325000101	大学生实用心理学	1	16	8	8	
X2325000701	军事技能（军事理论）	2	36+2W	36	2W	
X2310000101	大学英语 A（1）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2325000102	大学生安全教育	0.5	8	8		
X2309000401	西方礼仪与沟通技巧	0.5	8	8		
X2320000204	工程制图 B	3	48	48		
X2308000209	线性代数 A	3	48	48		
X2308000201	高等数学 A（1）	5	80	80		
Y2306000101	专业认知教育	0.5	8	8		
小 计（必修）		22.5	380+2W	364	16+2W	

第 1 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000102	中国近现代史纲要	2.5	40	40		
X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2310000102	大学英语 A（2）	2	32	32		
X2311000101	体育（1）	0.75	24	24		
X2320000101	C 语言程序设计 A	3	56	36	20	
X2309000104	创业基础	0.5	8	8		
X2325000103	大学生职业生涯规划	0.5	8	8		
X2309000402	管理学概论	0.5	8	8		
X2308000202	高等数学 A（2）	6	96	96		
X2319000203	大学物理 B1	4.5	72	72		
Y2306000202	电路原理	3.5	56	56		
X2320000704	工程训练 C	2	2W		2W	
小 计（必修）		26.5	416+2W	388	28+2W	

第2 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40		
X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2317000105	马克思主义基本原理	2.5	40	40		
X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	0.5	8		8	
X2311000102	体育 (2)	0.75	24	24		
X2310000103	大学英语 A (3)	2	32	32		
X2308000213	概率论与数理统计 B	3	48	48		
X2308000215	复变函数与积分变换	3	48	48		
X2319000204	大学物理 B2	3.5	56	56		
X2320000212	模拟电子技术 A	4.5	72	72		
X2319000501	大学物理实验 (1)	1	24		24	
X2320000504	模拟电子技术实验 A	1.5	36		36	
小 计 (必修)		25.5	444	368	76	

第2 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40		
X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	0.5	8		8	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000102	体育 (2)	0.75	24	24		
X2310000104	大学英语 A (4)	2	32	32		
X2320000214	数字电子技术 A	4	64	64		
Y2306000201	信号与系统	3	48	40	8	4 后
Z2306030301	计算思维导论	2.5	40	40		
Z2306030303	人工智能基础	3	48	40	8	
Z2306030304	数据结构与算法分析	2	32	32		
Y2306000305	误差理论与数据处理	2.5	40	40		
X2320000701	创新创业实践 (含理论课程)	4	3W		3W	
X2319000502	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	
X2320000507	数字电子技术实验 A	1	24		24	
X2325002102	社会实践	1	2W		2W	
小 计 (必修)		30.5	440+5W	360	80+5W	

第3学年第一学期

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
X2311000103	体育(3)	0.5	24	24		
X2302000401	质量工程导论	0.5	8	8		5后
Y2306000301	微机原理及接口技术	3.5	56	46	10	
X2320000706	电子工艺实习B	1	1W		1W	
X2325002101	公益劳动	0.5	1W		1W	
Z2306030302	智能控制理论基础	3	48	40	8	
Z2306030305	智能传感材料	2.5	40	30	10	
Y2306000303	传感器原理及设计	3	48	38	10	
Z2306030601	视觉感知与图像处理	1	16	16		5后/选修
Y2306000607	微纳传感与系统	2	32	32		5后/选修
Y2306000608	微弱信号检测	2	32	24	8	5后/选修
Y2306000613	数字信号处理	2	32	28	4	5后/选修
Y2306000610	物联网技术概论	1	16	16		5前/选修
Y2306000302	单片机原理及应用	2.5	40	24	16	选修
Y2306000603	电子设计自动化	2	32	16	16	5后/选修
Y2306000304	可编程逻辑器件应用	3	48	32	16	选修
小计(必修)		14.75	232+2W	194	38+2W	

第3学年第二学期

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
X2311000103	体育(3)	0.5	24	24		
X2314000401	环境保护与可持续发展	0.5	8	8		
Y2306000701	文献检索专题	0.5	8	8		
Y2306002101	综合素质拓展	2	/	/		
Z2306030701	智能感知综合实践	7	168		168	
Z2306030306	智能传感系统	2.5	40	32	8	
Z2306030605	Python 语言程序设计	2	32	16	16	选修
Y2306000602	光电探测技术	2	32	22	10	6后/选修
Z2306030604	智能传感器接口标准	1	16	16		6后/选修
Y2306000609	量子传感原理及应用	1	16	16		6前/选修
Y2306000611	虚拟仪器设计	2	32	20	12	选修
Z2306030603	智能机器人技术	2	32	24	8	选修
Y2306000604	Matlab 应用基础	2	32	16	16	选修
Y2306000615	Ansys	2	32	16	16	选修
小计(必修)		13.25	256	80	176	

第 4 学年第一学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		
Y2306000702	毕业设计专题	0.5	8	8		
Y2306030801	毕业设计 1	/	14W		14W	
X2311000701	体质健康标准测试	0.5	/	/	/	
Y2306000601	光纤技术及应用	2	32	24	8	选修
Y2306000612	智能仪器	2	32	24	8	选修
Z2306030602	云计算与物联网	2	32	24	8	7 前/选修
Y2306000614	微惯性集成测量系统	2	32	20	12	7 前/选修
小 计 (必修)		1.25	16+14W	16	14W	

第 4 学年第二学期

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时(周 数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X2317000106	形势与政策	0.25	8	8		1-8
Y2306030901	毕业实习	1	2W		2W	
Y2306030802	毕业设计	14	14W		14W	
小 计 (必修)		15.25	8+16W	8	16W	