

通信工程专业（卓越工程师计划）

学科门类	工 学	代码	08
类 别	电气信息类	代码	0806
专业名称	通信工程	代码	080604

一、培养目标

本专业培养适应国家经济社会和通信行业需要的德、智、体、美全面发展，具有良好的工程职业道德和人文科学素养，具备通信工程基础理论和专业知识，系统掌握通信技术、通信系统和通信网等方面的比较全面的知识，能在通信与信息领域现场从事科学研究、工程设计、设备制造、网络运营、技术管理的具有工程实践能力与创新意识，具备较强的社会责任感、务实精神和一定国际视野的高级工程技术人才。

二、培养标准

1、基本素质与人文科学素养

身心健康，具有良好的工程职业道德、强烈的爱国敬业精神与社会责任感以及较好的人文科学素养。

（1.1）具有正直、勇敢、诚信、以及勇于承担责任的道德品格和爱岗敬业、踏实肯干的职业道德。

（1.2）具有积极乐观、实事求是、辩证思维的世界观和强烈的职业、社会责任感和爱国精神。

（1.3）具有基本的人文社会科学知识，包括：哲学、历史、政治、文化、艺术、法律、体育等。

（1.4）具有较好的文化、道德修养和健康的心理素质及身体素质。

2、基础与专业知识要求

具有从事通信工程工作所需的相关数理、自然科学基础以及一定的经济、管理等方面知识；掌握扎实的通信工程基础知识和通信专业基本理论知识。

（2.1）具有扎实的数理基础。受到良好的数学训练，能够较熟练地选择和使用数学工具进行数学建模和推导；具有扎实的物理知识和物理实验实践能力。

（2.2）具有一定的经济、管理等人文与社会科学方面的基本知识。

（2.3）具有良好的外语知识，具备一定的外语听、说、读、写能力，能够比较熟练地阅读本专业的外文文献和书籍。

（2.4）掌握工程制图基本理论和各种机械工程图样表示方法。

（2.5）掌握通用和专用的计算机基本知识。包括通用的计算机硬件基础知识、软件设计知识以及电子与通信领域的专用计算机系统的基础知识。

（2.6）掌握电路分析与设计方面的基本理论和基本知识。包括电路分析、模拟电子技

术、通信电子线路、数字逻辑与数字系统设计等方面的知识。

(2.7) 掌握信号、系统与信号处理方面的基本理论和基本知识。包括信号与系统、随机信号处理、数字信号处理等方面的知识。

(2.8) 掌握通信系统、传输、网络等方面的基本理论和基本知识。包括通信原理、信息与编码理论、电磁场与微波、计算机通信与网络等方面的知识。

(2.9) 掌握通信传输、交换与终端等设备的基本理论和基本知识。包括通信交换、无线与移动通信、光纤通信、多媒体编码与通信等方面的知识。

3、分析解决问题能力、创新意识与开发设计能力

具备综合运用所学通信理论、分析与解决问题方法和技术手段分析并解决通信工程实际问题的能力；具备参与通信生产及通信系统与网络的运行和维护能力；具有较强的创新意识以及进行通信产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力。

(3.1) 利用所学电路分析、模拟数字电路、通信电路等理论知识，进行模拟与数字电路分析与设计的能力。

(3.2) 掌握现代通信系统的基本概念、基本理论以及基本的分析方法，具备通信系统的初步设计能力。

(3.3) 掌握一种通信设备的设计或测试技术，如移动通信与无线通信的信号测试分析、微波技术与天线设计、光通信高速器件设计等。

(3.4) 初步具备计算机软/硬件系统的设计能力。如 C/C++/Java 程序设计能力、嵌入式系统软硬设计能力、FPGA 与 DSP 综合设计能力等。

(3.5) 初步具备工程项目文件的编纂能力，如：可行性分析报告、项目任务书、投标书等，并可进行说明、阐释。

(3.6) 参与工程解决方案的设计、开发，能够考虑成本、质量、环保性、安全性、可靠性、外形、适应性以及对环境的影响，找出、评估和选择完成工程任务所需的技术、工艺和方法，确定解决方案。

(3.7) 参与制订、实施、评价工程计划或方案；具有产品开发设计、技术改造的初步能力和创新意识。

4、学习能力

了解通信与信息领域技术标准以及相关行业的政策、法律与法规；了解通信专业的发展现状和趋势；具有对终身学习的正确认识；具有良好的信息获取能力；具有适应职业发展的自我价值实现能力。

(4.1) 了解通信与信息领域技术标准以及相关行业的政策、法律与法规；能在行业政策、法律与法规规定的范畴内，按确定的相关标准和程序要求开展工作。

(4.2) 能够及时了解通信领域用户的需求变化以及技术发展，知道通信专业的发展方向 and 热点问题，具有良好的专业兴趣。

(4.3) 掌握信息检索、资料查询的基本方法；具有跟踪本领域最新技术发展趋势的能力。具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。

(4.4) 具有自主学习能力和终身学习意识。为保持和增强自我竞争力,积极跟踪职业的发展需求,能够制定并实施符合自身的职业发展规划。

5、工程意识与危机处理能力

具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识;具有应对危机与突发事件的初步能力。

(5.1) 具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识,能够承担有关健康、安全、福利等事务的责任。

(5.2) 具有危机意识,能够预计潜在的风险、困难、压力。

(5.3) 具备应对危机与突发事件的初步能力,能够发现质量标准、程序和预算的变化,并采取恰当的行动,初步制定合理的危机应对预案和突发事件的处理机制。

6、管理、沟通、合作(含国际交流合作)能力

具有较好的组织管理、交流沟通、环境适应和团队合作能力;具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。

(6.1) 具有良好的项目组织、管理和实施能力。具备确定工程项目时间节点的能力,统筹资源的能力;能够领导组织和管理工程项目的顺利实施。

(6.2) 具备较强的人际交往能力,具有较好的面对面口头表达、小组讨论和大会报告的能力。

(6.3) 具备较强的适应能力,能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿,自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境和工作环境。

(6.4) 具备团队合作精神,善于根据任务要求和人员特点组建团队,善于与其他团队成员协作,能够处理团队冲突,具备初步的团队领导能力。

(6.5) 具有一定的国际视野,了解国际社会通行的行为准则和价值观,以及特定国家的风俗民情;了解行业国际的发展趋势和热点问题。

(6.6) 具备流利的外国语来提升自身的国际交流能力,能够使用技术语言,在跨文化环境下进行沟通与表达,以达到国际交流、合作和竞争的目的。

三、 培养标准的实现矩阵

培养标准	具体要求	实现方法
1. 基本素质与人文科学素养	(1.1) 具有正直、勇敢、诚信、以及勇于承担责任的道德品格和爱岗敬业、踏实肯干的职业道德。	思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、体育、文化艺术选修课、军训、形势与政策、大学生心理健康教育、入学教育、毕业教育、社会实践、课外读书活动、大学生就业力促进与职业发展
	(1.2) 具有积极乐观、实事求是、辩证思维的世界观和强烈的职业、社会责任感和爱国精神。	
	(1.3) 具有基本的人文社会科学知识, 包括: 哲学、历史、政治、文化、艺术、法律、体育等。	
	(1.4) 具有较好的文化、道德修养和健康的心理素质及身体素质。	
2. 基础与专业知识要求	(2.1) 具有扎实的数理基础。	高等数学、线性代数、概率论与数理统计、随机信号原理、数学物理方法、大学物理、大学物理实验等
	(2.2) 具有一定的经济、管理等人文与社会科学方面的基本知识。	经济管理类选修课
	(2.3) 具有良好的外语知识, 具备一定的外语听、说、读、写能力, 能够比较熟练地阅读本专业的外文文献和书籍。	英语 1/2/3、专业英语、计算机通信与网络(双语)、通信交换技术(双语)等
	(2.4) 掌握工程制图基本理论和工程图样表示方法。	工程识图、金工实习
	(2.5) 掌握通用和专用的计算机基本知识。	大学计算机基础、C/C++语言程序设计及实验、Java 程序设计及实验、软件工程、数据结

培养标准	具体要求	实现方法
		构及其课程设计、EDA 技术与 VHDL 语言、单片机与嵌入式系统、DSP 芯片原理与应用等
	(2.6) 掌握电路分析与设计方面的基本理论知识。	电路分析、模拟电子技术、脉冲与数字电路、通信电路等
	(2.7) 掌握信号、系统与信号处理方面的基本理论知识。	信号与系统、随机信号原理、数字信号处理等
	(2.8) 掌握通信系统、传输、网络方面的基本理论知识。	通信原理、信息论与编码、电磁场与微波、计算机通信与网络等
	(2.9) 掌握通信传输、交换与终端等设备的基本理论和基本知识。包括通信交换、无线与移动通信、光纤通信、多媒体编码与通信等方面的知识。	通信系统导论、移动通信、光纤通信、媒体信号编码、信息安全技术、通信交换技术、现代电子测试技术、图像与视频通信、天线原理与设计、企业课程等
3. 分析解决问题能力、创新意识与开发设计能力	(3.1) 利用所学电路方面基本理论知识, 进行模拟与数字电路分析与设计的能力。	电路与电子技术实验 I-IV, 通信系统课程设计等
	(3.2) 掌握现代通信系统的基本概念、理论以及基本的分析方法, 具备通信系统的初步设计能力。	信号系统与信号处理实验 I/II、通信原理实验、通信系统课程设计、计算机通信与网络实验、企业综合项目设计等
	(3.3) 掌握一种通信设备的设计或测试技术。	3G 移动通信实验、微波技术与天线实验、现代电子测试技术、企业综合项目设计等
	(3.4) 初步具备计算机软/硬件系统的设计能力。	算法与编程实习、C++程序设计实验、Java 程序设计实验、数据结构课程设计、FPGA 与 DSP 综合设计、单片机与嵌入式系统课程设计 I/II、MATLAB 与仿真、企业综合项目设计、毕业设计 with 实习等
	(3.5) 初步具备工程项目文件的编纂能力。	项目管理、单片机与嵌入式系统课程设计 II、FPGA 与 DSP 综合设计、课外科研项目与竞赛、企业综合项目设计等

培养标准	具体要求	实现方法
	(3.6) 参与工程解决方案的设计、开发。	全部企业阶段的实习与实践、课外科研项目与竞赛等
	(3.7) 参与制订、实施、评价工程计划或方案；具有产品开发设计、技术改造的初步能力和创新意识。	项目管理、企业课程、课外科研项目与竞赛、课外科研论文、企业综合项目设计等
4. 学习能力	(4.1) 了解通信与信息领域技术标准以及相关行业的政策、法律与法规；能在行业政策、法律与法规规定的范畴内，按确定的相关标准和程序要求开展工作。	企业家系列讲座与职业规划、企业文化与行业工程标准及规范、大学生就业力促进与职业发展等
	(4.2) 能够及时了解通信领域用户的需求变化以及技术发展，知道通信专业的发展方向和热点问题。	通信系统导论、企业家系列讲座与职业规划、大学生就业力促进与职业发展、企业课程等
	(4.3) 掌握信息检索、资料查询的基本方法；具有跟踪本领域最新技术发展趋势的能力；具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。	毕业设计 with 实习、学科竞赛、科研项目、科研论文、讲座、企业综合项目设计等
	(4.4) 具有自主学习能力和终身学习意识；能够制定并实施符合自身的职业发展规划。	大学生就业力促进与职业发展、入学教育、毕业教育、企业阶段的实习与实践、课外科研项目与竞赛等
5. 工程意识与危机处理能力	(5.1) 具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务等工程意识，能够承担相应责任。	企业家系列讲座与职业规划、企业文化与行业工程标准及规范、大学生就业力促进与职业发展、思想道德修养与法律基础、大学生心理健康教育等
	(5.2) 具有危机意识，能够预计潜在的风险、困难、压力。	
	(5.3) 具备应对危机与突发事件的初步能力。能够	

培养标准	具体要求	实现方法
	发现质量标准、程序和预算的变化，并采取恰当的行动应对危机和处理突发事件。	
6. 管理、沟通、合作(含国际交流合作)能力	(6.1) 具有良好的项目组织、管理和实施能力。具备确定工程项目时间节点的能力，统筹资源的能力；能够领导组织和管理工程项目的顺利实施。	毕业设计、与实习、项目管理、学科竞赛、科研项目、科研论文、企业综合项目设计等
	(6.2) 具备较强的人际交往能力，具有较好的面对面口头表达、小组讨论和大会报告的能力。	毕业设计、与实习、大学生就业力促进与职业发展、英语、社会实践、学科竞赛、科研项目、企业综合项目设计等
	(6.3) 具备较强的适应能力，能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿，自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境和工作环境。	大学生就业力促进与职业发展、大学生心理健康教育、思想道德修养与法律基础、社会实践
	(6.4) 具备团队合作精神，善于根据任务要求和人员特点组建团队，善于与其他团队成员协作，能够处理团队冲突，具备初步的团队领导能力。	大学生就业力促进与职业发展、大学生心理健康教育、社会实践、学科竞赛、科研项目、科研论文、企业综合项目设计等
	(6.5) 具有一定的国际视野，了解国际社会通行的行为准则和价值观，以及特定国家的风俗民情；了解行业国际的发展趋势和热点问题。	企业家系列讲座与职业规划、大学生就业力促进与职业发展、讲座、英语、专业外语、毕业设计、与实习、企业综合项目设计等
	(6.6) 具备流利的外国语来提升自身的国际交流能力，能够使用技术语言，在跨文化环境下进行沟通与表达，以达到国际交流、合作和竞争的目的。	

四、知识体系基本框架

知识领域	知识单元	知识点
数理基础类	高等数学	函数与极限；导数与微分；微分中值定理与导数应用；不定积分；定积分；定积分应用；空间解析几何与向量代数；多元函数微分法及其应用；重积分；曲线积分与曲面积分；无穷级数；微分方程。
	线性代数	行列式；矩阵及运算，向量的线性相关性；线性方程组；矩阵的特征值与特征向量，正交对角化，二次型的表示及标准型，向量空间的基与过度矩阵，线性方程组数值解简介，线性变换简介。
	概率论与数理统计	随机事件与概率；随机变量及其分布；多维随机变量及其分布；随机变量的数字特征；大数定律与中心极限定理；数理统计的基本概念；参数估计；假设检验；线性回归。
	大学物理	学习掌握经典物理的基本内容，包括牛顿力学、刚体力学基础、电磁学、振动和波、波动光学、气体动理论及热力学基础；熟悉了解部分近代物理内容，如狭义相对论基础、量子力学简介、非线性物理简介、现代工程技术物理基础专题等。
	数学物理方法	矢量场论；复变函数；幂级数的展开；留数定理；数学物理方程。
电路与电子技术基础（路）	电路分析	电阻电路分析；动态电路分析；正弦稳态电路分析。
	模拟电子技术	半导体器件基础；放大电路基础；集成运放电路；放大电路中的反馈；集成运放组成的运算和信号处理电路；波形的发生和信号的转换电路；功率放大电路；直流电源。
	脉冲与数字电路	双极型和单极型晶体管开关特性；脉冲波形产生和整形电路；数制与编码；逻辑代数；逻辑门；组合逻辑电路；触发器；时序逻辑电路；半导体存储器及可编程逻辑器件 PLD；数模（D/A）及模数（A/D）转换。
	通信电路	小信号调谐放大器；振幅调制和解调电路；混频电路；正弦波振荡器；角度调制和解调电路；高频谐振功率放大器；反馈控制电路。
	EDA 技术与 VHDL 语言	EDA 技术与 VHDL 的基本知识、FPGA/CPLD 目标器件的结构原理、VHDL 实用方法和设计深入、原理图输入方法、状态机设计、LPM 宏功能模块使用方法、EDA 设计优化，EDA 技术综合设计与典型应用。
信号处理	信号与系统	连续时间系统的时域分析；傅里叶变换；连续时间系统的 s 域分析；离散时间系统的时域分析和变换域分析；系统的状态变量分析。
	随机信号原理	概率与随机变量；随机过程的基本概念；随机过程的变换；窄带随机过程；正态随机过程。
	数字信号处理	离散系统与 Z 变换、傅里叶变换；离散傅里叶变换；数

知识领域	知识单元	知识点
		字滤波器的结构；无限长单位脉冲（IIR）滤波器的理论与设计；有限长单位脉冲（FIR）滤波器的理论与设计；快速傅里叶变换（FFT）；数字信号处理中的有效字长效应。
信息传输	通信原理	绪论；模拟调制；模拟信号的数字传输；数字基带传输系统；数字信号的频带传输；复用和数字复接技术；差错控制编码。
	信息论与编码	信源、熵和互信息；离散信源无失真编码；信道及其容量；信道编码定理；网络信息论。
通信网络与通信系统（网）	通信交换技术	交换单元与交换网络；电路交换技术及接口电路；存储程序控制原理；分组交换技术与帧中继；信令技术；ATM交换技术；路由器及IP交换技术；光交换技术。
	通信系统导论	数字通信基础知识；无线通信；有线通信；通信网络；移动通信原理；三网融合概念；物联网概念；通信系统和通信网建设的基本方针、政策和法规介绍。
	信息安全技术	信息安全基本概念、信息保密技术、信息认证技术、密钥管理技术、访问控制技术、操作系统安全、网络安全概述、信息安全标准、信息安全管理。
	计算机通信与网络	数据和计算机网络的基本原理，基本网络模型；基本协议栈；数据通信基础知识；物理层；信号编码技术简介；数字数据传输技术；数据链路控制协议；复用；电路交换和分组交换；交换网络的路由技术；数据网络的拥塞控制；局域网简介；高速局域网；无线局域网；Internet等。
	移动通信	移动通信网；移动通信的电波传播；数字调制技术；GSM数字蜂窝移动通信系统；CDMA数字蜂窝移动通信系统；3G移动通信系统。
	光纤通信	光在光纤中的传播；光源；光探测器与光接收机；光纤通信系统。
场与波	电磁场与微波技术	矢量场；静电场；恒定电流场；恒定磁场；时变电磁场；平面电磁波；导行电磁波；传输线理论和阻抗匹配；微波网络概要和散射参量；微波谐振器；定向耦合器和混合器；微波滤波器和铁氧体无件；微波有源电路；微波系统简介。
	天线原理与设计	天线的特性参数；点源和偶极子天线；天线阵；地面反射的影响；测量领域的常用天线；通信领域的常用天线。
计算机及语言类	C语言程序设计	数据类型；运算符与表达式；流程控制；源程序结构；文件读写操作。
	C++语言程序设计	面向对象设计概念；封装和信息隐藏；行为和实现分离；类、子类和继承；多态性；类层次；事件驱动和并发程序设计等。
	Java程序设计	掌握面向对象软件开发和Java语言的基础知识；掌握Java编程的必备工具，包括类库、常用算法、GUI、Swing

知识领域	知识单元	知识点
		和网络编程等。
	数据结构	线性表；栈和队列；串；数组；树和二叉树；图；查找；内部排序。
	Matlab 与仿真	MATLAB 的矩阵和数组运算；数据和函数的可视化；MATLAB 程序设计；MATLAB 符号计算；优化计算；Simulink 工具箱的使用；SIMULINK 的通信模型库和 DSP 模型库。
	单片机与嵌入式系统	MCS-51 单片机结构和原理；MCS-51 指令系统；存储器与存储器的扩展；中断与定时；单片机扩展及应用；MCS-51 汇编语言程序设计；单片机串行数据通信；单片机与 A/D 及 D/A 转换器接口；嵌入式实时操作系统的基本概念。
	操作系统	操作系统的地位、功能和目的；并发性；互斥；调度策略、进程和线程；存储管理；设备管理；文件系统；作业调控制；安全和保护；实时系统和嵌入式系统等。
	数据库系统及应用	信息模型与系统；关系数据库；数据库查询语言；关系数据库设计；事务处理等。
	软件工程	软件过程；软件需求和规约；软件设计；软件确认；软件进化；软件项目管理；软件工具和软件环境；基于构件的计算；软件可靠性等。
企业课程	企业家系列讲座与职业规划	介绍行业发展趋势，以及行业中各个岗位对职业素质的要求。引导学生对自己未来职业进行规划和管理。
	企业文化与行业工程标准及规范	企业文化概述，企业愿景、价值观、制度文化、道德文化、品牌文化建设、安全文化、责任文化、诚信文化、礼仪文化、和谐文化，现代企业文化等；与行业内工程有关的法律法规、技术和环境标准与规范、工作程序，职业道德规范以及所属职业体系的职业行为准则。
	项目管理	项目管理概述、项目管理知识体系、项目生命周期及管理过程；项目管理的五大过程：项目启动、项目规划、项目执行、项目监控与项目收尾；项目管理的九大领域：项目整合管理、范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理；电信项目运营过程中的各项管理要素、理论运用于项目案例实践。
	移动通信网络优化	移动通信基本概念、电波传播特性、抗干扰和抗衰落技术；天馈线基本原理、天馈线选型，日常网优方法和思路；常用无线参数配置和无线网络性能分析、CDMA 网优路测分析法；各种专题优化方法和思路，包括接入、切换、功控、掉话、数据业务、直放站等；室内分布系统原理，室内分布系统改造和优化方法，CDMA 网优案例。
	光传输接入技术与光网络	光传输网络概论、SDH 技术原理、OTN 技术原理、PTN 技术原理、DWDM 技术原理、传输设备交叉技术；SDH 光传输网络规划与设计；国家干线、省级干线、城域本地光传输网规划与设计；全业务网络概念与组网方式、施工

知识领域	知识单元	知识点
		图设计与工程建设概预算；光传输网络与业务网络衔接、光传输网络机房工艺；项目应用案例。
	通信设备硬件开发技术	通信设备硬件开发相关技术、开发范例。
	通信设备硬件开发技术	通信设备软件分类与开发、开发范例。
	电信运营管理	电信运营战略，电信网络组织，电信业务管理，电信服务管理，电信运营支撑系统，实际案例等
	电信营销管理	电信市场营销环境分析，客户购买行为分析，营销调研与需求预测，市场细分与目标市场选择，企业产品、价格、渠道、促销、营销等策略，服务营销策略，企业营销管理，实际案例等。

五、核心课程

电路分析、模拟电子技术、脉冲与数字电路、单片机与嵌入式系统、信号与系统、数字信号处理、电磁场与微波技术、随机信号原理、通信电路、通信原理、信息论与编码、计算机通信与网络、通信交换技术、移动通信、光纤通信。

五、学制 学制为 4 年，学校 3 年，企业累计 1 年。弹性学习年限 4~6 年。

六、授予学位 工学学士。

七、课程体系的构成与最低毕业学分

1、各类课程设置

课程类别			修读性质	学分	开课学期
校内教学	公共基础课	政治理论与思想品德教育（含 2 学分实践）	必修	14	1-5
		大学英语	必修	12	1-3
		大学体育	必修	4	1-4
		数理基础课程（含 4 学分实验）	必修	26.5	1-3
		C 语言程序设计	必修	4	2
		工程识图	必修	2	1
	学科基础课		必修	19.5	2-4
	专业课	专业核心课	必修	16	4-5
		专业模块课	选修	17	1-6
	通识	人文艺术类（4 学分）	选修	8	1-8

	课	经济管理类（4 学分）	选修		
		独立设置的专业实践环节	必选	19	1-6
校内教学合计				142	
企业教学		通识课	必修	5	7
		专业模块课	选修	4	7
		企业家系列讲座与职业规划	必修	1	4
		综合项目设计	必修	4	7, 8
		顶岗实习与毕业设计	必修	8	7, 8
企业教学合计				22	
课外教育项目				11.5	1-8
最低毕业学分要求：校内+企业+课外				175.5	

2、课程体系的构成

课程类别				修读性质	学分	占课内教学学分比例	必修：选修
课内教学	公共基础课			必修	50	38.2%	73%：27%
	学科基础课			必修	30	22.9%	
	专业课	专业核心课		必修	16	12.2%	
		专业模块课	校内	选修	17	16.0%	
			企业		4		
	通识课		校内	选修	8	6.1%	
			企业	选修	5	4.6%	
学分合计					130		
独立设置的实践环节		校内	必修	18			
		校内	选修	3			
		企业	必修	13			
		合计		34			
校企学分合计					164		
最低毕业学分要求		校企课内教学+独立设置的实践环节合计			课外教育项目		
		164 学分			11.5 学分		
		合计 = 175.5 学分					

八、企业学习阶段培养方案

1、培养目标

- (1) 通过对行业的全面认知，规划自己的职业方向。
- (2) 结合实践深化理论知识学习，掌握通信行业某一工程领域的基础知识和理论，具有工程实践能力和创新意识。
- (3) 通过企业课程学习和项目实践，强化专业技能训练，增强通信工程意识。
- (4) 了解工程师的行为规范，明确工程师的责任和义务，具备工程师的基本素质。

2、培养标准

- (1) 职业素养：熟悉通信行业政策法规，具备良好职业道德，了解相关企业文化、核心价值观等。
- (2) 工程实践：掌握扎实的通信工程基础知识，拥有解决通信工程技术问题的操作技能，了解通信专业领域技术标准与规范。
- (3) 工程设计与开发：初步具备通信工程推理和解决通信工程问题的能力，掌握从通信工程实验中探寻知识及文献查询、归纳能力。
- (4) 工程创新：掌握选用适当的通信工程理论和实践方法解决工程实际问题的能力，并经历过生产运作系统的设计、运行和维护或解决实际工程问题的系统化训练。
- (5) 工程综合：参与项目及工程管理，有效的沟通与交流能力，团队协作能力及领导能力。

3、专业选修方向

根据国家经济社会需求和通信工程专业毕业生就业去向，选取华信邮电咨询设计研究院有限公司（简称华信）、东方通信股份有限公司（简称东方通信）、中国联通浙江分公司（简称浙江联通）等三家具有代表性的、有规模的、并已与我校有长期合作基础的大型企业作为通信工程“卓越计划”试点专业的联合培养企业，分别开设了通信网络规划设计与优化、通信设备开发与制造、电信运营与业务营销推广三个专业选修方向。

每个学生可以根据自己今后择业需求，自主选择其中一个方向进入相应企业进行工程实践；也可以进入不同的企业进行工程实践，只需修够满足毕业要求的规定学分即可。

此外，学校今后还将根据国家经济社会发展需求的新发展，适时增设新的专业方向及相应的企业课程并提前一学期公布，供学生修读，以完成学业。

4、教学内容

分课程学习、综合项目设计、顶岗实习与毕业设计三个环节。

5、企业联合培养教学进程计划表

课程属性	课程名称	学分	学时	讲授	实践	开课学期	备注
选修 (5 学分)	企业文化与行业工程标准及规范	3		32	2 周	7	华信、东信、浙江联通等
	项目管理	2		16	2 周	7	
选修 (4 学分)	移动通信网络优化	2		16	2 周	7	华信
	光传输接入技术与光网络	2		16	2 周	7	
	通信设备硬件开发技术	2		16	2 周	7	东信
	通信设备软件开发技术	2		16	2 周	7	
	电信运营管理	2		16	2 周	7	浙江联通

课程属性	课程名称	学分	学时	讲授	实践	开课学期	备注
	电信营销管理	2		16	2 周	7	
必修 (13分)	企业家系列讲座与职业规划	1			2 周	4	
	综合项目设计 A	4.0	8 周		8 周	7, 8	华信、东信、 浙江联通等
	毕业设计与顶岗实习	8.0	16 周		16 周	7, 8	
	企业学分合计			22 学分			

6 部分综合设计项目举例

专业方向	项目名称	内容简介	开课学期	实施企业
网络规划设计与优化	构建基于 100Gb/s 超高速、大容量 OTN 技术的干线传送网	跟踪 100G 标准进展, 研究 100G 关键技术, 并结合业务端技术、设备的应用与发展, 探讨分析 100G 技术的引入时机、障碍分析及解决方案。	7, 8	华信
	CDMA 系统混合业务容量计算	以 CDMA 单业务容量分析为基础, 通过理论分析, 建立混合业务容量计算理论。同时结合运营商工程实际, 开发 CDMA 系统混合容量计算工具。	7, 8	
	分组域流量分析及流控策略	研究基于 PCC 架构下的多种流量管控策略原理; 并结合中国移动 GPRS 网络现状, 研究流控系统在现网中的部署方案及实施过程中对网络的影响。	7, 8	
	物联网体系架构及业务支撑平台建设	通过感知层、网络层、应用层三层架构对物联网相关标准化组织在不同层面的标准化进展进行跟踪研究; 提出物联网业务支撑平台的设计方案, 设计物联网业务支撑服务流程。	7, 8	
	闭式冷却系统在大容量通信机房的应用分析	通过不同规模通信机房冷却水空调系统设计分析, 保证通信机房最大程度节能运行; 通过冷却水空调系统设备选型及布置分析, 建筑土建专业配套如何保证通信机房节能降耗。	7, 8	
	非晶合金变压器在通信机房的应用	通过对非晶合金变压器结构材料等方面的特征分析, 并结合实际运行的数据, 来分析非晶合金变压器的适用性及节能数据。	7, 8	
通信设备开发与制造	移动通信实际信号与设备测试	利用先进的设备仪器, 对实际移动通信信号和设备、如空口的 GSM 信号、实际的手机、直放站设备等进行测试	7, 8	东信
	多核 DSP 应用技术	进行先进的多核 DSP 技术研究, 实现评估板硬件和基础软件平台开发	7, 8	
	iLBC 语音算法应用	在通用计算平台以及 DSP 平台上实现 iLBC 低比特率语音算法的编解码算法, 确保兼容性, 运算效率	7, 8	
	SIP 应用技术	利用下一代通信协议 SIP 实现多媒体控制的预研, 以及兼容性测试	7, 8	
	CCXML 技术	进行 CCXML 中间件研究, 提供相应的测试用例	7, 8	

专业方向	项目名称	内容简介	开课学期	实施企业
电信运营与业务营销	3G 移动网络优化	网络优化分析、网络优化平台建设、网络优化实施	7, 8	浙江联通
	3G 视频应用技术	移动车载视频监控、车辆运行安全监控等	7, 8	
	3G 移动办公	移动执法、移动税收等应用	7, 8	
	位置服务技术	车辆定位、平安校园、司法矫正等应用	7, 8	

九、有关说明

- 1、全部教学环节包括校内、课外和企业联合培养三个组成部分，均需修完相应的学分方可毕业。
- 2、用英文教材课程：计算机通信与网络、光纤通信、通信交换技术等。
- 3、以自学为主的课程：单片机与嵌入式系统，其他课程均指定适量的自学内容。
- 4、用多媒体教学的课程：通信系统导论、计算机通信与网络、单片机与嵌入式系统、光纤通信、信息安全技术、移动通信、大学计算机基础、C 语言程序设计、C++语言程序设计。
- 5、实践环节若干课程的修读，必须先修读相应的理论课程。

十、教学进程计划表

通信工程专业(卓越计划班) 教学进程计划表

课程类别	课程属性	课程代码	课程名称	课程英文名称	学分	总学时	讲授	课程实践	实验	课内上机	课外上机	开课学期	修读性质	考核方式	起始周	备注	
公共基础课	必修（50分）	A2301040	思想道德修养与法律基础	Cultivation of Thought & Morality & Legal Basis	3.0	48	48					2	必修	C	01-16		
		A2301030	中国近现代史纲要	Modern Chinese History Program	2.0	32	32					1	必修	C	01-16		
		A2301011	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论1	Mao Zedong Thought & Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese	3.0	48	48					3	必修	Y	01-16		
		A2301012	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论2	Mao Zedong Thought & Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics2	2.0	32	32					4	必修	Y	01-16		
		A2301020	马克思主义基本原理	The Basic Principles of Marxism	2.0	32	32					5	必修	Y	01-16		
		T1301011	体育1	Physical Education 1	1.0	32	32					1	必修	C	01-16		
		T13000**	体育2	Physical Education 2	1.0	32	32					2	必修	C	01-16		
		T13000**	体育3	Physical Education 3	1.0	32	32					3	必修	C	01-16		
		T13000**	体育4	Physical Education 4	1.0	32	32					4	必修	C	01-16		
		A1101011	英语1	English1	4.0	64	64					1	必修	X	01-16		
		A1101012	英语2	English2	4.0	64	64					2	必修	X	01-16		
		A110101*	英语3*	English3	2.0	32	32					3	必修	X	01-16		
		A110101*	英语4*	English4	2.0	32	32					4	必修	X	01-16		
		*注：通过四级者“英语3”和“英语4”可选4学分英语文化技能类课替代，但英语课总学分须达到12分															
		高等数学修读方案1															
		A0714011	高等数学（甲）1	Higher Mathematics (A) 1	5.0	80	80						1	必修	X	01-16	
		A0714012	高等数学（甲）2A	Higher Mathematics (A) 2 I	5.0	80	80						2	必修	X	01-16	
		高等数学修读方案2															
		A0714011	高等数学（甲）1	Higher Mathematics (A) 1	5.0	80	80						1	必修	X	01-16	
	A0714013	高等数学（甲）2B	Higher Mathematics (A) 2 II	3.0	48	48						2	必修	X	01-16		
	A0714020	微积分实验	Calculus Experiments	2.0	32	32						2	必修	X	01-16		
	以上2个方案选择一种修读																
	A0714030	线性代数	Linear Algebra	3.0	48	48						1	必修	X	01-16		
	A0714040	概率论与数理统计	Probability and Statistics	3.0	48	48						3	必修	X	01-16		
	A0501010	C语言程序设计	Programming for C Language	4.0	80	48				32	32	2	必修	X	01-16		
	A0103060	工程识图	Engineering Drawing	2.0	32	28				4	16	1	必修	C	01-16		
	选修	C0501190	大学计算机基础	Fundamentals of Computer	3.0	48	32				16	16	1	任选	X	01-16	
公共基础课合计					50	880	844			36	48				01-16		
学科基础课	必修（30分）	A0715011	大学物理1	College Physics1	3.0	48	48					2	必修	X	01-16		
		A0715012	大学物理2	College Physics2	3.0	48	48					3	必修	X	01-16		
		A0718041	大学物理实验（甲）1	Experiments in College Physics A 1	2.5	40	0		40			2	必修	Y	01-16		
		A0718042	大学物理实验（甲）2	Experiments in College Physics A 2	2.0	32	0		32			3	必修	Y	01-16		
		A0800520	电路分析	Circuit Analysis	4.0	64	64					2	必修	X	01-16		
		A0806280	模拟电子技术	Analogic Electronic Technology	3.0	48	48					3	必修	X	01-16		
		A0402260	脉冲与数字电路	Pulse and Digital Circuits	3.0	48	48					4	必修	X	01-16		
		A0806260	信号与系统	Signal ans Systems	3.0	48	48					3	必修	X	01-16		
		A0802070	随机信号原理	Principles of Random Signal	3.0	48	48					4	必修	Y	01-16		
		A0801630	通信电路	Communication Circuits	3.5	56	56					4	必修	X	01-16		
学科基础课合计					30	384	320		64								

课程类别		课程属性	课程代码	课程名称	课程英文名称	学分	总学时	讲授	课程实践	实验	课内上机	课外上机	开课学期	修读性质	考核方式	起始周	备注	
专业基础课	专业核心课	必修（16分）	A0803020	数学物理方法	Mathematical Phycial Method	3.0	48	48					4	必修	Y	01-16		
			A0802040	数字信号处理	Digital Signal Processing	3.0	48	48					5	必修	X	01-16		
			A0801300	通信原理	Principles of Communication	4.0	64	64					5	必修	X	01-16		
			A0801590	电磁场与微波技术	Electromagnetics and Microwave Technology	3.0	48	48					5	必修	Y	01-16		
			A0803030	单片机与嵌入式系统	Single-Chip Computer and Embedded System	3.0	48	48					5	必修	Y	01-16		
	专业课	专业模块课	限选（17分）	B0803010	通信系统导论	Introduction to Communication System	1.5	24	24					1	限选	Y	01-16	
				B0801220	信息论与编码	Information Theory and Coding	2.0	32	32					5	限选	Y	01-16	
				B0801430	信息安全技术	Information Security Technology	2.0	32	32					6	限选	Y	01-16	
				B0801720	通信交换技术	Communication Switching Technology	2.0	32	32					6	限选	Y	01-16	双语
				B0801730	移动通信	Mobile Communications	2.0	32	32					6	限选	X	01-16	
				B0801740	光纤通信	Optical Fiber Communication	2.0	32	32					6	限选	Y	01-16	
				B0801750	计算机通信与网络	Computer communication and Network	3.0	48	48					6	限选	Y	01-16	双语
				B0803100	EDA技术与VHDL语言	EDA Technology and VHDL Language	2.0	32	32					5	限选	Y	01-16	
				B0805350	数据结构	Data Structure	2.0	32	32					4	限选	Y	01-16	
				B0807270	Java程序设计	Programming for JAVA Language	2.0	32	32					6	限选	Y	01-16	
	B0806270	C++程序设计	Programming for C++ Language	2	32	32					3	限选	Y	01-16				
	B0801760	媒体信号编码	Media Signal Coding	2.0	32	32					6	限选	Y	01-16				
	专业选修课			C0806070	数据库系统及应用	Database System and Application	2.0	32	32					6	任选	C	01-16	
				C0806060	操作系统	Operating System	3.0	48	48					5	任选	C	01-16	
				C0806080	软件工程	Software Engineering	3.0	48	36			12	10	7	任选	C	01-16	
				C0802150	现代电子测试技术	Modern Electronic Detecting Technology	2.0	32	16		16			5	任选	C	01-16	
				C0503090	计算方法	Computing Methods	2.0	32	32				16	5	任选	C	01-16	
				C0800430	电子设计	Electronic Design	2.0	32	32					6	任选	C	01-16	
				C0714160	数学建模	Mathematical Modelling	2.0	32	32					4	任选	C	01-16	
C0806030				图像与视频通信	Image &Video communication	2.0	32	32					7	任选	C	01-16		
C0801370				语音图像编码	Coding of Speech & Image	3.0	48	38			10	10	6	任选	C	01-16		
C0800440				专业英语	Specified English	2.0	32	32					5	任选	C	01-16		
C0802270				卫星通信与卫星导航	Satellite Communications and Navigation	2.0	32	22			10		7	任选	C	01-16	双语	
C0807100				天线原理与设计	Antenna Theory and Design	3.0	48	48					6	任选	C	01-16		
C0807110				射频电路设计	RF Circuit Design	3.0	48	48					7	任选	C	01-16		
C0407030				专用集成电路设计	ASIC Design	2.0	32	32					6	任选	C	01-16		
C0800010	DSP芯片原理与应用	Principles and Applications of DSP Chip	2.0	32	24		8			6	任选	C	01-16					
专业课修课合计						33	528	528										
通识课	任选（8分）	通识课包括人文艺术、经济管理，须修满8学分课程。本专业建议修读人文艺术类4学分、经济管理类4学分。											1-8	任选	C	01-16		
课内教学合计						121												
实践环节	必选（21分）	S0104030	金工实习	Practice of Metal Machining	1.0	2周							2	必修	C	03-15		
		S0805340	算法与编程实验	Algorithm and Programming Excises	1.0	2周							2	必修	C	短		
		S0800420	线路、生产实践	Practice for Circuits	1.0	2周							4	必修	C	短		
		S0806320	电路与电子技术实验I	Experiments for Circuits and Electronic Technology I	1.0	32			32			2	必修	C	03-15			
		S0806310	电路与电子技术实验II	Experiments for Circuits and Electronic Technology II	1.0	32			32			3	必修	C	03-15			

课程类别	课程属性	课程代码	课程名称	课程英文名称	学分	总学时	讲授	课程实践	实验	课内上机	课外上机	开课学期	修读性质	考核方式	起始周	备注
实践环节	必选（21分）	S0402970	电路与电子技术实验III	Experiments for Circuits and Electronic Technology III	1.0	32			32			4	必修	C	03-15	
		S0402980	电路与电子技术实验IV	Experiments for Circuits and Electronic Technology IV	1.0	32			32			4	必修	C	03-15	
		S0802300	Matlab与仿真	Matlab& Simulating	1.0	32			32			4	必修	C	03-15	
		S0806290	信号、系统与信号处理实验I	Experiments of Signals, Systems and Signal Processing I	1.0	32			32			3	必修	C	03-15	
		S0806330	信号、系统与信号处理实验II	Experiments of Signals, Systems and Signal Processing II	1.0	32			32			5	必修	C	03-15	
		S0801620	通信原理实验	Experiments of Principles of Communication	1.0	32			32			5	必修	C	03-15	
		S0803090	微波技术与天线实验	Antennas and Microwave Technology Experiment	1.0	32						5	必修	C	03-15	
		S0805360	数据结构课程设计	Course Design of Data Structure	1.0	32						4	必修	C	03-15	
		S0807280	Java程序设计实验	Experiments of Java Program Design	1.0	32						6	限选	C	03-15	选一门
		S0806300	C++程序设计实验	Experiments of Java Program Design	1.0	32						3	限选	C	03-15	
		S0801540	通信系统课程设计	Course Design for Communication System	1.0	2周						6	必修	C	短	
		S0801690	3G移动通信实验	Experiments of 3G Mobile Communications	1.0				32			6	限选	C	03-15	
		S0801770	计算机通信与网络实验	Experiments of Computer communication and Network	1.0				32			6	限选	C	03-15	选二门
		S0801780	光纤通信实验	Experiments of Optical Fiber Communications	1.0				32			6	限选	C	03-15	
		S0802280	FPGA与DSP综合实验	Comprehensive Experiment for FPGA and DSP	1.0				32			6	限选	C	03-15	
		S0807290	单片机与嵌入式系统课程设计I	Experiments of Single-Chip Computer and Embedded System I	1.0	32						6	必修	C	03-15	
		S0807300	单片机与嵌入式系统课程设计II	Experiments of Single-Chip Computer and Embedded System II	1.0	2周						6	必修	C	短	
		S2301051	思想政治理论课实践1	Practice of Political Courses1	1.0	2周						2	必修	C	暑假	
		S2301052	思想政治理论课实践2	Practice of Political Courses2	1.0	2周						4	必修	C	暑假	
实践环节合计					21.0											
理论实践课学分小计					142											
课外教育项目	课外必修项目	必选（9.5分）	W0001010	军训	Military Training	1.0						1	必修			
			W0001020	军事理论	Military Theory	1.0						1~6	必修			
			W0001030	形势与政策	Situation and Policies	2.0						3~6	必修			
			W0001070	大学生心理健康教育	College Mental Health Education	1.0						1~2	必修			
			W0001090	入学教育	School Education	1.0						1	必修			
			W0001100	毕业教育	Pre-graduation Education	1.0						8	必修			
			W0001130	大学生就业力促进与职业发展	Employability and Career Development for University Students	2.5						3~6	必修			
	课外选修项目	选修（2分）	W0001040	课外读书活动	Reading Project Out of Class	1.0						1~8	选修			
			W0001050	社会实践	Social Practice	1.0						1~8	选修			
			W0001060	讲座	Serial Lectures	1.0						1~8	选修			
			W0001120	学生科研	Student Scientific Researches	1.0						1~8	选修			
W0002250	资格证书类	Certificates	1.0							1~8	选修					
课外教育项目合计					11.5											
校内教学环节学分小计					154											
校内及企业各学期学分分配（课内教学及实践环节）					各学期学分分配（课内教学及实践环节）								（注：此为每学期建议修读学分）			
					1	2	3	4	5	6	7	8				
					20	29	25.0	25	23	21	13	8				

课程类别	课程属性	课程代码	课程名称	课程英文名称	学分	总学时	讲授	课程实践	实验	课内上机	课外上机	开课学期	修读性质	考核方式	起始周	备注
企业教学环节	通识课	必选5分	A0800550	企业文化与行业标准及规范	Corporate Culture, Industry Engineering Standard and Specifications	3.0		32	2周			7	必修	C	01-16	
		A0800560	项目管理	Project Management	2.0		16	2周			7	必修	C	01-16		
	专业方向课	必选4分	B0800570	移动通信网络优化	Optimizing of Mobile Communication Networks	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
			B0800580	光传输接入技术与光网络	Optical Transmission Access Techniques and Optical Networks	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
			B0800590	通信设备硬件开发技术	Development Techniques of Communication Equipment Hardware	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
			B0800600	通信设备软件开发技术	Development Techniques of Communication Equipment Software	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
			B0800610	电信运营管理	Telecommunication Operation Management	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
			B0800620	电信营销管理	Telecommunication Marketing Management	2.0		16	2周			7	选修	C	01-16	
	实践环节	必选13分	S0800630	综合项目设计	Complex Project Design	4.0	8周					7, 8	必修	C	01-16	
			S0800530	企业家系列讲座与职业规划	A Series of Enterprise Experts Lectures and	1.0	2周				4	必修	C	短		
			S0800540	毕业设计与实习	Pre-graduation Practice & Design	8.0	16周				7, 8	必修	C	01-16		
企业教学环节合计					22											
总学分					175.5											
注:	考核方式中, X代表“学校组织”; Y代表“学院组织”; C代表“考查”															

必修课 限选课 任选课 独立实践课

