

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	通信卓越工程师
专 业 代 码	080604ZY
学 院 名 称	信息与通信工程学院
培养方案执笔人签字	
学科(术)带头人签字	
系 主 任 签 字	
教 学 院 长 签 字	
院 长 签 字	

2023 年 4 月

通信卓越工程师专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码：080604ZY

专业名称：通信卓越工程师

学科门类：工学

专业类别：电子信息类

学制：4年

授予学位：工学

二、专业介绍

通信工程专业设立于1998年，现为教育部“卓越工程师教育培养计划”专业（2012）、山西省特色专业（2012）、山西省一流专业建设点（2019）。专业所在学科“信息与通信工程”具有硕士和博士学位授予权，并设立博士后流动站。

专业依托信息与通信工程一级学科、省部共建动态测试技术国家重点实验室、仪器科学与动态测试教育部重点实验室、电子测试技术国防科技重点实验室、信息探测与处理山西省重点实验室和国家级电工电子实验教学中心等科研教学平台办学，在特种媒介通信理论与方法、无线通信系统与网络应用、信息探测与处理等方面具有明显优势与特色。

本专业主要面向社会经济发展与国防建设需求，研究领域以现代通信技术为基础，并综合信息获取、处理和网络应用等。结合专业内涵定位及学科办学优势，设立了“现代通信技术与系统、信息处理与网络应用”两大培养方向，并单列开设了卓越工程师班。培养的毕业生可在国家有关管理部门、科研院所、高等学校，以及通信运营企业、通信设备与系统生产企业等就业，从事现代通信系统及网络的研究、设计、开发、制造、运营、规划、管理等工作。

三、专业培养目标

本专业面向社会经济发展与国防建设需求，培养“德智体美劳”全面发展，具备现代通信基础理论和工程实践技能，具有创新意识与团队合作精神，能在信息通信及其相关领域从事现代通信技术与系统、信息处理与网络应用等方面的科学研究、技术开发、工程设计、生产运维和管理的卓越工程技术人才。

预期五年以上的毕业生：

- 1、具有扎实的专业理论和职场实践技能，能够分析、评价和解决与专业职位相关的复杂工程问题，具备对产品和系统的创新设计、建造、运行和服务能力，胜任信息通信领域的科学研究、技术开发、工程设计、生产运维或管理等工作，并成长为高级技术或业务骨干；

2、能够在企业和社会环境下，合理权衡法律、伦理、文化、社会、环境和经济等因素与职业工程实践的制约影响，具备良好的批判性思维与工程项目管理能力；

3、能够快速融入或组建团队，具备良好的沟通与表达能力；

4、具有国际视野，能够跟踪、发展或开拓信息通信领域的新理论、新知识和新技术，具备优良的自我学习和可持续发展能力；

5、具有追求卓越、爱岗敬业和艰苦奋斗的精神品质，能够在工程实践中自觉遵守职业道德规范，主动践行社会主义核心价值观，服务社会。

四、 毕业要求

1、工程知识：具有从事信息通信领域所需的数学和自然科学知识，掌握信息获取、处理、传输和应用等方面的工程基础、专业基础和专业知识，并能够将上述知识用于解决现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题。

1.1 问题表述：能够运用数学、物理、工程图学、计算机语言工具等知识，对专业领域中的电路分析求解、信号传输变换、系统结构表征等工程问题进行正确表述。

1.2 建模求解：能够运用数学、物理、信息论、电磁波等知识，对通信过程中的电磁场波辐射变换、信息传输处理等工程问题建立数学模型并求解，明确其设定条件和局限性。

1.3 推演分析：能够运用电路与电子技术、信号与系统、数字信号处理、通信原理等知识和数学模型分析方法，推演和分析电子线路设计、通信系统构成、信号传输变换、性能指标计算等专业复杂工程问题。

1.4 比较综合：能够综合利用专业相关知识和模型分析方法，对现代通信系统、通信网络传输、信息处理应用等专业复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。

2、问题分析：能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题，并可借助文献研究手段分析问题的影响因素和解决途径，得出有效结论。

2.1 问题识别：能够基于数学、自然科学和工程科学的科学原理，识别和判断现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域中复杂工程问题的关键技术和参数特征。

2.2 问题表达：能够根据基本原理和合理假设，定性或定量地从数学、物理或计算模型/解决方案方面对现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域复杂工程问题进行抽象和描述。

2.3 文献研究：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，能借助文献研究手段找出与专业复杂工程问题相关的理论与方法，分析问题的解决途径。

2.4 结论判断：能够对信号传输过程的影响因素和解决方案的有效性进行分析评估，

获得有效结论。

3、设计/开发解决方案：能够设计针对现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、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、文化以及环境等因素。

3.1 方案设计：掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计指标和技术方案的各种因素，能够根据工程需求，在考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理以及社会与文化等现实条件约束下，设计解决方案。

3.2 单元设计：能够针对信号获取、信息传输、信息处理等功能需求，开展关键技术指标和功能分析计算，设计出满足特定功能与技术指标的单元模块。

3.3 系统设计：能够针对特定功能与技术指标，进行系统或工艺流程设计，完成性能指标测试验证，并在设计中体现创新意识。

4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题进行研究，通过设计开展实验、分析解释实验数据、综合处理各种信息得到合理有效的结论。

4.1 调研分析：能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，分析和论证现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题的解决方案。

4.2 实验设计：能够基于专业相关理论，根据研究对象的特征，选择研究路线，设计实验方案，开展实验研究。

4.3 实验结果分析：能够正确采集、整理和归纳实验数据，并对实验数据结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

5、使用现代工具：能够针对现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题，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 工具认知选择：了解常用电子通信仪器仪表、信息检索工具、现代工程工具和专业建模仿真、系统开发、现代 CAD、文字图形编辑等软件的使用原理和方法，清楚其适用范围，能够针对具体应用需求做出合理选择。

5.2 专业工具使用：能够使用恰当的电子通信仪器仪表和专业仿真建模、系统开发、现代 CAD 等软件对现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域的复杂工程问题进行分析、计算和设计。

5.3 专业工具开发：能够针对特定研究对象，综合利用或开发满足特定需求的现代工具，对专业问题进行模拟或预测，并理解其优势和不足。

6、工程与社会：能够基于通信工程专业相关背景知识进行合理分析，评价现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域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。

6.1 社会影响认知：了解通信工程专业和行业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，能在工程实践中应用，理解不同社会文化对工程实践的潜在影响。

6.2 社会影响评价：能够客观分析和评价通信产品研发、技术应用、网络运营、工程实施等工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及反向制约作用，并理解应承担的责任。

7、环境和可持续发展：理解环境保护和社会可持续发展战略的内涵和意义，能够评价现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域复杂工程问题的工程实践对环境保护和社会可持续发展的影响。

7.1 意识培养：理解和知晓“联合国可持续发展目标”，能够在通信专业工程实践中予以考虑应用。

7.2 影响评价：能从环境保护和可持续发展的角度分析专业工程实践的可持续性，评价通信产品、设备、网络生命周期中产生的功耗、噪声、辐射、废料可能对人类和环境造成的损害和安全隐患。

职业规范：具有良好的人文社会科学素养和强烈的社会责任感，能够在现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，自觉履行责任。

8.1 人文社会科学素养：具有追求卓越、爱国敬业和艰苦奋斗的精神品质，掌握专业相关的人文、历史、环境、安全、法律、伦理等知识，了解中国国情，理解个人与社会的关系，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。

8.2 遵守工程职业道德规范：理解通信工程师的职业操守和道德规范的内涵，在工程实践中自觉遵守“诚实公正、诚信守则”的工程职业道德和规范，自觉履行对公众安全、健康和福祉以及环境保护的社会责任。

9、个人和团队：具有团队协作精神，能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，完成所承担的任务。

9.1 团队合作：能够与其他学科成员有效沟通，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。

9.2 个体责任：能够在团队中独立或合作开展工作，能胜任个体、团队成员的角色和责任。

9.3 负责人责任：能接受团队赋予的责任，组织、协调团队成员开展工作，完成所承担的任务。

10、沟通：具有良好的表达能力，能够就信息通信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。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。

10.1 沟通与表达：能够针对信息通信专业领域的复杂工程问题，通过口头陈述、设计文稿、绘制图表、撰写报告等多种方式与业界同行及社会公众进行沟通交流，准确表

达自己的观点，并对业界同行及社会公众提出的质疑做出清晰回应。

10.2 国际视野与跨文化交流: 能够阅读本专业外文资料，了解信息通信领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；能够针对专业问题，在跨文化背景下使用英语进行基本沟通、交流和书面表达，具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流与合作能力。

11、项目管理: 具有良好的工程项目质量、安全、效益、环境、职业健康和服务意识，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。

11.1 工程管理知识: 学习工程管理和经济决策的基本原理，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与经济决策问题，掌握通信工程项目中涉及的管理和经济决策方法。

11.2 项目管理实践: 具有良好的工程项目质量、安全、效益、环境、职业健康和服务意识，能够将管理原理和技术经济方法应用于通信产品开发、工艺设计、生产流程控制、市场运营和通信网络设计、实施、运营、维护等过程。（包括模拟环境）

12、终身学习: 理解终身学习的重要性和必要性，具有自主学习和终身学习的意识，具有较强的适应社会、环境与科技发展的能力。

12.1 终身学习意识: 具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法和途径。

12.2 终身学习能力: 具有不断学习和适应现代通信技术与系统、信息处理与网络应用领域发展的理解表达、分析判断和综合解决问题的能力，适应社会、环境与科技发展。

五、专业核心课程

电路基础、模拟电子技术 C、数字电子技术 C、信号与系统 A、数字信号处理 A、电磁场与电磁波、通信原理 A、微机原理与微控制器应用、信息论与编码、通信电子线路、网络与交换、光通信系统、移动通信。

六、主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

C 语言程序设计、大学物理实验（1-2）、电路基础实验、模拟电子技术实验 C、数字电子技术实验 C、电磁场与电磁波实验、通信原理实验、微机原理与微控制器应用实验、通信系统建模与仿真 A/B、信号处理实验、网络与交换实验、光通信系统实验、移动通信实验、工程训练 C、创新创业实践、电子工艺实习 B、工程认识实习、电子设计基础训练、通信电路与系统课程设计、做中学综合创新实践、毕业实习 A/B、毕业设计

等。

七、 毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170 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，可获得通信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。

八、 课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

九、 学分统计表(附件 2)

十、 课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

十一、 课程体系拓扑图(附件 4)

附件 1：

通信卓越工程师专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
通识教育 必修课程 (35.5 学分)	思政类 (15.5 学分)	X2317000101	思想道德与法治	一 1	2.5	40	40			
		X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8			
		X2317000102	中国近现代史纲要	一 2	2.5	40	40			
		X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8			
		X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40			
		X2317000105	马克思主义基本原理	二 1	2.5	40	40			
		X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8			
		X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8			
		X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40			
		X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8			
		X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8			
		X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8			
		X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8			
		X2317000403	社会主义发展史	一 1	1.0	16	16			
	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24	
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24			
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24			
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24			
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24			
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24			
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24			
	审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_美学和艺术史论类（详见教务系统）								
		美育课程_艺术鉴赏和评论类（详见教务系统）								
		美育课程_艺术体验和实践类（详见教务系统）								
	语言类 （8 学分）	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32			
		X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32			
		X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32			
		X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32			
	新生研讨类 (1 学分)	Z2305020301	专业导论	一 1	1	16	16			
	信息类 （3 学分）	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 2	3.0	56	36	20		
	安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8			

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(1 学分)	X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2	
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2	
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2	
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2	
通识教育 选修课程 (7 学 分)	通识教育任 选课程 (1 学 分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限 选课程 (5 学 分)	X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8			
		X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2310000401	习近平法治思想概论	一 2	2.0	32	32			
		X04090212	跨文化交际与礼仪沟通	二 1	2.0	32	32			
	军工与国防类 (1 学分)	军工与国防类 (详见教务系统)								
学科基础教育课程 (57.5 学分)		X2320000204	工程制图 B	一 1	3	48	48			
		X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48			
		X2308000201	高等数学 A(1)	一 1	5.0	80	80			
		X2320000226	电路基础(1)	一 2	2	32	32			
		X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96			
		X2319000203	大学物理 B1	一 2	4.5	72	72			
		X2308000215	复变函数与积分变换	二 1	3	48	48			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48			
		X2320000223	模拟电子技术 C	二 1	3.5	56	56			
		X2319000204	大学物理 B2	二 1	3.5	56	56			
		X2320000229	电路基础(2)	二 1	2	32	32			
		Y2305000211	信号与系统	二 2	3.5	56	56			
		X2320000225	数字电子技术 C	二 2	3	48	48			
		Y2305000241	电磁场与电磁波	三 1	3.5	56	48	8		
		Y2305000221	数字信号处理	三 1	2.5	40	40			
		Y2305000231	通信原理 A	三 1	3.5	64	52	12		
		Y2305000262	微机原理与微控制器应用 B	三 1	3	52	40	12		
专业教育必修课程 (13 学分)		Z2305020302	信息论与编码	二 2	2	32	32			
		Z2305020303	通信电子线路	三 1	2.5	40	32	8		
		Z2305020341	通信系统建模与仿真 A	三 1	1.5	32	8	24		
		Z2305020307	移动通信	三 2	2	36	32	4		
		Z2305020306	光通信系统	三 2	2	36	32	4		
		Z2305020305	网络与交换	三 2	3	52	40	12		
专业教育选修课程 (6 学分)		Z2305020611	天线理论与设计	三 2	2	32	24	8		
		Z2305020613	微波与卫星通信	三 2	2	32	28	4		

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
		Z2305020614	软件无线电技术与应用	三 2	2	32	20	12		
		Z2305020621	通信网理论基础	三 2	2	32	32			
		Z2305020623	智能信息网络	三 2	2	32	32			
		Z2305020642	FPGA 设计与应用	三 2	2	40	16	24		
		Z2305020631	语音信号处理	三 2	2	32	24	8		
		Z2305020632	数字图像处理	三 2	2	32	24	8		
		Z2305020634	智能信息处理与应用	三 2	2	32	20	12		
		Z2305020641	嵌入式系统设计开发	三 2	2	40	16	24		
		Z2305020624	AIOT 物联网应用实践	三 2	2	32	20		12	
实践教学环节（41 学分）		X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
		X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 1	0.5	8			8	
		X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 2	0.5	8			8	
		X2320000704	工程训练 C	一 2	2.0	48			48	
		X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
		X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 1	0.5	8			8	
		X2320000502	电路基础实验	二 1	0.5	12		12		
		X2320000505	模拟电子技术实验 C	二 1	1	24		24		
		X2320000706	电子工艺实习 B	二 1	1	24			24	
		X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
		X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二 2	4.0	96			96	
		X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
		X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
		X2320000508	数字电子技术实验 C	二 2	0.5	12		12		
		Z2305020901	工程认识实习	二 2	1	24			24	
		Z2305020701	电子设计基础训练	二 2	2.0	48			48	
		Z2305020702	通信电路与系统课程设计	三 1	2.0	48			48	
		Y2305000511	信号处理实验	三 1	1	24		24		
		X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
		Z2305020921	毕业实习 A	四 1	3.5	96			96	
		Z23050208011	毕业设计 1	四 1	2.0	96			96	
		X2305021001	做中学综合创新实践	四 1	5.0	120			120	
		Z23050208012	毕业设计 2	四 2	8.0	384			384	
素质拓展课程（4 学分）	素质课程（1.5 学分）	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24			24	
		X2325002101	公益劳动	三 1	0.5	24			24	
	素质活动（2.5 学分）	X2325002103	综合素质拓展	三 2	2.5	60			60	
个性化发	挑战性课程	X2308003306	数学建模与机器学习	二 2	2.0	32	32			

课程类别		课程号	课程名称	开课 学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
展课程 (6 学 分)	(2 学分)	Z2305022101	Python 编程与算法实践	二 2	2	40	24		16	
		Z2305022102	随机信号分析	二 2	2	32	32			
		X2308003302	工科数学基础与拓展	三 2	2.0	32	32			
		Z2305022103	专业外语与科技论文写作	三 2	2.0	32	28	4		
	专业高阶课程 (2 学分)	X2305022104	移动互联网应用与开发	四 1	2	40	16	24		
		X2305022105	先进调制编码技术	四 1	2	32	24	8		
		X2305022106	无线自组织网络	四 1	2	32	24	8		
		X2305022107	信息融合与模式识别	四 1	2	32	24	8		
		X2305022108	特种媒介通信技术专题	四 2	1	16	16			
		X2305022109	通信学科前沿技术专题	四 2	1	16	16			
	跨学科交叉融合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程 (详见教务系统)								
毕业学分要求					B(160)+X(10)=170					

附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35.5	20.88%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.12%	
	学科基础教育课程	必修	57.5	33.82%	
	专业教育必修课程	必修	13	7.65%	
	专业教育选修课程	选修	6	3.53%	
实践教学	实践教学环节	必修	41	24.12%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.35%	
个性化发展课程		选修	6	3.53%	
毕业生学分最低要求			B(160)+X(10)=170		

附件 3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求											
		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
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想政治理论类	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理						√						
	思想道德与法治						√		√				
	形势与政策								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
	社会主义发展史								√				
	思想政治理论课综合实践 1								√				
	思想政治理论课综合实践 2								√				
	思想政治理论课综								√				

[illegible]

课程	线性代数 A	√	√									
	概率论与数理统计 B	√	√									
	复变函数与积分变换	√	√									
	大学物理 B	√	√									
	工程制图 B	√		√		√						
	电路基础 (1、2)	√	√									
	模拟电子技术 C	√	√									
	数字电子技术 C	√	√									
	信号与系统 A	√	√									
	数字信号处理	√	√	√								
	电磁场与电磁波	√	√		√			√				
	通信原理 A	√	√		√							
	微机原理与微控制器应用 B	√		√	√							
专业教育课程	信息论与编码	√	√									
	通信电子线路	√	√									
	通信系统建模与仿真 A				√	√						
	网络与交换	√	√								√	
	光通信系统		√		√							
	移动通信	√	√					√				

实践教学环节	军训（含军事理论）								√			
	工程训练 C				√			√	√			
	电子工艺实习 B				√			√				
	大学物理实验			√	√							
	电路基础实验				√							
	模拟电子技术实验 C				√							
	数字电子技术实验 C				√							
	信号处理实验			√	√	√						
	国家学生体质健康标准								√			
	创新创业实践			√		√			√	√		√
	工程认识实习			√	√	√					√	
	电子设计基础训练		√	√					√			
	通信电路与系统课程设计			√					√	√		
	做中学综合创新实践		√	√		√				√	√	
	毕业实习 A					√	√	√			√	
	毕业设计			√	√	√				√	√	√
素质拓展课程	社会实践					√	√					
	公益劳动							√	√			

	校园文化活动										√		
	公益志愿服务										√		
专业选修课程	嵌入式系统设计开发			√	√								
	FPGA 设计与应用			√		√							
	天线理论与设计	√						√					
	软件无线电技术与应用		√	√									
	微波与卫星通信	√	√										
	通信网理论基础	√	√										
	AIOT 物联网应用实践		√	√									
	智能信息网络				√								√
	语音信号处理		√		√								√
	数字图像处理		√		√								√
	智能信息处理与应用			√		√							√
挑战性课程	Python 编程与算法实践			√		√							
	随机信号分析	√	√		√								
	专业外语与科技论文写作			√							√		
专业高阶课程	移动互联网应用与开发			√		√							

	先进调制编码技术	√	√										
	无线自组织网络	√						√					
	信息融合与模式识别		√	√									
	特种媒介通信技术专题		√		√								
	通信学科前沿技术专题				√								√

附件 4：课程体系拓扑图

