
移动通信技术专业

人才培养方案

山西职业技术学院
2018年06月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、教育类型及学历层次	1
三、招生对象	1
四、培养目标	1
五、职业面向	1
六、培养规格	1
七、课程体系	3
八、教学进程安排	7
九、毕业条件	11
十、保障条件	11
十一、组织与实施	15
附件一：核心课程标准	18
《现代交换技术》课程标准	18
《数据通信》课程标准	25
《SDH 光传输技术》课程标准	31
《GSM 移动通信技术》课程标准	35
《3G 移动通信技术》课程标准	41
《LTE 移动通信技术》课程标准	47
《通信网络优化》课程标准	52
《移动基站工程》课程标准	57
附件二：移动通信技术专业人才需求调研报告	65
附件三职业素质训练（PQT）课程介绍	77

一、专业名称及代码

专业名称：移动通信技术

专业代码：610302

二、教育类型及学历层次

教育类型：高等职业教育

学历层次：全日制专科

学制：三年

三、招生对象

高中毕业生及同等学力者

四、培养目标

本专业培养具备良好社会主义价值观和职业素质，具备较强的通信工程服务能力；通信网络基站设备安装、维护与管理能力；通信网络分析与优化能力；能够从事移动通信网络系统施工、维护、优化、组织、管理并适应全球化企业需求的高素质技能型专门人才。

五、职业面向

就业领域	从事岗位	主要工作内容
通信工程服务	工程督导（监理）、通信工程的施工与现场调试人员、综合布线安装人员、通讯产品测试员、安装工程师、移动线务工程师等。	通信工程项目的实施、建设，设备的安装调试工程建设现场指导；监控建设进度，提交建设报表，上站跟踪现场监督、沟通和协调运营商设计建设各部门
通信网络服务	网络优化工程师、网优分析师、调测工程师、技术主管类工程师等。	CQT 拨测、DT 路测、配置数据进行前台调测和后台调测
无线通信服务	基站运维技术人员、网络维护工、基站设备调测员等。	实时监控机房情况、机房相关专业的维护

六、培养规格

（一）知识要求

- 1、学习世界观、人生观、价值观理论，了解我国的发展历史和重大方针政策，明确社会主义法律规范；
- 2、掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- 3、掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- 4、具有公共安全、自身安全防范的基本知识；

- 5、掌握 AutoCAD 工程识图和绘图知识；
- 6、掌握通信电子线路相关基础知识；
- 7、掌握通信工程施工及管理相关知识；
- 8、掌握通信网络基础知识；

（二）能力要求

1、树立中国特色社会主义道路的坚定信念，具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；

2、具备科学的生涯规划技能、求职技能和职场适应技能，具备运用法律知识进行自我保护的能力；

3、具有一定的应用文、英语听说读写及数学运用能力；

4、具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；

5、具备通信电路的分析与一般设计能力、通信电路元器件的选型及测试能力；

6、具有通信系统与机房设备、通信网络的安装、调试及系统配置、维护的能力；

7、具有相应通信设备、相关终端产品的安装维护、测试、运行、检验、管理的能力；

8、具有移动通信网络组建、运维与优化能力；

9、具有通信网络的工程施工、调试和监理能力；

10、能够阅读一般英语技术资料 and 简单口头交流能力；

11、具有专业工具的使用能力；

（三）素质要求

1、具有良好的思想品德、社会公德和关注国家大事、关心国家发展前途的思想政治素质；

2、具有与现代社会压力相适应的身心素质；

3、具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新意识；

4、具有在言行、举止、守时等方面良好工作职业素养；

5、具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；

6、具有一定的文学、艺术修养和人文素质。

7、具有良好的职业道德素质、身体素质、心理素质、礼仪修养素质；

8、具有人际沟通、组织协调和执行任务的能力；

9、具有良好的语言和书面表达能力；

10、具有积极应对困难和挫折的能力和较强的环境适应能力；

11、具有较强的创新精神、创业立业能力。

(四) 职业资格要求

职业资格证书考核安排表

类别	资格证名称	考核等级	考核时间
通用资格	全国计算机等级考试	二级	第 1 学期
	英语应用能力考试	B 级	第 3 学期
职业资格	电信机务员国家职业资格证书	中级	第 5 学期
	中兴认证数据网络助理工程师		
	中兴认证交换网络助理工程师		
	中兴认证移动网络助理工程师		
	中兴认证网优网规助理工程师		
	中兴认证传输网络助理工程师		
	国家 3G 移动通信职业资格认证——助理工程师	高级	

七、课程体系

(一) 职业分析

1、岗位（群）、典型工作任务分析、职业行动领域以及专业学习领域的关系

岗位（群）	典型工作任务	职业行动领域	专业学习领域
勘察工程师、 系统规划与设计 设计工程技术人员	(1) 通信管道、线路工程勘察； (2) CAD 线路工程绘图； (3) 移动基站工程； (4) 路由配置、优化；	通信网络勘察与 规划设计	移动基站工程
			通信工程实施与规范
			数据通信
工程督导、 接入网设备调试 工程师、 项目管理技术 人员、 工程监理	(5) 通信线路敷设、接续、测试； (6) 光缆等布线的选型、配盘；光 缆敷设、接续、测试； (7) 监控系统设计、布线施工；办 公场所局域网设计、布线施工；行 业专用网设计、布线施工。	综合布线与线路 工程施工	通信工程实施与规范
			通信网络综合布线
			移动基站工程
数据网络工程 师、	(8) 交换机模块、机架的安装、交 换机机框、单板的配置；	交换系统安装与 配置	现代交换技术

传输设计工程师、 传输维护工程师	(9) 交换机硬件的连接与调试、运行状态监控； (10) 交换机开局、交换局数据、用户数据配置； (11) 中继数据配置、信令系统配置、计费数据配置、常见业务数据配置 (12) 能根据实际情况对交换机机房出现的突发事件进行一定的处理。		数据通信
			SDH 光传输设备应用与维修
			GSM 移动通信技术
			3G 移动通信技术
			LTE 移动通信技术
无线网络监控工程、 无线网络维护工程师	(13) 无线网络基站站点、工程勘察； (14) 无线网络容量规划、优化；无线网络勘察数据采集、链路预算； (15) 基站安装与调试、天馈线安装与调试； (16) RNC 硬件安装与调试、Node B 设备配置； (17) 配置设备单板及连线； (18) 系统设备连接调试、移动业务开通； (19) 计费数据配置、信令跟踪；	移动通信网组建与配置	移动基站工程
			通信工程实施与规范
			GSM 移动通信技术
			3G 移动通信技术
			LTE 移动通信技术
软件调试工程师、 系统调试工程师、 路测工程师、	(20) OMC 软件的维护；基站、天线日常维护管理；移动网络设备日常维护管理、移动网运行日常监控； (21) RNC、Node B 常见故障排除、运行软件常见故障处理、网络优化； (22) CNT/CNA 网络优化测试/分析软件的使用； (23) 空口测试数据的读取、分析与优化方案的设计；	移动通信网运维管理及优化	GSM 移动通信技术
			3G 移动通信技术
			LTE 移动通信技术
			通信网络优化

(二) 课程设置

公共学习领域课程 (12)	专业学习领域			拓展学习领域课程 (7)
	基本能力课程 (5)	岗位能力课程 (8)	综合能力课程 (6)	
国防教育与军事训练	电路基础	现代交换技术	岗位认知实习	职业素质训练 (PQT)
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	模拟电子线路	数据通信	通信网络综合布线	环保概论 (选修)
思想道德修养与法律基础	数字逻辑电路	GSM 移动通信技术	数电课程设计	企业管理 (选修)
高等数学	通信电子线路	3G 移动通信技术	模电课程设计	市场营销
大学语文	通信技术	LTE 移动通信技术	通信电子线路课程设计	中国传统文化
形势与政策	专业英语	移动基站工程	3G 基站建设与维	

			护实训	
心理健康	单片机技术	通信网络优化		
体育	C 语言	SDH 光传输设备应用与维修	生产实习	
计算机应用			顶岗实习	
大学英语			毕业设计答辩	
职业生涯规划与创业就业指导				

(三) 专业核心课程简介

课程名称	现代交换技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0510036	参考学时	60	学分	4
<p>通过现代交换网络工作原理和核心技术的学习,使学生掌握现代交换网络的基本构架及硬件结构与相关参数,交换网络的搭建与设备配,NO.7 信令的工作流程及故障定位,局内业务的开通与相关技巧,局间业务的开通与相关技巧,常见故障的定位与处理的思路与分析方法。学会局内业务的开通,局间业务的开通,局内、局间业务故障的处理流程与分析方法,</p> <p>交换机的相关硬件参数的配置。提升学生对网管业务配置与故障定位的相关技巧和综合实操能力。</p>					
课程名称	数据通信	开设学期	第 2 学期		
课程代码	0510040	参考学时	60	学分	4
<p>通过对数据通信产品知识的学习,使学生掌握网络基础知识、OSI 模型和 TCP/IP 协议,IP 地址的分类及划分方法,交换原理、STP 技术和原理、VLAN 技术和原理,STP 技术和 VLAN 技术的应用,路由基础、路由器基本操作和配置、路由协议原理和配置,最终实现网络间互联,掌握广域网设计技术,ACL、NAT、LACP、STP、DHCP 等各种网络技术,能进行网络扩展业务应用。学会小型网络 IP 地址的规划和分配,交换机操作配置,路由基础、路由协议原理和路由器的配置,各种网络技术(ACL、NAT、LACP、STP)的使用。提升学生网络扩展业务的应用能力和学生团队协作精神、沟通表达能力和自学能力。</p>					
课程名称	GSM 移动通信技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0510041	参考学时	60	学分	4
<p>通过 GSM 移动通信技术的学习,使学生掌握 GSM 的编号计划,了解基带处理的各个关键技术,空中接口实现通信的原理以及规划,理解突发脉冲、信道结构、复帧,掌握功率控制的方式、切换原理,掌握网管软件的操作和使用。学会正确配置后台网管数据,进行设备开局操作,迅速发现网络故障并正确排障。提升了学生对于通信知识的学习兴趣、自学能力,培养学生具备良好的职业素养、严谨的工作态度及团队协作能力、沟通能力等。</p>					
课程名称	3G 移动通信技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0510042	参考学时	76	学分	4
<p>通过 3G 移动通信技术的学习,使学生掌握 3G 移动通信网络的基本原理,3G 移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数,3G 移动通信网络的搭建与设备配置,3G 移动通信网络的工作流程及故障定位,3G 移动通信相关业务的开通与技巧,掌握 3G 移动通信网络业务配置的方法,掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法,掌握频段规划与优化的基本原则与方法。学会 3G 移动通信相关业务的开通与技巧,常见故障的定位与处理的思路与分析方法,频段的规划与优化方法。提升学生对于 3G 移动通信技术的学习兴趣、自学能力,互助协作的团队精神,遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业素质。</p>					
课程名称	LTE 移动通信技术	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0510043	参考学时	56	学分	4

通过 LTE 移动通信技术的学习，使学生掌握 LTE 移动通信网络的基本原理，LTE 移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数，LTE 移动通信网络的搭建与设备配置，LTE 移动通信网络的工作流程及故障定位，LTE 移动通信相关业务的开通与技巧，掌握 LTE 移动通信网络业务配置的方法，掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法，掌握频段规划与优化的基本原则与方法。学会 LTE 移动通信相关业务的开通与技巧，常见故障的定位与处理的思路与分析方法，频段的规划与优化方法，LTE 移动通信设备的相关硬件参数配置。提升学生对于 LTE 移动通信技术的学习兴趣、自学能力，互助协作的团队精神，遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业素质。

课程名称	通信网络优化	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0510039	参考学时	56	学分	4

通过网络优化核心技术的学习和优化软件 CNT、CAN 的训练，使学生掌握 OMC 软件的维护能够操作，无线通信网络规划与设计流程，无线通信环境模拟链路传播模型。学会用户业务量预测、业务分布预测和业务密度图生成方法，CDMA 及 cdma2000 移动通信系统的规划与设计，基站、天线日常维护管理，移动网络设备日常维护管理、移动网运行日常监控，RNC、Node B 常见故障排除、运行软件常见故障处理。提升学生网络优化实际操作能力，培养学生对于通信行业的学习兴趣、自学能力以及培养学生在以后的工作中，具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力。

课程名称	移动基站工程	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0510037	参考学时	56	学分	4

通过移动基站工程的学习，结合当前通讯行业最先进的 MIMPS 教学法，使学生理论与实践相结合，设置了大量的实训操作课程，在实际操作的基础上全面理解和掌握移动基站工程相关知识。本课程主要涉及知识点：通信工程建设概述、移动通信基站设备介绍、基站工程勘察与设计、天线介绍及馈线系统安装、基站设计与概预算、基站防雷接地工程、基站设备安装-开箱验货和室内硬件安装、布线技术、通信电源系统、工程验收及其维护移交、工程施工项目管理等。本课程的主要任务是让学生掌握移动基站工程的工程规范和提高实际动手能力，这样既能打下坚实的理论基础，又能掌握实际的操作技能，为学生后续学习其他的通信技术专业课程以及日后从事相关的通信工程工作打下坚实的基础。

课程名称	SDH 光传输设备应用与维修	开设学期	第 2 学期		
课程代码	0510038	参考学时	60	学分	4

通过光纤传输系统基本组成和原理的学习，传输网网元配置和业务开通的训练，使学生掌握 SDH 设备系统结构及其单板功能，SDH 设备对信号的分层处理，2M/34M 信号复用形成 STM-N 的过程，链形网的保护机制及二纤单/双向通道保护环的原理。学会使用 E300 网络管理软件，配置各种功能、业务单板，使用网络管理软件进行电路业务配置，能够进行以太网业务的二层透明传输的配置，使用网管软件独立完成 SDH 的通道保护的配置。提升操作光传输设备的网元配置和进行光传输设备的业务开通的实践操作能力，培养学生诚实、守信、善于沟通和合作的品质。

八、教学进程安排

表 8-1 教学安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			授课方式	考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践			第一学年		第二学年		第三学年			
								第一学期 16周	第二学期 19周	第三学期 19周	第四学期 19周	第五学期 18周	第六学期 18周		
公共学习领域课程	1	国防教育与军事训练	48		48	训练	考查	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	讲授	考查	2	2						2+2
	3	形势与政策	64	64		讲座	考查	√	√	√	√				1
	4	心理健康	14	14		讲授	考查	1							1
	5	安全教育	24	24		讲座	考查	√	√	√	√	√	√		1
	6	大学语文	60	60		讲授	考试/考查	2	2						1+1
	7	高等数学	84	72	12	讲授	考试/考查	4	2						2+1
	8	大学英语	84	84		讲授	考试/考查	4	2						2+1
	9	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	讲授	考查			2	2				2+2
	10	计算机应用基础	56	12	44	理实一体	考试	0	4						2
	11	职业生涯规划与创业就业指导	42	28	14	讲座、讲授	考查	1	√	√	1				2
	12	体育	64	12	52	讲授、训练	考查	2	2	2					0.5*4
	13	创业基础	32	32		讲授	考查		2						2
小计			666	466	200			16	16	4	3			27	
基本能力课程	1	电路基础	64	44	20	理实一体	考试	4							4
	2	模拟电子线路	64	54	10	理实一体	考试		4						4
	3	数字逻辑电路	64	36	28	理实一体	考试			4					4
	4	移动物联网技术	56	42	14	理实一体	考试				4				4
	5	专业英语	56	36	20	理实一体	考试				4				4
	6	通信技术	64	40	24	理实一体	考试	4							4
	7	单片机技术	48	共 8 周		理实一体	考试			6					3
	8	C 语言	48	共 8 周		理实一体	考试			6					3
小计			336	260	76			8	4	10	8			30	

岗位能力课程	1	现代交换技术	60	36	24	理实一体	考试			4				4
	2	数据通信	60	36	24	理实一体	考试		4					4
	3	GSM 移动通信技术	60	36	24	理实一体	考试			4				4
	4	3G 移动通信技术	60	36	24	理实一体	考试			4				4
	5	LTE 移动通信技术	56	36	20	理实一体	考试				4			4
	6	移动基站工程	56	40	16	理实一体	考试				4			4
	7	通信网络优化	56	36	20	理实一体	考试				4			4
	8	SDH 光传输设备应用与维修	60	36	24	理实一体	考试		4					4
小计			468	292	176			0	8	12	12			32
综合能力课程	1	岗位认知实习	60	20	40	实操	考查		1W					1
	2	模电课程设计	30	10	20	实操	考查		1W					1
	3	数电课程设计	30	10	20	实操	考查			1W				1
	4	通信网络综合布线	30	10	20	实操	考查		1W					1
	5	通信工程规范实施	30	10	20	实操	考查				1W			1
	6	基站建设与维护实训	30	10	20	实操	考查			1W				1
	7	生产实习	120	0	120	实操	考查				4W			4
	8	顶岗实习	900	0	900	实操	考查					15W	17W	32
	9	毕业设计答辩	60	30	30	实操	考查						2W	2
	10	单片机实训	30	10	20	实操	考查			1W				1
	11	4G 仿真与优化	30	10	20	实操	考查				1W			1
小计			1350	120	1230									46
拓展学习领域课程	1	职业素质训练(PQT)	114	70	44	讲授	考查	2	2	2	2			2
	2	环保概论(选修)	32	32	0	讲授	考查							
	3	企业管理(选修)	32	32	0	讲授	考查							
	4	市场营销	30	30	0	讲授	考查							
	5	中国传统文化	26	26	0	讲授	考查							
小计			114	70	44			2	2	2	2			4
合计			2934	1208	1726			26	30	28	25			139

表 8-2 教学进程表

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	
第一学期	0000000	国防教育与军事训练	C	2	√	60	
	1200009	思想道德修养与法律基础	B	14	2	28	
	1200026	形势与政策	A	√	√	14	
	1200012	心理健康	A	14	1	13	
	1200025	安全教育	A	√	√	6	
	1110046	大学语文	A	14	2	28	
	1110045	高等数学	A	14	4	56	
	1110049	大学英语	A	14	4	56	
	1400007	体育 1	C	14	2	28	
	1200011	职业生涯规划与创业就业指导	A	14	1		
	0510002	电路基础	B	14	4	56	
	0511013	职业素质训练 (PQT)	A	14	2	28	
	0510013	通信技术	B	14	4	56	
	小计	实践学时数		126		合计学时	457
	实践学时所占比例		28%				
第二学期	1200009	思想道德修养与法律基础	B	16	2	32	
	1200027	形势与政策	A	√	√	16	
	1200025	安全教育	A	√	√	5	
	1110046	大学语文	A	16	2	32	
	1110045	高等数学	A	16	2	64	
	1110049	大学英语	A	16	2	64	
	1400008	体育 2	C	16	2	32	
		创业基础	B	16	2	32	
	0911001	计算机应用基础	B	16	4	64	
	0510035	模拟电子线路	B	16	4	64	
	0510036	SDH 光传输设备应用与维修	B	16	4	64	
	0510040	数据通信	B	16	4	64	
	0500002	岗位认知实习	C	1W		30	
	0511001	模电课程设计	C	1W		30	
	0511016	通信网络综合布线	C	1W		30	
	0511013	职业素质训练 (PQT)	A	13	2	26	
	小计	实践学时数		158		合计学时	521
		实践学时所占比例		31%			
第三学期	1200007	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	B	17	2	34	
	1200025	安全教育	A	√	√	5	
	1400009	体育 3	C	17	2	34	
	1200028	形势与政策	A	√	√	16	
	0510042	3G 移动通信技术	B	17	4	68	
	0510035	数字逻辑电路	B	17	4	68	
		单片机技术	B	9	6	54	
	C 语言		8	6	48		

	0510041	GSM 移动通信技术	B	17	4	68	
	0510038	现代交换技术	B	17	4	68	
	0511011	数字电路课程设计	C	1W	1	30	
	0501010	基站建设与维护实训	C	1W	1	30	
		单片机实训	C	1W	1	30	
	0511013	职业素质训练 (PQT)	A	17	2	34	
	小计	实践学时数	180		合计学时	473	
		实践学时所占比例	38%				
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	16	
	1200007	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	B	14	2	24	
	0510039	通信网络优化	B	14	4	56	
	0510037	移动基站工程	B	14	4	56	
	0510001	专业英语	B	14	4	56	
	0510006	移动物联网技术	B	14	4	56	
	0510043	LTE 移动通信技术	B	14	4	56	
	0511002	电信工程实施	C	1W		30	
		4G 仿真与优化	C	1W		30	
	0501004	生产实习	C	4W		120	
	0511013	职业素质训练 (PQT)	A	12	2	24	
	1200011	职业生涯规划与创业就业指导	A	14	1	14	
		小计	实践学时数	236		合计学时	537
			实践学时所占比例	49%			
第五学期	0511014	顶岗实习	C	18W		400	
	小计	实践学时数	430		合计学时	460	
		实践学时所占比例	93%				
第六学期	0511014	顶岗实习	C	16W		500	
	0511016	毕业设计答辩	B	2W		60	
	小计	实践学时数	500		合计学时	500	
		实践学时所占比例	100%				
合计		实践学时数	1630		总学时	2948	
		实践学时所占比例	55%				

九、毕业条件

（一）学分要求

毕业生要求修满 134 学分，其中公共基础课程 27 学分，专业基础课程 24 学分，岗位能力课程 32 学分，综合能力课程 47 学分，职业拓展选修课程 4 分。

（二）职业资格证书

毕业生须取得以下 1 个通用资格证书和至少 1 个职业资格证书。

表 9-1 职业资格证书考核安排表

类别	资格证名称	考核等级	考核时间	学分	要求
通用资格	全国计算机等级考试	二级	第 1 学期	2	任选一个
	英语应用能力考试	B 级	第 3 学期		
职业资格	电信机务员国家职业资格证书	中级	第 5 学期	2	任选一个
	电信机务员国家职业资格证书				
	中兴认证数据网络助理工程师				
	中兴认证交换网络助理工程师				
	中兴认证移动网络助理工程师				
	中兴认证网优网规助理工程师				
	中兴认证传输网络助理工程师				
国家 3G 移动通信职业资格认证——助理工程师	高级				

十、保障条件

（一）师资配备条件

本方案实施需要的教学团队由校内专任教师和企业兼职教师共同构成。校内专任教师需要建立由专业带头人、骨干教师及一般教师组成。企业兼职教师由企业技术专家、技术能手级企业指导教师组成，最低师生比建议为 1:16。从行业企业聘请兼职教师，参与培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发及实践教学。

1、校内专任教师任职要求

- （1）学历：硕士级以上
- （2）专业：电子信息与通信系统相关专业
- （3）实践能力：具有行业企业半年以上实践锻炼经历，具备“双师”素质。

2、兼职教师任职要求

- （1）专业：电子信息与通信系统相关专业
- （2）技术职称：中级或以上职称者优先
- （3）授课能力：具有良好的语言表达能力，有一定授课技巧，具有所任课程行业企业的实践经验。

（二）实践教学条件

1、校内实践教学条件

校内实验实训条件为本专业所开设的理实一体化教学、岗位专项技能实训、工种考核等教学提供了保证。

表 10-1 校内实习基地现有情况

序号	实训室名称	主要设备名称及数量
1	通信、程控、移动实训室	通信原理实验箱 15 台、移动通信实验箱 15 台、程控交换实验箱 15 台、双踪示波器 15 台、数字万用表 15 台、无绳电话机 15 台、小分机 59 台、程控交换机 14 台、电脑 1 台、实验台 14 个。
2	通信综合实训室	标准版软件 (LIS-MSR30) 8 套; 3G 仿真系统 2 套; 路由器 8 套; 交换机 4 套; 模块 14 套、中兴测试软件 1 套、中兴测试加密狗 1 只、中兴网优分析软件 1 套、中兴加密分析狗 1 只、测试手机 4 套、MapInfo、Google 地球软件 1 套。
3	三网融合实训室	三网融合系统 1 套: ZXA10 C200 主设备 1 台、整机结构件 1 套、线缆 1 套、配电模块 1 台、光分配网设备 1 台、用户端设备 4 台、ZXEC5 IBX1000 主机 1 套、业务处理模块 1 套、资源板选配子模块 1 套、配套电缆 1 套、基础通讯应用软件 1 套、用户 LICENSE1 套、网管软件 1 套、综合业务接入设备 4 套、三层交换机 1 台、二层交换机 1 台、电源 1 台、数据业务平台 1 台、视频业务平台 1 台、音频电话机 1 台、耗材 1 套、光纤/双绞线 1 套。
4	通信电路实验室	YL135 实训设备 15 套

表 10-2 与中兴 NC 学院合作共建的校内实习基地情况

序号	实训室名称	主要设备名称及数量
1	现代交换实训室	服务器 1 套、ZTE VBOX ZXJ10 40 套
2	数据通信网络实训室	二层以太网交换 8 台、三层以太网交换机 8 台、路由器 4 台、机柜 4 台、串口服务器 1 台、系统主机软件、测试插件 1 套
3	三网融合实训室	OLT 1 套、ODN 5 套、ONU 20 套、组播服务器 1 套、VOIP 系统 1 套、PON 网管系统 1 套
4	通信电源	电源单体 1 套、网管软件 1 套
5	SDH 光传输实验室	SDH 光传输设备 4 台、网管软件 1 套、ZTE VBOX LTE 40 套
6	工程制图与概预算实训室	工程制图软件、工程概预算软件 40 套
7	GSM 网络系统配置与维护实训室	服务器 1 套、ZTE VBOX GSM 40 套
8	3G 网络系统配置与维护实训室	服务器 1 套、ZTE VBOX TD-SCDMA 40 套
9	PTN 网络系统配置与维护实训室	服务器 1 套、ZTE VBOX PTN 40 套
10	基站综合实训室	2G 的基站设备 BTS、3G 的基站设备 BBU+RRU、一体化开关电源, 电池、天馈系统(双极化天线)、ODF 架、DDF 架(包括 TD-SCDMA、CMDA2000、WCDMA 基站)1 套、2G 移动通信网管 1 套、3G 移动通信网管 1 套
11	网规网优实训室	3G 网优分析加密狗、3G 网优测试加密狗、3G 网优分析软件 CAN、3G 网优测试软件 CNT

2、校外实习基地教学条件

实训和顶岗实习是高职教育不可缺少的一个重要教学环节,也直接关系到人才培养目标能否实现的关键性环节。为了能够培养符合行业、企业要求的移动通信技术专业高

素质技能型专门人才，现建有 6 个校外实习基地。

表 10-3 校外实习基地情况

序号	名称	主要功能
1	山西中正通科技有限公司	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践
2	太原联通实习基地	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践
3	河北通信建设有限公司 太原办事处实习基地	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践
4	中兴通信有限公司实习基地	顶岗实习、技能实训、识岗实习
5	北京爱立信通信有限公司实习基地	顶岗实习、技能实训、识岗实习
6	山西顺达胜业通信工程有限公司实习 基地	顶岗实习、技能实训、识岗实习

（三）教学运行与教学质量保障

1、组织保障

组织运行保障是实施人才培养方案基本条件，教学运行保障是通过教学管理组织实现的，教学运行管理是组织运行保障手段。包括日常教学管理、学生管理、教师工作管理和教学资源管理等，这四个管理是教学运行组织管理的关键。只有加强日常教学管理，加强对学生和教师的人性化管理，合理调配和配置教学资源，才能保证课程教学的顺利进行，保证人才培养方案落到实处。这样来保证教学的正常运行，使教学有组织、有计划，最终达到教学目标。

（1）教学运行管理组织机构

移动通信技术专业教学运行管理组织机构由移动通信技术教研室的专业带头人、骨干教师、企业兼职教师和院系学生管理人组成专业教学管理组织机构。负责日常教学管理、学生管理、教师工作管理和教学资源管理等工作。

（2）专业教学指导委员会

移动通信技术专业成立了由系领导和合作企业负责人共同牵头的专业教学指导委员会，负责课程开发、教学计划的修订等工作。

表 10-4 移动通信技术专业建设指导委员会一览表

职务	姓名	工作单位	职称	职务
主任	陈立平	山西职业技术学院	副教授	系主任
	侯智军	山西电信	高级工程师	运维部高级工程师
副主任	刘佳	山西职业技术学院	讲师	教研室主任
	郝冉	河北省通信建设有限公司	工程师	办事处主任
委员	康灵坡	山西电信	高级工程师	总工程师
	洪海潮	河北省通信建设有限公司	讲师	培训中心讲师
	韦彬	河北省通信建设有限公司	工程师	高级督导
	武奕峰	太原联通网优中心	工程师	副经理
	李寅	中兴通讯有限公司	企业讲师	NC 学院部门负责人
	刘永峰	山西职业技术学院	讲师	专业教师
	王珏敏	山西职业技术学院	讲师	专业教师
	顾必良	山西职业技术学院	讲师	专业教师

2、教学运行制度保障

(1) 教学管理制度

为了保障理论与实践教学的顺利实施与运行，学院制订了统一的教学管理制度，包括：《课程教学管理规定》、《调、停、代课管理规定》、《关于落实学期教学任务的管理规定》、《教学检查制度》、《听课制度》等。

(2) 实习实训制度

顶岗实习作为工学结合人才培养模式的重要组成部分，相较于校内教学组织而言，更需规范和管理。为此，学校制订了《校外顶岗实习管理制度》和一系列学生顶岗实习的作业文件，包括：《学生顶岗实习协议书》、《顶岗实习任务书》、《顶岗实习任务书》、《兼职教师顶岗实习周记》、《指导教师日志》、《学生实习日志》、《顶岗实习鉴定表》，以这些作业文件内容指导顶岗实习全过程，使顶岗实习教学环节有组织、有计划、有考核，有落实，保证了人才培养方案的顺利实施。

(3) 院系两级管理体制

以“院长—分管副院长—教务处、实验实训中心”为院级管理和以“系主任—分管副主任—教研室主任—教学秘书”为系部管理的两级教学管理体系，分别承担管理教学的工作，从而明确了学院、系部各自的工作范围、职责、权利和义务。院级工作的重心是突出目标管理、重在决策监督。教学管理重心移到系一级，管理工作重点突出过程管理和组织落实。

3、教学质量监控体系

由院、系两级教学督导制度、干部听课制度、学生评教制度、教学检查与评价制度组成。

(1) 院、系两级教学督导制度

建有院系两级教学指导。院级教学指导是学院教学工作方面的咨询机构和智囊团；系教学指导由系主任负责，对系教学过程实施中影响教学质量的各个环节进行监督、评价，负责并接受院级领导的业务指导。专业教学指导成员由教学经验丰富、学术水平高、责任心强的专任教师和企业兼职教师组成，对教学工作实行监督、检查、评价、审议、指导。

(2) 领导干部听课制度

建立领导干部听课制度，学院和系部各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

（3）学生评教制度

每学期期中、期末，以专业为单位，选取部分学生、课代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

（4）教学检查制度

根据《山西职业技术学院教学检查与管理办法》，从期初到期末，系部安排不少于3次的集中教学检查，教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题并及时解决问题，注意归纳分析和总结经验，以指导工作，不断提高管理者在日常教学检查中的预见问题、解决困难的能力。

（5）教学评价

科学的教学质量评价体系是检验人才培养方案实施效果和修订人才培养方案的有效途径。本专业采取如下措施以保证教学评价的运行：

1. 建立了由企业和学院共同参与的教学质量评价运行机制；
2. 建立了学生综合素质的评价制度，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的综合评价体系；
3. 建立了毕业生跟踪调查制度，完善企业对毕业生满意度调查、学生和家长对学校的满意度调查运行机制；
4. 移动通信技术教研室负责对来自企业、家长、毕业生的质量评价结果进行分析，对人才培养方案进行整改与完善并用于新一轮人才培养过程。

十一、组织与实施

（一）专业人才培养模式

根据专业培养目标及其对应的素质与能力要求，把专业基本知识渗透到专业实习、专业基本技能训练过程中；专业知识渗透到专业技能实训、企业项目训练、毕业与社会实践、企业顶岗实习过程中；将职业资格证书融入课程中；将学生素质培养渗透到教学全过程中，从而构建模块化的专业人才培养方案。

学生的培养过程分为三个阶段：

第一阶段为职业基本素质和基本能力培养阶段，主要在第一、二学期进行。完成公共学习领域和基本能力学习领域的课程教学，以专任教师得校内课堂教学为主，学生通过专业基本技能实训，掌握电子元器件识别、电子仪器使用、电子电路制作与调试、单片机应用开发等技能。结合通信方面的专题讲座、认知实习等形式，强化通信行业的认

知度，培养学生的职业基本素质和基本能力。

第二阶段为岗位素质和岗位专项能力培养阶段，主要在第三、四学期进行。完成岗位能力学习领域课程的教学，其中岗位能力学习领域课程的教学以“理实一体教学”为主，充分利用校内实习基地的优势，主要包括现代通信技术技能训练、数据通信技能训练、通信工程项目实施等。学生通过专业综合技能训练，将理论知识运用于实践，培养学生处理现场各种实际技术问题的能力。

第三阶段为综合素质和可持续发展能力培养阶段，主要在第五、第六学期进行。完成拓展学习领域和综合能力学习领域课程的教学，通过校内专业拓展课程的学习，进一步夯实学生职业生涯拓展的基础；综合能力学习领域课程（综合技能训练、综合设计、毕业设计、顶岗实习）分两个学期在校内、外完成，第五学期的后半学期在校内进行综合技能实训和职业岗位工种考核，采用教学做合一、项目教学法对某一通信网进行网络优化、三网融合操作，训练学生的综合职业能力，并取得职业资格证书；第六学期学生以准员工的身份到就业协议单位或相关企业顶岗实习，实习过程中采用先跟岗、后助岗、再顶岗的三阶段模式，训练学生的现场作业技能，逐渐实现学生实习和上岗的零距离对接，完成岗位综合能力和素质的培养，为学生的可持续发展奠定基础。

（二）建议与说明

1、编制依据

移动通信技术专业人才培养方案是依据：

- （1）教育部《全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高【2006】16号）、
- （2）《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》、
- （3）教育部和财政部《关于确定国家示范性高等职业院校建设计划骨干高职院校立项建设单位的通知》（教高【2010】8号）、
- （4）《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高【2006】16号）
- （5）《关于做好支持高职院校提升专业服务产业发展能力项目申报工作的通知》晋教高[2011]12号、
- （6）《教育部办公厅财政部办公厅关于同意启动“高等职业学校提升专业服务产业发展能力”项目实施工作的通知》（教职成厅函〔2011〕71号）
- （7）《移动通信技术专业人才需求调研报告》
- （8）《山西职业技术学院关于制定和修订专业人才培养方案的指导性意见》等文件精神，结合山西移动通信企业人才需求和岗位职业能力的要求编制的。

2、说明

本方案已考虑与中职专业-移动通信技术专业人才培养方案的衔接。在执行该方案时要制定实施性教学计划，并根据移动通信及其相关企业人才的需求可以适当的调整课程；在实施理实一体课程和实习课程时，必须按要求配备专任教师和企业兼职教师，要有相应的教学实训条件，专任教师应具备“双师”素质；在实施理实一体课程时，应发挥学生的主动性；在实施教学过程中，如果遇到困难教师要及时向系部反映，确保问题的及时协调和解决，保证人才培养方案的顺利实施。

(1) 制订单位：山西职业技术学院电子信息工程系移动通信技术教研室、中兴通讯股份有限公司、中国联合网络通信有限公司太原分公司、河北通信建设有限公司公司、山西电信等企业共同编制。

(2) 执笔：刘佳、李寅（中兴通讯）

(3) 审核：陈立平、侯智军（山西电信）

(4) 时间：2013.5

附件一：核心课程标准

《现代交换技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	现代交换技术				
课程代码	0510036	学时	60	学分	4
授课时间	第3学期	适用专业	移动通信技术、电子信息技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	电路基础	后续课程	通信原理、数据通信		

二、课程定位

本课程为移动通信专业的一门重要的岗位能力课程。通过本课程的学习，使学生掌握电路交换的概念和原理，理解数字程控交换机的基本结构及各部分的功能、了解呼叫处理过程以及在实际中的应用、了解当前交换技术、通信网的发展现状及发展趋势，为今后从事程控交换设备的生产、安装技术支持和售后服务打下坚实的基础。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》、《数据通信》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用。适用于高职高专移动通信技术专业在校学生和从事通信的工程技术人员的学习需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计。

模块	模块内容
1	交换技术基础： 1 交换概念；2 通信网与电话网 3 多路复用技术
2.	实现本局呼叫 1、程控交换机的基本原理与工作机理 2、程控交换机的基本硬件参数、本局业务的开通与配置 3、本局业务的开通与配置 4、本局呼叫故障排查
3	局间互通 1、中继系统及原理 2、NO.7 信令；3、信令系统 4、局间业务互通的开通与配置
4	补充业务 1、补充业务的类型 2、单客户补充业务的开通与调试 3、群组客户业务的开通与调试

5	设备安装与故障处理 1、后台安装 2、7号信令故障维护 3、MP维护规范 4、交换机房维护规范
---	---

四、课程目标

（一）能力目标

- 1、掌握局内业务的开通；
- 2、掌握局间业务的开通；
- 3、掌握局内、局间业务故障的处理流程与分析方法；
- 4、掌握交换机的相关硬件参数；
- 5、掌握网管业务配置与故障定位的相关技巧。

（二）知识目标

1. 掌握
 - ① 掌握现代交换网络的基本原理；
 - ② 掌握现代交换网络的基本构架及硬件结构与相关参数；
 - ③ 掌握交换网络的搭建与设备配置；
 - ④ 掌握N0.7信令的工作流程及故障定位；
 - ⑤ 掌握局内业务的开通与相关技巧；
 - ⑥ 掌握局间业务的开通与相关技巧；
 - ⑦ 掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法。
2. 理解
 - ①理解随路信令与共路信令的区别；
 - ②理解局号、百号等专业术语的区别与联系；
 - ③理解信令与业务直接的区别与联系；
 - ④理解交换机的工作机制；
3. 了解
 - ①了解现代交换网络的发展方向；
 - ②了解现代交换技术的典型应用；
 - ③了解现代交换网络故障处理的基本原则；
 - ④了解广域网的相关协议

（三）素质目标

- 1、具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识；
- 2、具有诚实敬业、吃苦耐劳的职业道德；
- 3、具有互助协作的团队精神，遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业精神。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1. 交换技术基础	交换概念	掌握交换技术基础	1、掌握电话交换的概念 2、掌握通信网的架构 3、掌握不同的复用技术 4、掌握 PCM 编码	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，如多媒体演示等，并组织學生开展讨论、参观通信类的校企合作企业施工现场。	2
	通信网与电话网				2
	多路复用技术				2
2. 实现本局呼叫	程控交换机的基本原理与工作机制	1、掌握局内业务的开通； 2、掌握交换机的相关硬件参数；	1.掌握程控交换机的基本原理与工作机制 2.掌握程控交换机的基本硬件参数 3.掌握本局业务的开通与配置 4.掌握本局呼叫故障排查	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，如多媒体演示、实验操作等，掌握呼叫处理的基本过程及实现方式	2
	程控交换机的基本硬件参数、本局业务的开通与配置				4
	本局业务的开通与配置				4
	本局呼叫故障排查				2
3. 局间互通	中继系统及原理	1、掌握局间业务的开通； 2、掌握局内、局间业务故障的处理流程与分析方法；	1、熟练中继系统及原理 2、熟练掌握 NO.7 信令 3、熟练掌握信令系统 4、熟练掌握局间业务互通的开通与配置	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，结合参观电信运营商和实验等方法，使学生掌握交换网络的构成和各部分的原理。	4
	NO.7 信令				8
	信令系统				6
	局间业务互通的开通与配置				6
4. 补充业务	补充业务的类型	1、掌握补充业务的开通； 2、掌握交换机的相关硬件参数；	1、掌握补充业务的类型 2、掌握单客户补充业务的开通与调试 3、掌握群组客户业务的开通与调试	教学过程主要采用课堂讲授，也可结合案例教学，同时利用多媒体、演示、讨论等方法。	2
	单客户补充业务的开通与调试				2
	群组客户业务的开通与调试				2
5. 设备安装与故障处理	交换机房维护规范	5、掌握网管业务配置与故障定位的相关技巧。	1、掌握交换机房维护规范 2、掌握 MP 维护规范 3、掌握后台安装 4、掌握七号信令故障维护	教学过程主要采用课堂讲授，也可结合案例教学，同时利用多媒体、演示、讨论等方法	2
	MP 维护规范				2
	后台安装				4
	7 号信令故障维护				4

六、课程实施建议

(一) 教学建议 (从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明)

1. 教材讲义的编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材，编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写，即：教学目标、工作任务、实践操作（相关实践知识）、问题探究（相关理论知识）、知识拓展（选学内容）和练习。其中，工作任务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容，还应根据学生学习本课程的特点，突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语，教材中给出针对性的提示，指导学生科学的学习，有助于学生掌握学习的方法，为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考，促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境，从实际出发，使学生能够在完成任务中发现问题，提出问题，为引导学生自主探索留有比较充分的空间，有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时，可以通过设置具有启发性、挑战性的问题，激发学生进行思考、鼓励学生自主探索，并在独立思考的基础上进行合作交流，在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样话，应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时，要在重视基础题的同时，设计一些开放习题、研究性习题，要结合全天候开放的实验室，设置一些与课堂实验教学相对应的创新，创新实验选取来自生活，生产实际的测试项目和教师的科研课题，让学生自主选取在课余时间完成，以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务，按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用使用时，由于客观条件的差异，学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异，教师要善于结合实际教学需要，灵活地和有创造性地使用教材，对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整，鼓励补充新知识、新技术。

2. 项目任务书、案例教学方案、实训指导书、课堂活动方案等教学资料的开发思路与建议

(1) 项目教学法

项目教学法是通过实施一个完整的项目而进行的教学活动。把理论与实践教学有机

地结合起来，以实际任务为目标，整个教学围绕任务的解决展开，突出知识的应用性，引导学生自主思考。如位置更新、越区切换、接力切换、三网融合等的原理及应用，让学生自己带着任务去思考问题、解决问题。学生反映采取这种教学方法，他们的主动性能够发挥出来，效果非常好。

（2）案例教学法

将实际案例引入教材、教学体系中，每个重要知识点均与实际应用结合起来，融创新思维培养、团队学习方式、实践案例教学于课程教学中，理论讲授、实践辅导、现场参观、技术服务、科技创新等不同教学方法灵活运用，在充分利用现代多媒体电子教学的基础上，采用第一课堂与第二课堂结合，校企合作、产学研相结合，将现代科学技术充分应用于教学改革之中。

（3）讲练结合

以学生为主体，教师加以适当的引导，提高学生分析问题、解决问题的能力，提高学生的实践技能。

（4）多层次实践

以工作过程为导向的课程改革必须要有强大的实训基地作支撑。目前我院有三网融合、通信综合实训室。除此以外，我们还拥有多个校外实训基地，如中国中国联通太原分公司、河北通建山西分公司、中国移动太原分公司等等。学生通过基础实训、综合实训、现场教学、顶岗实习多层次的实践活动，实践技能不断得到提高

（5）科技创新

目前我院成立了多个技术协会和创新小组，让学生参与实验实训设备的维护和技术改造，参加教师承担的技术服务课题与研究课题。通过这种方式，将学习和应用紧密结合，充分挖掘开发学生潜力，开发学生的创新能力，提高学生的学习兴趣和动力，使得学生的学习过程从被动学习“要我学”变为主动的“我要学”。电子系举办可以电子制作大赛、电子设计大赛、职业技能等，每周期持续整个学年，对学生的综合能力的提高提供了一个非常好的训练平台

（6）现场体验

我们充分利用学院的优势和特色，建立了多个校外课程实习、实训、顶岗实习基地，在这些校外实训基地，我们不仅可以开展相应项目的实训、实习或参观，为课程的实践提供了真实的工作环境，同时还可进行顶岗实习。通过现场体验方法，不但极大地满足了学生了解企业实际、体验企业文化的需要，为后续工作奠定了扎实的基础；同时学生可根据现场的应用情况从现场选取毕业设计课题，并由现场专家和教师共同指导，使学

生的毕业设计与企业生产实际紧密结合。

3. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具，作为课堂教学更加有力的辅助手段；加强实践教学环节内容的深度与宽度，让学生有更多自主选择的余地；增加科技创新活动空间，将学生个人的活动变为大多数人的参与，达到普及。

4. 教学设施资源使用建议

(1) 充分利用我校多媒体教室和我系现代通信网络实验室，在真实的工作情景中突出工学结合，选择典型的工作为实训任务，实现实训与生产相结合。

(2) 通过第二课堂的形式培养尖子生，形成以点带面、以强代若、互帮互学的第一课堂。

(3) 积极开发校外实训基地，充分利用企业资源强化生产性实训，提升学生的职业素养和职业能力。

(4) 充分利用图书馆资源，为学生提供完备的参考书籍。教师应为学生指明参考书目，强化针对性学习。

(5) 充分利用网络教学资源

在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。建立纸质教学资源。

纸质教学资源包括电类专业的专业标准（教学计划）、课程标准、学习资料（活页或讲义）、授课情境说明、引导文、项目检查单、项目问卷调查表、项目评价表、任课教师评价表、参考教材、实训指导书、设备操作规程、教师手册等。所有纸质教学资源全部陈列在一体化实训室，供教师和学生需要时查阅。

5. 教学文件资源使用建议

利用音像和网络资源等，和传统教学方法相得益彰，提高课堂教学效果；利用计算机和多媒体教学软件，但教学中不能过分依赖课件，尤其是文字表述内容。

（二）考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。
2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《数据通信》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	数据通信				
课程代码	0510040	学时	60	学分	4
授课时间	第2学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	《通信原理》、《模拟电子技术》	后续课程	GSM、LTE 移动通信技术		

二、课程定位

本课程是培养学生数据网络通信技术系统理论知识及现代主流网络产品的安装、调试、配置和维护能力的一门专业核心课。该课程贯彻学院“以就业为导向、学生为中心、产教结合为手段”的办学定位，坚持“校企合作、工学结合”的专业人才培养模式，“以行动为导向基于项目系统化”的教学理念，在经过项目化课程的学习后，不仅让学生具备数据网络的设计与实施、网络管理、设备安装、调试等技能，而且具有建立、维护和管理数据网络的技术支持能力，同时了解主流数据网络产品的相关性能及参数，具备初步的客服和沟通等能力，从而能担当售前售后工作。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》、《模拟电子技术》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用。用于高职高专移动通信技术专业 and 从事通信的工程技术人员的需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计。

模块	模块内容
1	网络基础知识 1、网络通讯基础； 2、TCP/IP 原理与子网规划； 3、网络接口与线缆； 4、常用通信网络设备介绍；
2	局域网设计技术 1、以太网交换机原理； 2、STP 协议原理； 3、VLAN 技术介绍； 4、VLAN 技术应用； 5、PVLAN、QINQ、SVLAN技术应用；
3	网络间互联 1、路由基础； 2、路由器基本操作和配置； 3、路由协议原理和配置； 4、路由器数据配置；

4	扩展技术及应用 1、ACL原理和技术应用； 2、NAT技术配置及其应用 3、DHCP原理和技术应用 4、NAT 原理和技术应用
5	设备安装与维护 1、设备安装与维护的相关原则与要求 2、网络故障的处理原则 3、故障定位
6	数据网络通信综合实验和复习 1、网络基础知识、IP 划分、网络规划； 2、交换机基础知识、VLAN 划分、STP 协议； 3、路由基础知识、路由协议、路由数据配置； 4、ACL、DHCP、NAT、LACP 等技术；

四、课程目标

（一）能力目标

1、综合能力目标：

学生通过对数据通信产品知识有全面的理解和掌握，然后能够通过所学的数据产品知识进行网络规划、VLAN 划分、路由协议的配置、各种网络技术（ACL、NAT、LACP、STP）的使用；

2、单项技能目标：

- （1）掌握网络基础知识、OSI 模型和 TCP/IP 协议；
- （2）掌握 IP 地址的分类及划分方法，能够进行小型网络 IP 地址的规划和分配；
- （3）掌握交换原理、STP 技术和原理、VLAN 技术和原理，能进行交换机操作配置，STP 技术和 VLAN 技术的应用；
- （4）掌握路由基础、路由器基本操作和配置、路由协议原理和配置，最终实现网络间互联
- （5）掌握广域网设计技术；
- （6）掌握 ACL、NAT、LACP、STP、DHCP 等各种网络技术，能进行网络扩展业务应用；

（二）知识目标

1. 理解网络基础知识、OSI 模型、TCP/IP 协议族；
2. 掌握 IP 地址的分类、划分方法、VLSM 的应用；
3. 掌握交换机基本原理、STP 技术和原理、VLAN 技术和原理；
4. 掌握路由基础、路由协议原理和路由器的配置；
5. 了解 ACL、NAT、LACP、STP、DHCP 等各种网络技术；

（三）素质目标

通过本课程的学习、实验和实训，培养学生良好的职业道德、严谨的工作态度；具

备良好地网络基础知识；锻炼学生团队协作精神、提高其沟通表达能力和自学能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	素质目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1. 网络基础知识	交换机的基本原理与工作機制	1. 吃苦耐劳、勤奋钻研、掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合、精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程、爱护仪器设备的职业道德	1. 掌握交换机的基本原理与工作機制 2. 掌握路由器的基本原理与工作機制 3. 掌握交换机的基本配置与管理 4. 掌握路由器的基本配置与管理	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，如多媒体演示等，并组织学生开展讨论、参观通信类的校企合作企业施工现场。	2
	路由器的基本原理与工作機制				2
	交换机的基本配置与管理				4
	路由器的基本配置与管理				4
2. 局域网设计技术	VLAN 技术数据配置与应用	1. 吃苦耐劳、勤奋钻研、掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合、精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程、爱护仪器设备的职业道德	1. 熟练掌握 VLAN 技术数据配置与应用 2. 熟练掌握 STP 协议配置及应用 3. 熟练掌握链路聚合配置及应用 4. 熟练掌握交换机端口镜像	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，如多媒体演示、实验操作等，掌握数据信号传输的工作原理、传输方式，及实现方法。	4
	STP 协议配置及应用				2
	链路聚合配置及应用				4
	交换机端口镜像原理与配置				4
3. 网络间互联	静态路由的配置及应用	1. 吃苦耐劳、勤奋钻研、掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合、精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程、爱护仪器设备的职业道德	1. 掌握静态路由的配置及应用 2. 掌握 RIP 协议的配置及应用 3. 掌握 OSPF 协议的配置及应用	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，结合参观电信运营商和实验等方法，使学生了解差错控制的重要性，掌握如何编码来进行简单的差错控制。	6
	RIP 协议的配置及应用				4
	OSPF 协议的配置及应用				4
4. 扩展技术及应用	ACL 技术配置及其应用	1. 吃苦耐劳、勤奋钻研、掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合、精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程、爱护仪器设备的职业道德	1. 掌握 ACL 技术配置及其应用 2. 掌握 NAT 技术配置及其应用 3. 掌握 DHCP 协议配置及应用 4. 掌握 VRRP 协议配置及应用	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，结合参观电信运营商和实验等方法，使学生掌握数据交换的几种方式，并进行优缺点的比较。	2
	NAT 技术配置及其应用				2
	DHCP 协议配置及应用				2
	VRRP 协议配置及应用				2
5. 设备安装与维护	设备安装与维护的相关原则与要求	1. 吃苦耐劳、勤奋钻研、掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合、精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程、爱护仪器设备的职业道德	1. 熟练掌握设备安装与维护的相关原则与要求 2. 了解网络故障的处理原则 3. 掌握故障定位	在教学过程中可以视教学资源状况使用现代教学手段和方法，结合参观电信运营商和实验等方法，使学生理解数据信号如何在通信协议的规则下进行正确传输的。	4
	网络故障的处理原则				4
	故障定位				4

实训项目及要求

序号	课内能力训练项目名称	要实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式手段及步骤
----	------------	----------	--------	-----------

1	网络基础知识	掌握网络知识、OSI 模型和 TCP/IP 协议常用的协议 掌握网络 IP 的划分和小型网络规划	1、网络通讯基础； 2、TCP/IP 原理与子网规划； 3、网络接口与线缆； 4、常用通信网络设备介绍；	教师示范、学生模仿、学生独立实践操作
2	局域网设计技术	能熟练在交换机上划分 VLAN、配置接口地址、定义端口类型 能够实现局域网间互联通信	1、以太网交换机原理； 2、STP 协议原理； 3、VLAN 技术介绍； 4、VLAN 技术应用；	教师示范、学生模仿、学生独立练习
3	实现网络间互联	掌握路由器设备的基本操作、基本命令的使用 掌握路由器协议的原理、配置	1、路由基础； 2、路由器基本操作和配置； 3、路由协议原理和配置； 4、路由器数据配置；	教师示范、学生模仿、学生独立练习
4	广域网设计技术	了解广域网基础知识 了解广域网常见技术	1、广域网基础知识； 2、广域网连接的主要技术； 3、常用协议（HDLC 协议、PPP 协议、帧中继）	教师示范、学生模仿、学生独立练习
5	网络扩展业务应用	能够在路由器上配置 ACL 访问控制列表 能够在路由器上配置 DHCP 协议 能够在路由器上配置 NAT 协议 实现公私地址的转换	1、ACL 原理和技术应用； 2、DHCP 原理和技术应用 3、NAT 原理和技术应用	教师示范、学生模仿、学生独立练习

六、课程实施建议

(一) 教学建议（从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明）

1. 教材讲义的编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材，编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写，即：教学目标、工作任务、实践操作（相关实践知识）、问题探究（相关理论知识）、知识拓展（选学内容）和练习。其中，工作任务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容，还应根据学生学习本课程的特点，突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语，教材中给出针对性的提示，指导学生科学的学习，有助于学生掌握学习的方法，为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考，促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境，从实际出发，使学生能够在完成任务中发现问题，提出问题，为引导学生自主探索留有比较充分的空间，有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时，可以通过设置具有启发性、挑战性的问题，激发学生进行思考、鼓励学生自主探索，并在独立思考的基础上进

行合作交流，在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样话，应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时，要在重视基础题的同时，设计一些开放习题、研究性习题，要结合全天候开放的实验室，设置一些与课堂实验教学相对应的创新，创新实验选取来自生活，生产实际的测试项目和教师的科研课题，让学生自主选取在课余时间完成，以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务，按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用使用时，由于客观条件的差异，学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异，教师要善于结合实际教学需要，灵活地和有创造性地使用教材，对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整，鼓励补充新知识、新技术。

2. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

(1) 完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具，作为课堂教学更加有力的辅助手段。

(2) 加强实践教学环节内容的深度与宽度，让学生有更多自主先择的余地；

(3) 增加科技创新活动空间，将学生个别人的活动变为大多数人的参与，达到普及。

(4) 充分利用网络教学资源：在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

3. 教学资源使用建议

充分利用实验实训室，探索新的教学模式，促进个性化学习；利用音像和网络资源等，和传统教学方法相得益彰，提高课堂教学效果；利用计算机和多媒体教学软件，但教学中不能过分依赖课件，尤其是文字表述内容。

（二）考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。

2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《SDH 光传输技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	现代交换技术				
课程代码	310065	学时	60	学分	4
授课时间	第 2 学期	适用专业	移动通信技术、电子信息技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	电路基础	后续课程	通信原理、数据通信		

二、课程定位

学分：7 学分

总学时：54 课时

本课程是针对信息工程专业学生开设的核心专业必修课。课程理论与实践相结合，在全面的理论学习基础上设置了大量的实训操作课程，使学生在实际操作的基础上全面理解和掌握传输网络技术相关知识。

光传输技术在我国已广泛应用于各种网络中，SDH 设备在不断发展和完善中，本课程全面的阐述了光传输技术的基本原理及其应用，主要内容包括：光传输技术概述；SDH 的速率等级和帧结构；SDH 映射复用结构；SDH 的开销及指针；数字时钟同步及公务；SDH 自愈网保护原理；SDH 设备介绍；SDH 的设备安装和基本的网管配置；各组网方式的多种业务配置；时钟和公务配置；SDH 的网络结构和网络保护及配置；SDH 的指标性能、一般故障处理等知识点。

本课程从基本的原理谈起，结合中兴设备进行了详细的讲述。通过本课程的学习，可使学生掌握光传输技术原理、SDH 传输设备及传输网络的设计、维护、改造知识，对将来从事网络通信行业的运营部门或设备商的工作打下良好的基础。

三、课程设计

(1) 课程目标设计

本课程是根据现在网络行业的相关人员工作时必须具备的专业应用能力而展开的，将主要工作进行分解，设置多个工作任务，每完成一个工作任务，能力提升一步，随着任务的逐个完成，教学目标也得以实现。

通过本课程的学习，学生对传输网技术有全面的理解和掌握，实现以下相关知识学习的目标。理论部分：了解光传输的发展史，熟悉 SDH 原理、光传输的网络拓扑及组成、传输网性能分析；实习部分：掌握传输网络的搭建、业务的配置及业务保护方式的配置、一般告警处理等；素质目标：通过本课程的理论学习和实训操作，不仅让学生学

到关于光传输系统的系统知识，而且还要培养学生对于通信行业专业技能的学习兴趣、学习方法，并通过实训操作演练，培养学生在以后的工作中，具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力，真正达到提高技能、培养良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力的目的，对今后进一步学习更为专业的网络通信技术及更好的适应工作岗位起到有力的辅助作用。

通过本课程的学习、实验和实训，培养学生良好的职业道德、严谨的工作态度，具备良好地传输网相关知识，锻炼学生团队协作能力、提高其沟通表达能力和自学能力。学生可参与相关职业技能资格证书考试，如顺利通过考试可获得 NC 助理传输工程师认证。

(2) 课程内容设计

	模块主要内容	学时
基础篇	网络传输技术基础 1、光传输技术概述 2、SDH 原理介绍 Toc314301958	4
任务实战篇	SDH 传输网的组建 任务一 链形 SDH 网络的组建 1、知识准备：SDH 硬件设备介绍、SDH 设备工作原理及信号流程、电信管理网与传输管理网的关系、网元 IP 地址定义、SDH 硬件配置 2、典型任务：根据业务需求配置 SDH 设备硬件、组建链形网络 任务二 环形 SDH 网络的组建 1、知识准备：SDH 硬件设备介绍、网管软件的基本操作、SDH 设备硬件配置 2、典型任务：组建环形网络、了解机房走线方式、接地方式以及设备供电方式	12
	传输网业务的配置 任务一 电路业务的配置 1、知识准备：E1/E3/E4 信号到 STM-N 的封装过程、电路业务的配置方法 2、典型任务：电路业务的配置 任务二 数据业务的配置 1、知识准备 MSTP 的概念与作用、EOS 的概念与作用、以太帧的封装、以太网透传及虚拟局域网的配置方式 2、典型任务：数据业务的配置 任务三 时钟和公务的配置 1、知识准备：同步方式时钟种类、时钟保护原理、时钟的工作方式、公务保护原理、标准 SSM 原理 2、典型任务：时钟和公务的配置	20

	传输网保护的配置 任务一 通道保护的配置 1、知识准备：网络自愈原理、不同类型自愈环的特点、通道保护机制、SDH 网整体层次结构 2、典型任务：通道保护的配置 任务二 复用段保护的配置 1、知识准备：复用段保护机制、复用段保护与通道保护的区别、复用段保护的特点 2、典型任务：复用段保护的配置	10
工程篇	传输网的运行维护 1、电信管理网的概念及功能 2、光传输设备的日常维护 3、传输网管的日常维护	2
	传输网的开局与故障处理 1、传输设备开局准备及流程 2、SDH 设备单站调测流程 3、SDH 设备系统调测 4、故障处理	4
	典型案例分析	2
发展篇	光传输的发展趋势 1、传输网的发展趋势 2、浅谈光传输技术：ASON 技术、OTN 技术、PTN 技术	2
总复习	整个课程内容的复习以及习题的讲解	4
总计		60

(3) 能力训练项目设计

训练项目编号	课内能力训练项目名称	能力目标	支撑知识	训练方式及步骤
1	网管软件基本操作	掌握网管软件的安装；理解网管的软件组成、登陆方式、网管软件接口；掌握网管系统的界面组成；掌握网管软件的常规操作。	电信管理网（TMN）层次划分；ITU-T 规定的传输管理网 SMN 五大功能；网管层次；SDH 管理网（SMN）及对应的网管系统；SDH 管理网管理功能；ECC 协议栈；网管系统软件组成；网管软件登陆。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错
2	SDH 设备安装	掌握 SDH 网络构架；熟悉 SDH 设备硬件结构和整个系统结构；掌握 SDH 网络的常见网元的配置方法；掌握 SDH 设备网元的建立方法；掌握 SDH 设备单板的安插方法。	SDH 设备硬件；Qx 接口的作用；网元控制处理板（NCP）；系统时钟板（SCB）；时钟工作模式；光接口板及支路板；设备基本结构、工作原理及信号处理流程；单板工作原理及信号处理流程；链形/环形 SDH 网络的组建。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错

3	SDH 网络时钟、 公务配置	掌握 SDH 网络时钟源的配置方法；掌握 SDH 网络公务的配置方法；掌握 SDH 公务的实际拨打方法。	主从同步方式；ITU-T 规范时钟质量级别；时钟种类；时钟的工作方式；SSM 工作原理；公务电话的拨打；公务控制点；公务保护原理及保护字节；公务保护字节设定原则。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错
4	SDH 基本业务配置	掌握用 E300 网管创建网络的步骤；掌握 SDH 设备的基本结构和设备功能；掌握电路业务的配置方式；掌握如何检查配置的正确性，包括业务和时钟；掌握以太网业务的配置方式。	低速支路信号映射复用进 S TM-N 的过程；C12/C3/C4 容器；MSTP 原理；以太帧的封装协议；连续级联/虚级联；LCAS；电路业务的配置原理；以太网业务的配置原理。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错
5	SDH 基本业务保护配置	掌握 SDH 设备的基本结构和设备功能；掌握电路业务的配置方式；掌握通道保护的配置方法；掌握复用段保护的配置方法；理解通道保护的机理；理解复用段保护的机理。	网络自愈原理；通道保护机制；复用段保护机制；复用段保护与通道保护的区别；复用段保护的特点；跨段倒换；跨环倒换；二纤双向复用段保护环的倒换条件；二纤双向复用段保护环中网元数。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错
6	SDH 传输性能与测试及故障处理	掌握环回测试方法；掌握常规告警的查看；分析解决相应的告警；掌握 SDH 设备及设备环境的常规测试方法；掌握 SDH 常见故障处理办法。	误码/抖动的产生、分布以及减少误码/抖动的策略；SDH 的测试方法和内容；故障定位的基本思路；故障定位的常见方法；常见故障的分类及处理方法。	教师讲授、教师示范、学生模仿、学生独立练习、教师指导排错

四、考核方案设计

1、考核目标

通过考核检验学生对传输网技术原理和概念的理解程度，也考察学生对传输网组网原理和传输网业务及保护配置的掌握程度。

2、考核方式

突出能力为主、知识为辅的考核模式。本课程的考核分为以下几个部分：

- ◆ 能力部分考核，主要包括平时任务的实训情况及最后的期末操作能力考核。
- ◆ 知识部分考核，以闭卷形式考查学生对本课程涉及的重点理论知识。
- ◆ 学习态度考核，主要是指是否积极参与各项学习活动、上课出勤、交作业和违纪情况等。

五、教材、资料

《SDH 光传输技术与应用》 中兴通讯 NC 教育系列教材 人民邮电出版社

《GSM 移动通信技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	GSM 移动通信技术				
课程代码	0510041	学时	60	学分	4
授课时间	第 3 学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	通信原理	后续课程	3G、LTE、通信网络优化		

二、课程定位

本课程是培养学生 GSM 移动通信系统理论知识及 GSM 移动通信产品安装、调试、配置和维护能力的一门专业核心课。该课程贯彻学院“以就业为导向、学生为中心、产教结合为手段”的办学定位，坚持“校企合作、工学结合”的专业人才培养模式，“以行动为导向基于项目系统化”的教学理念，在经过项目化课程的学习后，不仅能掌握现代无线网络的设计与实施、网络管理、设备安装、调试等技能，而且具有建立、维护和管理 GSM 移动通信网络的技术支持能力，同时了解主流移动通信网络产品的相关性能及参数，具备初步的客服和沟通等能力，从而能担当售前售后工作。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用。适用于高职高专移动通信技术专业、电子信息工程技术等专业在校学生的学习需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计

模块	模块内容
1	GSM移动通信技术概述 1、移动通信技术的演进；2、GSM的发展史 3、GSM网络结构；4、GSM使用频段
2	频率规划与优化 1. GSM常见事件：移动用户状态；位置更新、切换；小区重选；鉴权加密 2. 基本呼叫流程：初始化；位置更新流程；固话呼叫移动用户；移动用户间呼叫； 3. 组网方式和编号计划：蜂窝组网、频率复用及频率规划；GSM编号计划 4. 语音传输过程 5. 空中接口技术 6. 无线信道
3	网络基站控制器开局 1. iBSC 硬件系统结构 2. 接口单元实现：Abis 接口单元；A 接口单元；控制面数据流

4	基站开局与维护 1、 V3系列基站系统 2、 网络参数及设备硬件 3、 BTS开局
5	天馈系统的操作与维护 1、 天线参数 2、 天线的分类 3、 室内分布系统天线

四、课程目标

（一）能力目标

1. 综合能力目标

通过学习本课程，学生要对GSM移动通信技术有全面的理解和掌握，熟悉ZXG10相关硬件设备，能够熟练使用后台网管软件对GSM网络进行数据配置及故障排除。

2. 单项技能目标

- （1）了解通信行业发展史及未来发展趋势。
- （2）正确配置后台网管数据，能够进行设备开局操作。
- （3）能够迅速发现网络故障并正确排障。

（二）知识目标

1. 掌握GSM的编号计划。
2. 了解基带处理的各个关键技术。
3. 理解空中接口实现通信的原理以及规划。
4. 理解突发脉冲、信道结构、复帧。
5. 掌握功率控制的方式、切换原理。
6. 掌握网管软件的操作和使用。

（三）素质目标

通过学习本课程，不仅要让学生掌握GSM移动通信技术的系统知识，而且还要培养学生对于通信知识的学习兴趣、自学能力，培养学生具备良好的职业素养、严谨的工作态度及团队协作能力、沟通能力等。

五、课程内容及要求

模块一：GSM 移动通信技术概论

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会GSM移动通信技术的基本原理、网管的基本操作、硬件的结构及参数、业务的基本配置及相关协议等。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 1. 掌握GSM移动通信技术的基本原理与工作机制 2. 掌握网管的结构与操作界面 3. 掌握GSM移动通信设备的基本结构与硬件参数 4. 掌握GSM移动通信基本业务的配置 5. 掌握GSM相关协议的原理与工作机制 态度目标：	学习型工作任务： 1、 掌握GSM移动通信技术的基本原理与工作机制 2、 掌握网管的结构与操作界面 3、 掌握GSM移动通信设备的基本结构与硬件参数 4、 掌握GSM移动通信基本业务的配置 5、 掌握GSM相关协议的原理与工作机制 6、 掌握时钟、公务等基本业务的配置多媒体教学与现场

1. 吃苦耐劳勤奋专研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	教学结合, 分组实施设计方案 7、 教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
1、 GSM移动通信技术的基本原理与工作机制	GSM移动通信设备、PC
2、 网管的结构与操作界面	五、工作方法:理论与实践结合, 分组实施测量工作。
3、 GSM移动通信设备的基本结构与硬件参数	六、劳动组织和工作人员
4、 GSM移动通信基本业务的配置	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
5、 GSM相关协议的原理与工作机制	七、工作成果
	熟练掌握GSM移动通信设备的工作原理、业务的配置与管理
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面, 参考小组互评、小组内同学互评结果, 对学生进行成绩考核。	

模块二：频率规划与优化

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会GSM移动通信频率规划与优化的基本配置与操作流程。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 1、 熟练掌握 GSM 网络服务区的相关知识 2、 熟练掌握 GSM 使用的频率 3、 熟练掌握国内 GSM 频率分配 4、 熟练掌握蜂窝系统 5、 熟练掌握频率复用 6、 熟练掌握频率规划 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋专研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 1、 掌握 GSM 网络服务区的相关知识 2、 掌握 GSM 使用的频率 3、 掌握国内 GSM 频率分配 4、 掌握蜂窝系统 5、 掌握频率复用 6、 掌握频率规划 7、 多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 8、 教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
2、 GSM 网络服务区的相关知识	GSM移动通信设备、PC
1、 GSM 使用的频率	五、工作方法:理论与实践结合, 分组实施测量工作。
2、 国内 GSM 频率分配	六、劳动组织和工作人员
3、 蜂窝系统	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
4、 频率复用	七、工作成果
5、 频率规划	熟练掌握GSM移动通信频率规划又优化的相关知识及技术技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面, 参考小组互评、小组内同学互评结果, 对学生进行成绩考核。	

模块三：网络基站控制器开局

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会网络基站控制器的开局。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 1、 掌握iBSC系统 2、 掌握BSC的硬件结构及相关参数 3、 掌握基站控制器的组网方式 4、 掌握NetNumen网管软件的基本操作及配置 5、 掌握公共资源配置 6、 掌握机框和单板配置 7、 掌握版本升级 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋专研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 1、 掌握iBSC系统 2、 掌握BSC的硬件结构及相关参数 3、 掌握基站控制器的组网方式 4、 掌握NetNumen网管软件的基本操作及配置 5、 掌握公共资源配置 6、 掌握机框和单板配置 7、 掌握版本升级 8、 多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 9、 教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具

1、 iBSC系统	GSM移动通信设备、网管软件、PC
2、 BSC的硬件结构及相关参数	五、工作方法:理论与实践结合, 分组实施测量工作。
3、 基站控制器的组网方式	六、劳动组织和工作人员
4、 NetNumen网管软件	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
5、 公共资源配置	七、工作成果
6、 机框和单板配置	熟练掌握基站控制器的开局和版本升级
7、 版本升级	
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面, 参考小组互评、小组内同学互评结果, 对学生进行成绩考核。	

模块四：基站开局与维护

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会GSM移动通信网络的基站开局与维护的对应技能。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 1、 掌握V3系列基站系统 2、 掌握网络参数及设备硬件 3、 掌握BTS开局 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 1、 掌握掌握V3系列基站系统 2、 掌握网络参数及设备硬件 3、 掌握BTS开局 4、 多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 5、 教师指导、成果检验、工作评价(多层面)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
4、 V3系列基站系统	GSM移动通信设备、PC、常用工具
5、 网络参数及设备硬件	五、工作方法:理论与实践结合, 分组实施测量工作。
6、 BTS开局	六、劳动组织和工作人员
	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
	七、工作成果
	熟练掌握GSM移动通信网络的基站开局与维护的对应技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面, 参考小组互评、小组内同学互评结果, 对学生进行成绩考核。	

模块五：天馈系统的操作与维护

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会天馈系统的操作与维护的对应技能。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 1、 掌握天线参数 2、 掌握天线的分类 3、 掌握室内分布系统天线 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 1、 掌握天线参数 2、 掌握天线的分类 3、 掌握室内分布系统天线 6、 多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 7、 教师指导、成果检验、工作评价(多层面)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
3、 天线参数	天馈系统
4、 天线的分类	五、工作方法:理论与实践结合, 分组实施测量工作。
5、 室内分布系统天线	六、劳动组织和工作人员
	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
	七、工作成果
	熟练掌握天馈系统的操作与维护的对应技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面, 参考小组互评、小组内同学互评结果, 对学生进行成绩考核。	

六、课程实施建议

(一) 教学建议(从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明)

1. 教材讲义的编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材,编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写,即:教学目标、工作任务、实践操作(相关实践知识)、问题探究(相关理论知识)、知识拓展(选学内容)和练习。其中,工作任务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容,还应根据学生学习本课程的特点,突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语,教材中给出针对性的提示,指导学生科学的学习,有助于学生掌握学习的方法,为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考,促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境,从实际出发,使学生能够在完成任务中发现问题,提出问题,为引导学生自主探索留有比较充分的空间,有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时,可以通过设置具有启发性、挑战性的问题,激发学生进行思考、鼓励学生自主探索,并在独立思考的基础上进行合作交流,在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样话,应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时,要在重视基础题的同时,设计一些开放习题、研究性习题,要结合全天候开放的实验室,设置一些与课堂实验教学相对应的创新,创新实验选取来自生活,生产实际的测试项目和教师的科研课题,让学生自主选取在课余时间完成,以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务,按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发,充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点,使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用使用时,由于客观条件的差异,学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异,教师要善于结合实际教学需要,灵活地和有创造性地使用教材,对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整,鼓励补充新知识、新技术。

2. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

(1) 完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具,作为课堂教学更加有

力的辅助手段。

(2) 加强实践教学环节内容的深度与宽度，让学生有更多自主先择的余地；

(3) 增加科技创新活动空间，将学生个别人的活动变为大多数人的参与，达到普及。

(4) 充分利用网络教学资源：在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

3. 教学资源使用建议

充分利用实验实训室，探索新的教学模式，促进个性化学习；利用音像和网络资源等，和传统教学方法相得益彰，提高课堂教学效果；利用计算机和多媒体教学软件，但教学中不能过分依赖课件，尤其是文字表述内容。

(二) 考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。

2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《3G 移动通信技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	3G 移动通信技术				
课程代码	0510041	学时	60	学分	4
授课时间	第 3 学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	《通信原理》、《GSM 移动通信技术》	后续课程	LTE、通信网络优化		

二、课程定位

本课程是培养学生 3G 移动通信系统理论知识及 3G 移动通信产品安装、调试、配置和维护能力的一门专业核心课。该课程贯彻学院“以就业为导向、学生为中心、产教结合为手段”的办学定位，坚持“校企合作、工学结合”的专业人才培养模式，“以行动为导向基于项目系统化”的教学理念，在经过项目化课程的学习后，不仅能掌握现代 3G 无线网络的设计与实施、网络管理、设备安装、调试等技能，而且具有建立、维护和管理 3G 移动通信网络的技术支持能力，同时了解主流移动通信网络产品的相关性能及参数，具备初步的客服和沟通等能力，从而能担当售前售后工作。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》、《GSM 移动通信技术》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用。适用于高职高专移动通信技术专业、电子信息工程技术等专业在校学生的学习需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计

序号	学习项目（单元）
1	3G 移动通信基本原理： 1、3G 移动通信概述；2、系统帧结构；3、复用方式
2	3G 移动通信关键技术 1、FDD 技术；2、接力切换；3、功率控制
3	RNC 设备 1、RNC 系统结构；2、RNC 单板介绍
4	Node B 设备 1、Node B 系统结构；2、Node B 单板介绍
5	开局调试

四、课程目标

（一）能力目标、

- 1.掌握 3G 设备的相关参数与工作机制；
2. 掌握3G移动通信业务的开通；
3. 掌握3G频段规划与优化；
4. 掌握空口协议及相关协议的工作流程与分析方法；
5. 掌握基本业务故障的处理流程与分析方法；
6. 掌握3G移动通信设备的相关硬件参数；
7. 掌握业务配置与故障定位的相关技巧。

（二）知识目标

1. 掌握

1. 掌握3G移动通信网络的基本原理；
2. 掌握3G移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数；
3. 掌握3G移动通信网络的搭建与设备配置；
4. 掌握3G移动通信网络的工作流程及故障定位；
5. 掌握3G移动通信相关业务的开通与技巧；
6. 掌握3G移动通信网络业务配置的方法；
7. 掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法；
8. 掌握频段规划与优化的基本原则与方法。

2. 理解

- ①理解3G移动通信的基本原理和组网；
- ②理解3G网络设备的组成与工作机制；
- ③理解3G信号编码的工作机制；
- ④理解空口协议等相关协议；

3. 了解

- ①了解现代3G移动通信网络的发展方向；
- ②了解现代3G移动通信技术的典型应用；
- ③了解现代3G移动通信网络故障处理的基本原则；
- ④了解现代3G移动通信网络的相关技术参数与硬件参数。

（三）素质目标

1. 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识；

2. 具有诚实敬业、吃苦耐劳的职业道德；
3. 具有互助协作的团队精神，遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业精神。

五、课程内容及要求

模块一：3G 移动通信网络原理与相关协议

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会3G移动通信技术的基本原理、网管的基本操作、硬件的结构及参数、业务的基本配置及相关协议等。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 6. 掌握3G移动通信技术的基本原理与工作机制 7. 掌握网管的结构与操作界面 8. 掌握3G移动通信设备的基本结构与硬件参数 9. 掌握3G移动通信基本业务的配置 10. 掌握3G相关协议的原理与工作机制 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 8. 掌握3G移动通信技术的基本原理与工作机制 9. 掌握网管的结构与操作界面 10. 掌握3G移动通信设备的基本结构与硬件参数 11. 掌握3G移动通信基本业务的配置 12. 掌握3G相关协议的原理与工作机制 13. 掌握时钟、公务等基本业务的配置多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 14. 教师指导、成果检验、工作评价(多层面)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
6. 3G移动通信技术的基本原理与工作机制	3G移动通信设备、PC
7. 网管的结构与操作界面	五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。
8. 3G移动通信设备的基本结构与硬件参数	六、劳动组织和工作人员
9. 3G移动通信基本业务的配置	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
10. 3G相关协议的原理与工作机制	七、工作成果
	熟练掌握3G移动通信设备的工作原理、业务的配置与管理
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

模块二：GSM 移动通信关键技术

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会3G移动通信频率规划与优化的基本配置与操作流程。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 7. 熟练掌握 3G 网络服务区的相关知识 8. 熟练掌握 3G 使用的频率 9. 熟练掌握国内 3G 频率分配 10. 熟练掌握频率复用 11. 熟练掌握频率规划 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 9. 掌握 3G 网络服务区的相关知识 10. 掌握 3G 使用的频率 11. 掌握国内 3G 频率分配 12. 掌握频率复用 13. 掌握频率规划 14. 多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 15. 教师指导、成果检验、工作评价(多层面)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
3. 3G 网络服务区的相关知识	3G移动通信设备、PC
6. 3G 使用的频率	五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。
7. 国内 3G 频率分配	六、劳动组织和工作人员
8. 频率复用	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
9. 频率规划	七、工作成果
	熟练掌握3G移动通信频率规划又优化的相关知识及技术技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

模块三：RNC 开局

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会网络基站控制器的开局。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 8、掌握RNC系统 9、掌握RNC的硬件结构及相关参数 10、掌握基站控制器的组网方式 11、掌握NetNumen网管软件的基本操作及配置 12、掌握公共资源配置 13、掌握机框和单板配置 14、掌握版本升级 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 10、掌握RNC系统 11、掌握RNC的硬件结构及相关参数 12、掌握基站控制器的组网方式 13、掌握NetNumen网管软件的基本操作及配置 14、掌握公共资源配置 15、掌握机框和单板配置 16、掌握版本升级 17、多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 18、教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	1、工作对象、工具
8、RNC系统	3G移动通信设备、网管软件、PC
9、RNC的硬件结构及相关参数	五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。
10、基站控制器的组网方式	六、劳动组织和工作人员
11、NetNumen网管软件	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
12、公共资源配置	七、工作成果
13、机框和单板配置	熟练掌握基站控制器的开局和版本升级
14、版本升级	
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

模块四：Node B 开局与维护

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会3G移动通信网络的基站开局与维护的对应技能。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 4、掌握3G系列基站系统 5、掌握网络参数及设备硬件 6、掌握NODE B开局 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 8、掌握掌握3G系列基站系统 9、掌握网络参数及设备硬件 10、掌握NODE B开局 11、多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 12、教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	1、工作对象、工具
7、3G系列基站系统	3G移动通信设备、常用工具
8、网络参数及设备硬件	五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。
9、NODE B开局	六、劳动组织和工作人员
	学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价
	七、工作成果
	熟练掌握3G移动通信网络的基站开局与维护的对应技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

六、课程实施建议

（一）教学建议（从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明）

1. 教材讲义的编写建议

（1）必须依据本课程标准编写教材，编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写，即：教学目标、工作任务、实践操作（相关实践知识）、问题探究（相关理论知识）、知识拓展(选学内容)和练习。其中，工作任

务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容，还应根据学生学习本课程的特点，突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语，教材中给出针对性的提示，指导学生科学的学习，有助于学生掌握学习的方法，为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考，促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境，从实际出发，使学生能够在完成任务中发现问题，提出问题，为引导学生自主探索留有比较充分的空间，有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时，可以通过设置具有启发性、挑战性的问题，激发学生进行思考、鼓励学生自主探索，并在独立思考的基础上进行合作交流，在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样化，应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时，要在重视基础题的同时，设计一些开放习题、研究性习题，要结合全天候开放的实验室，设置一些与课堂实验教学相对应的创新，创新实验选取来自生活，生产实际的测试项目和教师的科研课题，让学生自主选取在课余时间完成，以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务，按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用时，由于客观条件的差异，学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异，教师要善于结合实际教学需要，灵活地和有创造性地使用教材，对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整，鼓励补充新知识、新技术。

2. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

(1) 完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具，作为课堂教学更加有力的辅助手段。

(2) 加强实践教学环节内容的深度与宽度，让学生有更多自主选择的余地；

(3) 增加科技创新活动空间，将学生个人的活动变为大多数人的参与，达到普及。

(4) 充分利用网络教学资源：在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理

论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

3. 教学资源使用建议

充分利用实验实训室，探索新的教学模式，促进个性化学习；利用音像和网络资源等，和传统教学方法相得益彰，提高课堂教学效果；利用计算机和多媒体教学软件，但教学中不能过分依赖课件，尤其是文字表述内容。

（二）考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。
2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《LTE 移动通信技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	LTE 移动通信技术				
课程代码	0510043	学时	56	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	《通信原理》、《GSM 移动通信技术》	后续课程	通信网络优化		

二、课程定位

本课程是培养学生 LTE 4G 移动通信系统理论知识及 LTE 4G 移动通信产品安装、调试、配置和维护能力的一门专业核心课。该课程贯彻学院“以就业为导向、学生为中心、产教结合为手段”的办学定位，坚持“校企合作、工学结合”的专业人才培养模式，“以行动为导向基于项目系统化”的教学理念，在经过项目化课程的学习后，不仅能掌握现代 LTE 4G 无线网络的设计与实施、网络管理、设备安装、调试等技能，而且具有建立、维护和管理 LTE 4G 移动通信网络的技术支持能力，同时了解主流移动通信网络产品的相关性能及参数，具备初步的客服和沟通等能力，从而能担当售前售后工作。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》、《GSM 移动通信技术》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用。适用于高职高专移动通信技术专业、电子信息工程技术等专业在校学生的学习需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计

序号	学习项目（单元）
1	LTE 移动通信基本原理
2	LTE 移动通信系统结构

四、课程目标

（一）能力目标

1. 掌握LTE设备的相关参数与工作机制；
2. 掌握LTE移动通信业务的开通；
3. 掌握LTE频段规划与优化；
4. 掌握空口协议及相关协议的工作流程与分析方法；

5. 掌握基本业务故障的处理流程与分析方法；
6. 掌握LTE移动通信设备的相关硬件参数；
7. 掌握业务配置与故障定位的相关技巧。

（二）知识目标

1. 掌握

1. 掌握LTE移动通信网络的基本原理；
2. 掌握LTE移动通信网络的基本构架、硬件结构与相关参数；
3. 掌握LTE移动通信网络的搭建与设备配置；
4. 掌握LTE移动通信网络的工作流程及故障定位；
5. 掌握LTE移动通信相关业务的开通与技巧；
6. 掌握LTE移动通信网络业务配置的方法；
7. 掌握常见故障的定位与处理的思路与分析方法；
8. 掌握频段规划与优化的基本原则与方法。

2. 理解

- ①理解LTE移动通信的基本原理和组网；
- ②理解LTE网络设备的组成与工作机制；
- ③理解LTE信号编码的工作机制；
- ④理解空口协议等相关协议；

3. 了解

- ①了解现代LTE移动通信网络的发展方向；
- ②了解现代LTE移动通信技术的典型应用；
- ③了解现代LTE移动通信网络故障处理的基本原则；
- ④了解现代LTE移动通信网络的相关技术参数与硬件参数。

（三）素质目标

1. 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识；
2. 具有诚实敬业、吃苦耐劳的职业道德；
3. 具有互助协作的团队精神，遵守纪律、钻研业务、精益求精的敬业精神。

五、课程内容及要求

模块一：LTE 移动通信基本原理

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生会LTE 4G移动通信技术的基本原理、网管的基本操作、硬件的结构

及参数、业务的基本配置及相关协议等。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 11. 掌握LTE 4G移动通信技术的基本原理与工作机理 12. 掌握网管的结构与操作界面 13. 掌握LTE 4G移动通信设备的基本结构与硬件参数 14. 掌握LTE 4G移动通信基本业务的配置 15. 掌握LTE 4G相关协议的原理与工作机理 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 15、掌握LTE 4G移动通信技术的基本原理与工作机理 16、掌握网管的结构与操作界面 17、掌握LTE 4G移动通信设备的基本结构与硬件参数 18、掌握LTE 4G移动通信基本业务的配置 19、掌握LTE 4G相关协议的原理与工作机理 20、掌握时钟、公务等基本业务的配置多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 21、教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
11、LTE 4G移动通信技术的基本原理与工作机理 12、网管的结构与操作界面 13、LTE 4G移动通信设备的基本结构与硬件参数 14、LTE 4G移动通信基本业务的配置 15、LTE 4G相关协议的原理与工作机理	LTE 4G移动通信设备、PC 五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。 六、劳动组织和工作人员 学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价 七、工作成果 熟练掌握LTE 4G移动通信设备的工作原理、业务的配置与管理
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

模块二：LTE 移动通信系统的结构

项目概述及任务：通过本项目的实施，使学生学会LTE 4G移动通信网络的基站开局与维护的对应技能。	
一、教学目标（知识、技能、态度）	二、项目的教学实施
知识目标： 7、掌握LTE 4G系列基站系统 8、掌握网络参数及设备硬件 9、掌握NODE B开局 态度目标： 1. 吃苦耐劳勤奋钻研掌握现代知识和技能 2. 谦虚谨慎团结协作主动配合精益求精的敬业精神 3. 遵守操作规程爱护仪器设备的职业道德	学习型工作任务： 13、掌握掌握LTE 4G系列基站系统 14、掌握网络参数及设备硬件 15、掌握NODE B开局 16、多媒体教学与现场教学结合，分组实施设计方案 17、教师指导、成果检验、工作评价(多层次)
三、项目教学内容	四、工作对象、工具
10、LTE 4G系列基站系统 11、网络参数及设备硬件 12、eNODE B开局	LTE 4G移动通信设备、常用工具 五、工作方法:理论与实践结合，分组实施测量工作。 六、劳动组织和工作人员 学生6人一组。教师讲授、技术指导。检查和评价 七、工作成果 熟练掌握LTE 4G移动通信网络的基站开局与维护的对应技能
八、考核评价:从知识、技能、态度三个方面，参考小组互评、小组内同学互评结果，对学生进行成绩考核。	

六、课程实施建议

(一) 教学建议（从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明）

1. 教材讲义的编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材，编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写，即：教学目标、工作任务、实践操作（相

关实践知识)、问题探究(相关理论知识)、知识拓展(选学内容)和练习。其中,工作任务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容,还应根据学生学习本课程的特点,突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语,教材中给出针对性的提示,指导学生科学的学习,有助于学生掌握学习的方法,为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考,促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境,从实际出发,使学生能够在完成任务中发现问题,提出问题,为引导学生自主探索留有比较充分的空间,有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时,可以通过设置具有启发性、挑战性的问题,激发学生进行思考、鼓励学生自主探索,并在独立思考的基础上进行合作交流,在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样话,应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时,要在重视基础题的同时,设计一些开放习题、研究性习题,要结合全天候开放的实验室,设置一些与课堂实验教学相对应的创新,创新实验选取来自生活,生产实际的测试项目和教师的科研课题,让学生自主选取在课余时间完成,以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务,按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发,充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点,使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用使用时,由于客观条件的差异,学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异,教师要善于结合实际教学需要,灵活地和有创造性地使用教材,对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整,鼓励补充新知识、新技术。

2. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

(1) 完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具,作为课堂教学更加有力的辅助手段。

(2) 加强实践教学环节内容的深度与宽度,让学生有更多自主先择的余地;

(3) 增加科技创新活动空间,将学生个别人的活动变为大多数人的参与,达到普及。

(4) 充分利用网络教学资源:在“以学习者为中心”的指导思想下,课程团队为

课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

3. 教学资源使用建议

充分利用实验实训室，探索新的教学模式，促进个性化学习；利用音像和网络资源等，和传统教学方法相得益彰，提高课堂教学效果；利用计算机和多媒体教学软件，但教学中不能过分依赖课件，尤其是文字表述内容。

（二）考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。

2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《通信网络优化》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	通信网络优化				
课程代码	0510039	学时	56	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	GSM、3G 移动通信技术	后续课程	LTE 移动通信技术		

二、课程定位

本课程是通信技术专业的核心专业必修课，前期课程为 GSM 移动通信技术、CDMA 移动通信技术。课程的设置结合了当前通讯行业最先进的教学理念 MIMPS 教学法，理论与实践相结合，设置了大量的研究型实习课程。使学生在实际操作的基础上全面理解和掌握网络规划与优化的相关知识。本课程主要涉及知识点：天馈系统与天线选型无线网络规划流程及覆盖规划和容量计算；PN 规划；无线网络优化流程；接入专题；功率控制专题；软切换专题；掉话专题；站点勘察；ZXPOS CNT 和 ZXPOS CNA 的安装与使用；室内测试实习；路测实习；案例分析等。

本课程的主要任务让学生了解网规网优工作内容，掌握网规的理论基础和网优的工作所需的理论基础，掌握实际的操作技能，会使用 ZXPOS CNT 软件进行室内测试和路测，并学会用 ZXPOS CNA 软件对数据案例进行分析，为学生以后从事网规网优工作打下扎实的基础并具备后续发展的能力。

本课程对培养学生综合应用以前所掌握的《通信原理》、《移动通信技术》、《模拟电子技术》等课程的基本知识的应用有良好的促进作用，适用于高职高专移动通信技术专业 and 从事通信的工程技术人员的学习需要。

三、课程设计思路

对课程教学内容进行整体设计。

模块编号	模块内容
1	天馈系统与天线选型
2	ZXPOS CNT 软件和 ZXPOS CNA 软件的安装与使用
3	网规工作流程 覆盖规划与容量计算
4	站点勘察

5	PN 规划与邻区设置
6	空中信令流程
7	掉话专题
8	室内测试实习
9	路测实习
10	案例分析

四、课程目标

（一）能力目标

1. 要对移动通信技术有全面的了解和掌握
2. 能够掌握网规网优工作中所需的理论知识
3. 学会使用 ZXPOS CNT 软件进行室内测试和路测
4. 学会使用 ZXPOS CNA 软件进行数据分析
5. 能够独立完成网规网优工作中的部分工作内容。

（二）知识目标

1. 了解网规网优工作流程及工作内容
2. 了解天馈系统与天线的选型
3. 掌握 ZXPOS CNT 和 ZXPOS CNA 软件的安装与使用
4. 了解网规工作流程；
5. 掌握覆盖规划与容量计算
6. 掌握 PN 规划
7. 了解网优工作流程
8. 了解空口信令流程
9. 理解接入专题
10. 理解切换专题
11. 理解功控控制专题
12. 理解掉话专题
13. 掌握站点勘察实习
14. 掌握室内测试与路测实习
15. 掌握案例分析

（三）素质目标

通过本课程的学习、实验和实训，不仅让学生学到关于网规网优的系统知识，而且还要培养学生对于通信行业的学习兴趣、自学能力以及培养学生在以后的工作中，具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	天馈系统与天线选型	要对移动通信技术有全面的了解和掌握	了解天馈系统与天线的选型	多媒体与现场教学相结合	4
2	ZXPOS CNT 软件和 ZXPOS CNA 软件的安装与使用	1. 学会使用 ZXPOS CNT 软件进行室内测试和路测 2. 学会使用 ZXPOS CNA 软件进行数据分析	掌握 ZXPOS CNT 和 ZXPOS CNA 软件的安装与使用	上机操作	6
3	网规工作流程；覆盖规划与容量计算	能够掌握网规网优工作中所需的理论知识	1. 了解网规工作流程； 2. 掌握覆盖规划与容量计算	多媒体与现场教学相结合	4
4	站点勘察	能够掌握网规网优工作中所需的理论知识	掌握站点勘察实习	多媒体与现场教学相结合	4
5	PN 规划与邻区设置	1. 能够掌握网规网优工作中所需的理论知识 2. 学会使用 ZXPOS CNA 软件进行数据分析	1. 了解网规工作流程 2. 掌握 PN 规划	多媒体与上机操作相结合	8
6	空中信令流程	能够掌握网规网优工作中所需的理论知识	了解空口信令流程	多媒体与现场教学相结合	6
7	掉话专题	能够掌握网规网优工作中所需的理论知识	理解接入、掉话专题	多媒体与现场教学相结合	10
8	室内测试实习	学会使用 ZXPOS CNT 软件进行室内测试和路测	掌握室内测试与路测实习	多媒体与上机操作相结合	4
9	路测实习	学会使用 ZXPOS CNT 软件进行室内测试和路测	了解网优工作流程	现场教学	4
10	案例分析	能够独立完成网规网优工作中的部分工作内容。	理解案例中的优化思路与措施	多媒体与现场教学相结合	6

六、课程实施建议

(一) 教学建议（从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明）

1. 教材讲义的编写建议

教材讲义适合目前的校企合作企业的实训要求；适合学生通信类就业岗位的需求；适合高职高专学生的教学形式和学习习惯。

2. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

（1）项目教学法

项目教学法是通过实施一个完整的项目而进行的教学活动。把理论与实践教学有机地结合起来，以实际任务为目标，整个教学围绕任务的解决展开，突出知识的应用性，引导学生自主思考。如位置更新、越区切换、接力切换、三网融合等的原理及应用，让学生自己带着任务去思考问题、解决问题。学生反映采取这种教学方法，他们的主动性能够发挥出来，效果非常好。

（2）案例教学法

将实际案例引入教材、教学体系中，每个重要知识点均与实际应用结合起来，融创新思维培养、团队学习方式、实践案例教学于课程教学中，理论讲授、实践辅导、现场参观、技术服务、科技创新等不同教学方法灵活运用，在充分利用现代多媒体电子教学的基础上，采用第一课堂与第二课堂结合，校企合作、产学研相结合，将现代科学技术充分应用于教学改革之中。

（3）讲练结合

以学生为主体，教师加以适当的引导，提高学生分析问题、解决问题的能力，提高学生的实践技能。

（4）多层次实践

以工作过程为导向的课程改革必须要有强大的实训基地作支撑。目前我院有三网融合、通信综合实训室。除此以外，我们还拥有多个校外实训基地，如中国联通太原分公司、河北通建山西分公司、中国移动太原分公司等等。学生通过基础实训、综合实训、现场教学、顶岗实习多层次的实践活动，实践技能不断得到提高

（5）科技创新

目前我院成立了多个技术协会和创新小组，让学生参与实验实训设备的维护和技术改造，参加教师承担的技术服务课题与研究课题。通过这种方式，将学习和应用紧密结合，充分挖掘开发学生潜力，开发学生的创新能力，提高学生的学习兴趣 and 动力，使得学生的学习过程从被动学习“要我学”变为主动的“我要学”。电子系举办可以电子制作大赛、电子设计大赛、职业技能等，每周期持续整个学年，对学生的综合能力的提高提供了一个非常好的训练平台

（6）现场体验

我们充分利用学院的优势和特色，建立了多个校外课程实习、实训、顶岗实习基地，在这些校外实训基地，我们不仅可以开展相应项目的实训、实习或参观，为课程的实践提供了真实的工作环境，同时还可进行顶岗实习。通过现场体验方法，不但极大地满足

了学生了解企业实际、体验企业文化的需要，为后续工作奠定了扎实的基础；同时学生可根据现场的应用情况从现场选取毕业设计课题，并由现场专家和教师共同指导，使学生的毕业设计与企业生产实际紧密结合。

3. 教学设施资源使用建议

(1) 充分利用我校多媒体教室和我系移动通信实验室，在真实的工作情景中突出工学结合，选择典型的工作为实训任务，实现实训与生产相结合。

(2) 通过第二课堂的形式培养尖子生，形成以点带面、以强代若、互帮互学的第一课堂。

(3) 积极开发校外实训基地，充分利用企业资源强化生产性实训，提升学生的职业素养和职业能力。

(4) 充分利用图书馆资源，为学生提供完备的参考书籍。教师应为学生指明参考书目，强化针对性学习。

(5) 充分利用网络教学资源

在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

(二) 考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。

2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，并积极采用现代化教学手段，提高教学质量和教学效果。

《移动基站工程》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	移动基站工程				
课程代码	0510037	学时	56	学分	4
授课时间	第4学期	适用专业	移动通信技术		
课程类型	岗位能力课程				
先修课程	GSM 移动通信技术、3G 移动通信技术	后续课程			

二、课程定位

移动基站工程是建设项目管理中的一项极其重要的基础工作，随着我国体制改革逐步深化，经济建设的不断发展，其在工程建设领域中的地位越来越显得重要。

本课程是以移动通信基站工程项目建设为主线，系统、完整的介绍了移动通信基站工程所涉及的各种知识技能，本课程按照实际基站工程流程和实训环节相结合的方法进行授课，既有理论讲解，又有实践操作。

本课程的先修课程是《GSM 移动通信技术》、《3G 移动通信技术》等。适用于用于高职高专移动通信技术专业和从事通信的工程技术人员的学习需要。

三、课程设计

对课程教学内容进行整体设计

结构项目规划	知识单元规划
Sub-Unit 1: 移动通信工程简介	1. 移动通信工程工作认识 2. 中兴无线设备简介 3. 课程简介
Sub-Unit 2: 通信工程建设概述	4. 通信网络简介 5. 基站工程建设基本内容 6. 基站建设工程分类 7. 通信建设工程的特点和规范性 8. 基站工程建设流程
Sub-Unit 3: 移动通信基站设备介绍	1. 基站主设备 2. 基站配套设备 3. 基站附属设备

<p>Sub-Unit 4:</p> <p>基站设计与概预算</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基站工程勘察 2. 基站工程设计 3. 基站工程概预算
<p>Sub-Unit 5:</p> <p>基站防雷接地工程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基站防雷工程 2. 基站防静电工程 3. 基站接地工程
<p>Sub-Unit 6:</p> <p>基站设备安装-开箱验货和室内硬件安装</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开箱验货流程 2. 室内硬件组装及连接原则及流程
<p>Sub-Unit 7:</p> <p>天馈系统安装</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解天馈系统 2. 天馈安装前准备 3. 天线的安装 4. 馈线的安装
<p>Sub-Unit 8:</p> <p>布线技术</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常见通信线缆介绍 2. 通信线缆的选择 3. 各种线缆布放及绑扎规范 4. 布线系统测试 5. 配线架介绍
<p>Sub-Unit 9:</p> <p>通信电源系统</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通信电源系统的要求、组成、分类 2. 通信电源设备安装 3. 通信电源接地系统 4. 电源系统调试、维护
<p>Sub-Unit 10:</p> <p>工程验收及其维护移交</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程验收概述 2. 工程验收流程 3. 工程验收规范（基站）
<p>Sub-Unit 11:</p> <p>工程施工项目管理</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通信工程项目管理简介 2. 通信工程项目建设程序 3. 通信工程施工管理内容 4. 通信工程师的要求

四、课程目标

（一）能力目标

1. 掌握工勘流程、内容
2. 掌握天线选型
3. 掌握接地技术、防雷工程、防静电工程

4. 掌握开箱验货流程和室内硬件安装流程
5. 掌握天馈系统安装流程
6. 掌握布线技术
7. 掌握工程验收流程和工程验收规范（基站）
8. 掌握网线、E1 线、接地线制作，了解馈线制作过程

（二）知识目标

1. 能正确理解基站工程基本概念，特点，掌握新建局、扩容局建设流程
2. 能正确掌握基站主设备构成及附属设备构成
3. 了解基站工程设计内容
4. 了解工程概预算作用、内容
5. 了解工程施工项目管理内容及各工程师职责

（三）素质目标

培养诚实、守信、善于沟通和合作的品质，为发展职业能力奠定良好的基础

五、课程内容及要求

教学目标	知识内容	技能目标	初级应掌握技能(70%)	中级应掌握技能(30%)	学时
移动通信工程简介	1、移动通信工程工作认识 2、中兴无线设备简介 3、课程简介	1、了解无线网络 2、了解中兴设备	1、无线网络结构图 2、中兴无线产品名称 3、BS8700 和 BS8800 基站的区别 4、影响网络变化的因素		2
通信工程建设概述	1、通信网络简介 2、基站工程建设基本内容 3、基站建设工程分类 4、通信建设工程的特点和规范性 5、基站工程建设流程	1、基站工程基本概念 2、基站工程特点 3、基站建设工程各个子系统 4、新建局、扩容局建设流程	1、基站工程建设流程图 2、工程分类 3、基站工程特点 4、工程督导职责 5、工程经理职责		2
移动通信基站设备介绍	1、基站主设备 2、基站配套设备 3、基站附属设备	1、主设备构成 BBU、RRU 2、配套设备，传输、电源设备 3、天馈系统构成 4、空调、动环监控系统作用 5、常用工具的使用	1、BBU、RRU 基本组成模块 2、传输 ODF 架、光端机各种接口 3、电源设备构成 4、天线分类 5、馈线和跳线分类 6、安全工具组成	1、动环监控系统数据配置如何实现	4

		用	7、罗盘的作用及使用		
基站设计与概预算	1、工勘流程 2、工程设计内容 3、工程概预算方法	1、工勘流程、内容 2、基站工程设计 3、天线选型 4、工程概预算作用、内容	1、工勘的作用及准备工作 2、工勘流程图，工勘内容 3、工程设计输出那些文档 4、工程概预算考虑到因素		6
基站防雷接地工程	1、基站防雷工程 2、基站防静电工程 3、基站接地工程	1、认识防雷的重要性，掌握基本防雷办法 2、掌握接地技术 3、做好静电防护	1、防雷的基本原则和方法 2、防雷的主要措施 3、不同机房对接地电阻的要求 4、静电产生原因、特点、危害 5、静电控制的基本原则、手段		4
基站设备安装-开箱验货和室内硬件安装	1、开箱验货 2、室内硬件组装及连接	1、熟悉开箱验货过程 2、掌握室内硬件组装、连接	1、开箱验货的必要性 2、开箱验货流程 3、硬件组装原则 4、可调底座安装 5、绝缘测试 6、机架连接及检查标准 7、走线架、走线槽安装		4
天馈系统安装	天馈系统安装	1、了解天馈系统 2、天馈安装前准备 3、天线的安装 4、馈线的安装	1、天线、馈线概念及分类 2、馈线结构、接头，天馈系统组成 3、天馈安装前准备工作 4、天馈安装流程 5、定向天线的安装 6、馈线安装流程 7、天馈系统安装检查	1、制作馈线接头、馈线裁剪、布放、安装接地卡、主馈线入室、避雷器安装、室内跳线安装、接头防水处理、驻波比测试	4

布线技术	<ul style="list-style-type: none"> 1、常见通信线缆介绍 2、通信线缆的选择 3、各种线缆布放及绑扎规范 4、布线系统测试 5、配线架介绍 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解通信线缆及如何选择 2、掌握各种线缆布放、测试 3、了解配线架 	<ul style="list-style-type: none"> 1、传输通道性能指标 2、通信线缆选择考虑因素 3、布线原则 4、线缆绑扎规范 5、E1 线、光线、网线测试 6、配线架的概念、分类 7、MDF、ODF、DDF 定义及作用 	<ul style="list-style-type: none"> 1、电源线布放 2、信号线缆布放 3、光纤布放 4、馈线布放 	4
通信电源系统	<ul style="list-style-type: none"> 1、通信电源系统的要求 2、通信电源系统的分类与组成 3、通信电源设备安装 4、通信电源接地系统 5、电源系统调试 6、电源系统维护 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解电源系统要求、组成、分类 2、安装电源设备、接地系统 3、电源系统调试、维护 	<ul style="list-style-type: none"> 1、通信设备对电源系统的要求 2、交流、直流配电单元作用 3、通信电源系统的组成 4、交流、直流负载供电解决方案 5、蓄电池连接注意事项 6、联合接地方式 7、地线制作注意事项 8、电源系统调试流程图 9、电源系统维护要求及内容、定期巡检内容 	<ul style="list-style-type: none"> 1、交流电缆连接注意事项 2、直流电缆连接注意事项 3、电源系统调试：开机前检查、交流配电单元调试、整流器调试、监控单元调试、投入蓄电池、加载负载设备 	4
工程验收及其维护移交	<ul style="list-style-type: none"> 1、工程验收概述 2、工程验收流程 3、工程验收规范（基站） 	<ul style="list-style-type: none"> 1、工程验收依据，需要完成的任务 2、熟悉工程验收流程 3、掌握基站验收规范 	<ul style="list-style-type: none"> 1、通信工程项目验收的依据 2、工程验收流程图 3、初验、试运行、终验需、维护移交 	<ul style="list-style-type: none"> 1、基站工程验收规范 	4
工程施工项目管理	<ul style="list-style-type: none"> 1、通信工程项目管理简介 2、通信工程建设程序 3、通信工程施工管理内容 4、通信工程项目组 5、通信工程师的要求 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解工程项目管理 2、熟悉项目建设程序、管理内容 3、工程项目组组成图、各成员职责、要求 	<ul style="list-style-type: none"> 1、工程项目管理的定义、目标、分类、特点 2、通信工程项目建设程序图 3、通信工程施工管理主要内容 4、进度控制、成本控制、质量控制、安全控制 5、合同管理、施工管理 6、工程项目组架构图、各成员的职责 7、通信工程师的素质要求、行为规范、服务意 		4

			识		
实验	熟练掌握各种线缆的制作、布放	1、实训室熟悉简介 2、坡度仪、水平仪的使用 3、实验室勘察制图 4、接地线制作 5、E1 线制作	1、网线制作 2、勘察制图 3、E1 线制作 4、接地线制作 5、坡度仪、水平仪的使用		14

六、课程实施建议

(一) 教学建议 (从教学条件、教学方法与手段、课程资源的开发与利用、教材选用等方面进行说明)

1. 教材讲义的编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材, 编写教材内容尽量体现本专业的特点及重要内容。建议按照项目课程的体例进行教材编写, 即: 教学目标、工作任务、实践操作 (相关实践知识)、问题探究 (相关理论知识)、知识拓展 (选学内容) 和练习。其中, 工作任务建议增加学生创新发挥内容。在教材编写中注重对学生学习方法的指导教材不仅要组织好学习的内容, 还应根据学生学习本课程的特点, 突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语, 教材中给出针对性的提示, 指导学生科学的学习, 有助于学生掌握学习的方法, 为进一步学习后续行业特定能力模块课程打好基础。激发学生进行思考, 促进学生的自主探索教材应注意创设职业情境, 从实际出发, 使学生能够在完成任务中发现问题, 提出问题, 为引导学生自主探索留有比较充分的空间, 有利于学生经历观察、猜测、实践、推理、交流、反思等过程。编写教材时, 可以通过设置具有启发性、挑战性的问题, 激发学生进行思考、鼓励学生自主探索, 并在独立思考的基础上进行合作交流, 在思考、探索和交流的过程中获得对本课程较为全面的体验和理解。课后练习要多样话, 应增加开发实验和创新实验内容编写课后练习时, 要在重视

基础题的同时，设计一些开放习题、研究性习题，要结合全天候开放的实验室，设置一些与课堂实验教学相对应的创新，创新实验选取来自生活，生产实际的测试项目和教师的科研课题，让学生自主选取在课余时间完成，以培养学生的实践能力和创新精神。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将课程内容分解成典型的工作任务，按照知识点的不同分解成不同的学习情景。

(3) 教材应与工厂/公司合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践的新成果吸纳、更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 建议教材使用使用时，由于客观条件的差异，学生现有水平的差异、以及具体教学实际情况的差异，教师要善于结合实际教学需要，灵活地和有创造性地使用教材，对教材的内容、编排顺序、教学方法等方面进行适当的取舍和调整，鼓励补充新知识、新技术。

2. 项目任务书、案例教学方案、实训指导书、课堂活动方案等教学资料的开发思路与建议

以任务驱动为导向：按照教学模块特点进行开发；以就业岗位能力为目标：通过模块化学习，切实掌握职业能力；

3. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

(1) 完善和建设互动的网络教学平台以及多媒体教学工具，作为课堂教学更加有力的辅助手段。

(2) 加强实践教学环节内容的深度与宽度，让学生有更多自主先择的余地；

(3) 增加科技创新活动空间，将学生个别人的活动变为大多数人的参与，达到普及。

(4) 充分利用网络教学资源：在“以学习者为中心”的指导思想下，课程团队为课程的教学及学生的自主学习提供了多元化的立体教学资源，如：教师教案和讲义、理论教材、实践教材、电子教案、课件、试题库、相关检测技术论文资料等，使学生可以通过不同的途径进行学习。重视利用网络资源和其他媒体信息建立公共信息库等教学资源。鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的多媒体教学课件，利用校园网建立教学案例、教学课件、参考文献、与本课程相关的科技动态、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈

等方式，为师生提供大量的课程信息。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务，拓宽教师与学生的视野，体现本课程与现代科技发展的关系。

(二) 考核建议

本课程理论部分考核方法为采用闭卷考试。考核成绩由平时、期末考试和实验实训三部分组成。平时和实验实训考试成绩各占 30%~40%，期末考试成绩占 20%~40%。

七、需要说明的其他问题（参考资料、所需仪器、设备、教学软件等）

1. 本教学基本要求从理论教学学时中留出 10%作为机动学时，任课教师需要根据技术发展的实际情况及时调整和更新教学内容，并为学生自主学习创造条件。

2. 教学中要注意理论联系实际；注意通信技术的新发展，适时引进新的教学内容。并积极采用 CAI 等现代化教学手段，提高教学质量和教学效果

附件二：移动通信技术专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的：

为了提高高等职业教育质量、强化专业建设内涵、提升专业服务产业发展能力，及时了解区域产业结构的调整和发展状况，掌握企事业单位对移动通信技术专业人才的岗位群、工作任务和需求情况，把握本专业的办学方向，找准高职人才培养的定位，合理制定人才培养方案、课程体系建设、专业教材开发、建立健全院校外实习实训基地等，真正体现“促进专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接”的五个对接办学方针，特对省内多家企业进行调研。

（二）调研对象：通信行业与企业

二、调研方法与内容

（一）调研方法：走访企业，采取现场参观、座谈交流、问卷调查、召开行业企业专家工作任务分析会等方式。

（二）调研内容：

1、企业概况

包括企业所属行业、发展历程、主要产品（工程项目）、企业文化、管理制度以及发展前景等。

2、专业人才培养目标、工作岗位及用人要求

了解企业适合移动通信技术专业的所属工作岗位，岗位对从业人员的知识、技能、素质等方面的要求，移动通信技术专业行动领域与学习领域专业关系。

三、调研分析

（一）行业发展对本专业人才需求的趋势

1. 行业背景

通信行业是国家“十一五规划”重点发展产业，国家对3G、NGN、WIMAX、光网络、IPTV、IPV6等重要通信技术领域给予政策、税收、资金、重点项目采购等方面的支持。根据国家发展规划，信息与通信服务是未来发展的中心。主要集中在软件服务、信息增值服务和网络服务，重点推进第三代移动通信、数字电

视、下一代互联网等关键技术的应用。

“十二五”期间，将加快光纤宽带网络、下一代互联网和新一代移动通信基础设施建设，基本建成宽带、融合、泛在、安全的新一代通信基础设施。“十二五”期间，电信业投资达 2 万亿，其中宽带技术产业方面投入占 80%，无论有线宽带还是无线宽带，技术实现手段上均需要依赖光通信技术。宽带在“十二五”中被作为投入重点将利好光通信行业发展。1.6 万亿的巨额宽带建设投资，是未来 5 年光通信行业发展的强大保障。三网融合已试点启动，物联网星火闪耀，移动互联网爆发增长。庞大而纵深的终端与应用产业链也需要各类人才。

目前从事 3G 移动通信行业的人员已有近百万人，但相关专家表示，目前 3G/4G 人才缺口仍在百万级，且人才中、低、高端均有需求。三大基础运营企业总体的从业人员可能达到了 60 万以上，工信部批准的全国增值电信运营企业近 4 万家，这些企业的从业人员加起来也有近百万。工信部今年初出台了推进第三代移动通信网络建设的意见，并将培养 3G 移动通信紧缺人才列入了“十二五”信息产业人才规划。

在 3G 商业化一年的背景下，4G 已成为竞争的制高点；三网融合蔚然成型，为通信行业带来新的发展机遇。主要包括 IPTV、手机电视、VOIP 等技术；物联网技术全新体验体现在中国电信推出的物联网应用涵盖了农业、智能水利和智能医疗等方面。中国移动推出了宜居通、电梯卫士、城市消防远程监控系统和地质灾害防治系统四种物联网技术的应用；ANDROID 平台遍地开花，各种手机终端、平板电脑厂商（如三星、华为、酷派、中兴）都推出了多款基于 ANDROID 平台的终端。移动互联网发挥了巨大作用，三大运营商相继推出了自己的应用领域，如中国移动的“公安视频监控”、“物流信息化”、“移动监控”、“手机购电”、“校讯通”等各行各业的 3G 应用；中国联通有“3G 无线环保监测平台”、“3G 视频呼叫中心”、面向交通、医疗、电力等行业的 M2M 应用等。

根据中华英才网职场专家欧阳晖预测，未来几年内移动通信工程师是 8 大行业的火爆职业之一。目前国内 3G 核心人才不足万人，以区区万人的阵容去争夺据称有上千亿元的市场，人才紧缺程度显著。中华英才网 CEI 指数显示，国内 3G 人才缺口将达到 50 万人以上。由于目前 3G 人才比较少，尤其是复合型人才奇缺，预计在不久的将来，3G 工程师的基本年薪会上升到 15 万元至 20 万元之间。网络已经在改变世界，而 3G/4G 技术可以将网络的力量发挥到更高层面，这也将影响未来中国在世界的竞争力。

通信行业的产业发展，为通信技术学科的发展提供了良好的发展环境。目前，通信行业的产业链已初步形成，高端技能型人才的培养将会进一步加速通信行业产业链的发展。

2. 行业现状分析

从“十二五”规划指出：通信网络的建设是一个非常重要的规划，也是必须实行并且带领全民走向信息化社会的必经之路。3G 移动通信技术即第三代移动通信技术，该技术实现个人终端用户在全球范围内的任何时间、任何地点，与任何人，用任意方式、高质量地完成任何信息之间的移动通信与信息传输。我国 3G 移动通信的发展取得了举世瞩目的成就，已成为我国国民经济中重要的支柱产业和中国通信产业新的增长点。

中国的通信产业经 20 多年的超常规发展，至今仍方兴未艾。行业新的热点层出不穷。纵观整个通信产业发展的驱动，已经由技术驱动，资源驱动过渡到了业务驱动。随着 3G 时代的到来，通信产业的发展已经迎来新的高峰期。人才的需求也在逐步攀升。

遍布中国的电信运营商涉及到了电信技术的各个方面，从普遍应用的 PSTN、SDH 或者数据网络，到高端移动技术的 GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA，再到基于三网融合的 NGN 和日益增加的企业信息化网络，生产、技术、维护、管理、营销等方向人才缺失，影响着包括设备供应商、业务运营商和建设维护商等通信产业链条的所有人才需求。

随着 3G 时代的逐步深入，3G 网络的大范围工程建设和其随之而来的服务提供，通信行业已经出现了需求量突破百万数量级的缺口。这些需求范围包括三家综合电信服务商以及十多家区域电信运营商，四家大型设备供应商（中兴、华为、大唐、上海阿尔卡特）、国际在华投资的设备厂商（爱立信，诺西等）、数十家小型的设备制造商以及上千家产业链上的工程公司、外包商、以及渠道商等。这些运营商以及制造商的不断发展，将制造大量的网络规划、工程技术、研发、维护、行业销售、业务销售、后台运营、管理等各个方面的人才需求。

（二）企业对本专业人才的需求情况

2011 年对通信技术专业的毕业生进行了跟踪调查，调研了华北地区多家通信用人单位，其中涉及通信工程施工业务的有 21 家，网络优化业务的有 21 家，维护业务的有 15 家，勘察设计业务的有 10 家，涉及销售业务的有 6 家，涉及其他业务的有 2 家。具体如图 1-1 所示：

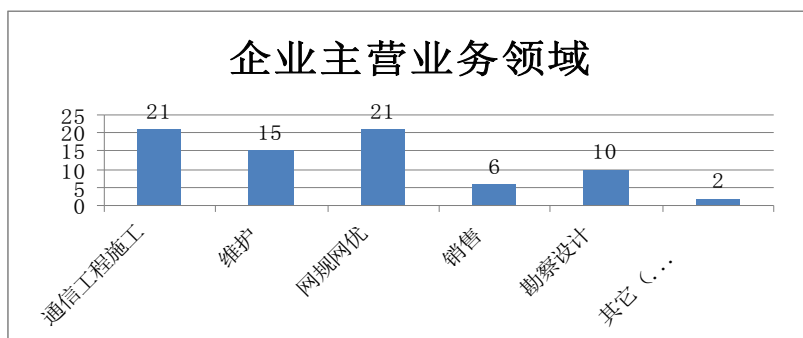


图 1-1 企业主营业务领域

被调研企业雇员人数在 1000 人以上的大型企业有 7 家，500-1000 人的企业有 9 家，200-500 人的企业有 6 家，100-200 人的企业有 5 家，50-100 人的企业有 4 家。具体如图 1-2 所示。

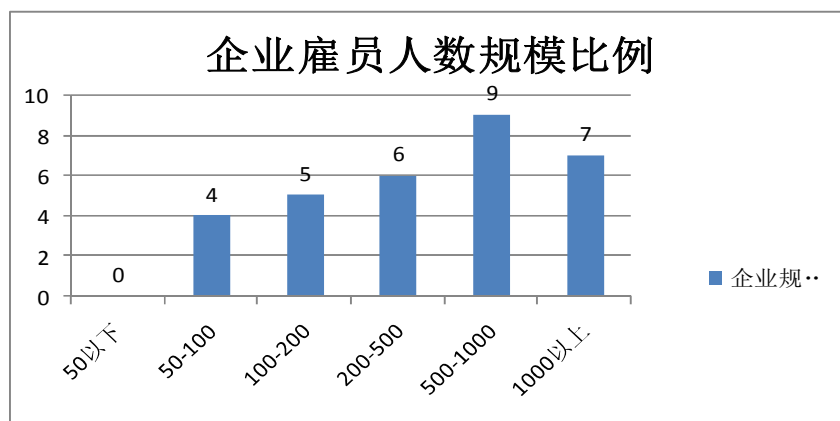


图 1-2 企业雇员人数规模比例

调研数据显示有 15 家企业补充人员的原因是员工流失；有 26 家企业的原因是新业务增加带来新岗位；有 14 家企业的原因是现有岗位人数增加；有 12 家企业的原因是不合格人员辞退。详细如图 1-3 所示。

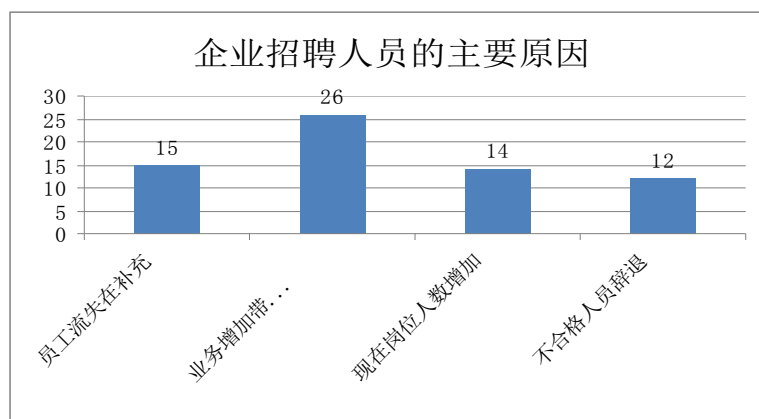


图 1-3 企业招聘人员的主要原因分析图

被调研的企业中有 12 家企业表示每年都会招聘应届毕业生；有 12 家表示一般都会招聘应届毕业生；有 7 家企业表示偶尔会招聘少量应届毕业生。详细如图 1-4 所示：

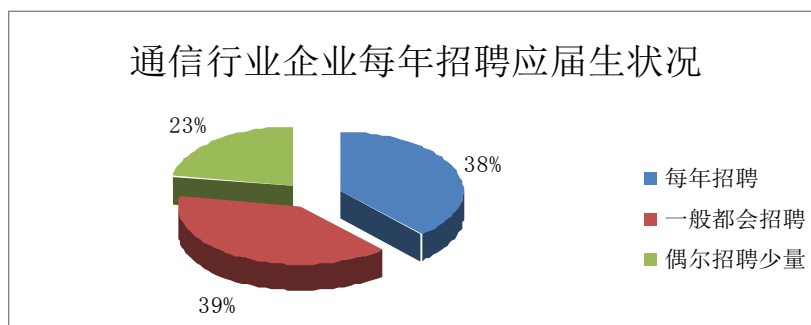


图 1-4 通信行业企业每年招聘应届生状况图

根据被调研企业反馈数据分析，目前企业基层岗位中技术人才需求所占比例最大，占调研企业的 42%；工程人才需求占 22%；维护人才需求占 18%；营销人才需求占 11%；管理和网管人才需求各占 3%；勘察人才需求占 1%。详细如图 1-5 所示：

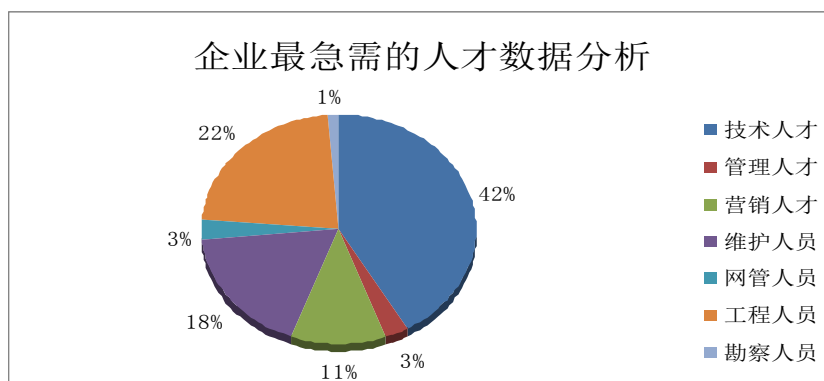


图 1-5 企业最急需的人才数据分析图

在被调研的企业中，认为通信技术员工最急需的有 31 家企业；认为通信工程管理员员工最为急需的有 7 家企业；认为通信工程监理员工最为急需的企业有 2 家；认为通信工程技术员工最为急需的有 11 家；认为线路工程员工最为急需的有 10 家；认为不在调研问卷所列的其他类型员工是最为急需的有 4 家。详细数据如图 1-6 所示：

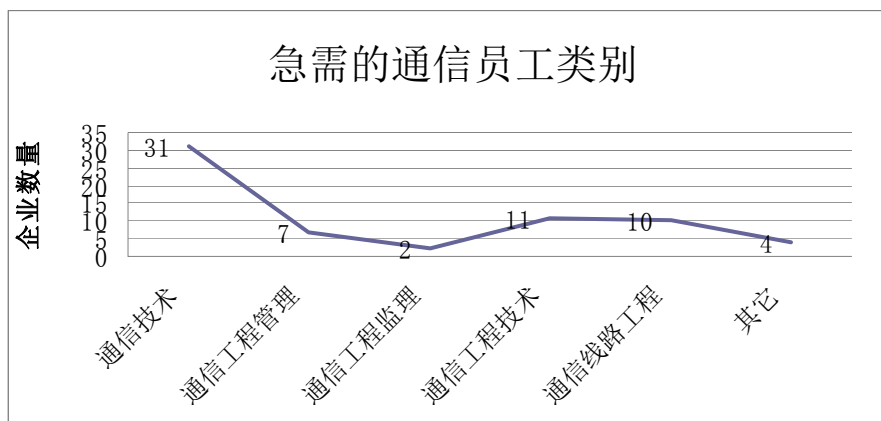


图 1-6 急需通信员工类别分析图

调研企业的数据分析中显示，有 3%的企业支付高职毕业生的待遇为 800-1000 元/月；46%的企业支付待遇为 1000-2000 元/月；42%的企业支付待遇为 2000-3000 元/月；7%的企业支付待遇为 3000-5000 元/月及以上；

被调研的企业全部表示会在 6 个月或一年后给应届毕业生加薪，加薪幅度最少在 50%以上，多数集中为 60%左右，还有 20%的企业为应届毕业生提供特别的加薪策略，最多加薪达到 100%。

另外企业也表示，在一年的时间内，部门主管和人力资源管理者能看出他的自身能力和潜质。那些努力工作、踏踏实实的新人自然会用自己的良好表现赢得一致赞赏，企业也一定会慷慨加薪，留住日后的骨干力量。

综合数据显示，多数企业年度招聘应届毕业生数量集中在 10-30 人。10 人以下的企业表示不会到校园开展现场面试，成本及时间的投入与获得合适的人才可能不成正比，多数选择通过在中华英才网及智联招聘上发布信息来招聘人才。

统计数据中，有 20 家企业认为在职业院校设置通信技术、移动通信专业的必要性是很大的，占被调研企业总数的比例为 65%；有 9 家企业认为必要性较大，占比例的 29%；有 2 家企业认为一般，占比例的 6%；认为必要性一般和不需要的企业为 0%。详细比例如图 1-7 所示：

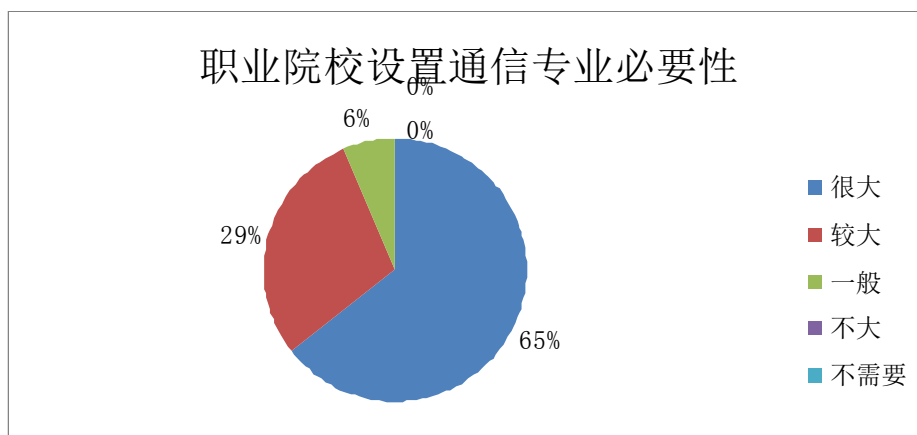


图 1-7 职业院校设置通信专业必要性分析图

在调研过程中，被调研企业表示：目前多数企业已经建立和完善了以能力、行为、业绩三位一体的员工认证与评估体系，日常工作中已经能够深入了解到员工的能力素质短板。对员工个人而言，由于行业的共性要求，决定了员工自身必须具备相应的技术基础知识，所以高校应提前对学生进行系统知识教育和职业引导教育，以提升应届毕业生的综合素质。

通过对企业的调研，经济发达地区对通信技术专业的高职毕业生需求是巨大的，每年都需要一大批技能操作工人来充实生产第一线，前提是毕业生具备实际操作能力。

1、对人才学历层次的需求

现在的企业面临着日趋白热化的残酷竞争，为了减员增效，提高人才的利用率，不愿意承担培训人才的任务，即企业不养“闲人”，所以企业就千方百计地寻找可以直接上岗的人才，为了提高企业的资质等级，对人才的学历要求也越来越高，各企业都需要具有一定动手能力的大中专毕业生。

2、对人才能力的需求

通信技术应用行业需要的是掌握了一定专业知识、动手能力强的技能型人才，特别对技能型人才要求比较高，在调研过程中我们注意到，在企业内很多人都承担了不同的工作角色，打破了原有的“一个萝卜一个坑”的用人模式，倡导“一个萝卜几个坑”，从而提高工作效率。几乎所有企业都喜欢既懂技能又懂管理，专业知识面广，一专多能，具有一定社交能力和组织协调能力的专业人才。

3、对人才综合素质的需求

现在的企业对人才的综合素质也提出了很高要求，从思想素质到职业道德及人文素质都提出了较高要求。劳动强度大，流动性大等特点决定了通信行业从业人员必须具备吃苦耐劳、勇于奉献的职业道德精神和品质。

4、企业对职业岗位的要求

移动通信技术专业学生的就业岗位群主要为通信及相关企业生产线上的装配工、调试工、检测工、维修工以及一般的管理员工等。

根据生产企业对毕业生适宜职业岗位的要求，总结出对通信技术专业的毕业生的知识结构和能力要求，要求学生具备以下及方面的条件：

- (1) 具有良好的职业道德修养，掌握分析问题、解决问题的立场、观点和方法；
- (2) 掌握通信元件的规格、标准检测方法；
- (3) 掌握计算机应用等方面的基本理论和基本技能；
- (4) 有一定的通信电路图阅读能力；
- (5) 掌握通信技术专业的理论和技能，了解其发展动态、相关的产业政策和知识产权等法律法规；
- (6) 掌握通信产品的生产管理、技能管理方面的基本知识；
- (7) 具有终生学习能力。

(三) 岗位需求分析

通过调研我们可以看出随着信息化社会的的发展，我国通信企业的数量大幅增加，从而在通信产业链中产生了更多的岗位，众多通信企业都希望尽快扩大业务和规模，因此对通信技术人才的需求也骤升。在通信行业产业链中，各层次的岗位层出不穷。通信行业产业链中常见岗位及工作任务如表 1 所示：

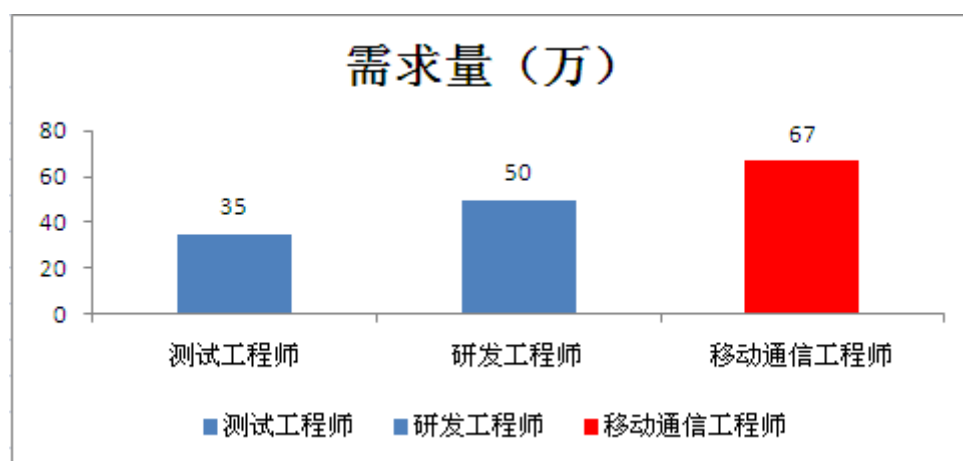
表 1 岗位名称及工作任务

序号	岗位名称	工作任务
1	网络优化工程师： GSM 无线网络优化工程师、CDMA2000 无线网络优化工程师、WCDMA 无线网络优化工程师、TD-SCDMA 无线网络优化工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析处理网络相关数据； ● 完成无线网络优化报告； ● 评估无线网络规划的状态并进行方案调整； ● 分析无线网络的配置和资源使用情况并提出规划和优化建议；
2	移动通信工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 完成主设备和附属设备的工程勘测设计； ● 参与现场施工组织和硬件安装技术指导； ● 协调解决现场工程问题； ● 负责移动通信基站设备的测试监控； ● 负责移动通信基站设备的安装和调测督导； ● 负责通信设备软件调测、设备开通及维护；
3	线务工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 线路施工和安装管理； ● 复杂线路上的割接管理，制定线缆割接方案。 ● 组织对架空、直埋、管道线路的勘察测量；

		<ul style="list-style-type: none"> ● 编制施工设计和竣工资料； ● 确定光缆障碍点并组织迅速修复； ● 人孔内光缆的安装
4	增值业务工程师：J2ME 软件工程师（初级）、J2ME 手机软件研发工程师（初级）、J2ME 手机游戏开发工程师（初级）、J2ME 客户端开发工程师（初级）、J2ME 手机游戏移植工程师（初级）、J2ME 软件测试工程师（初级）	<ul style="list-style-type: none"> ● 手机开发环境和数据库的搭建； ● 根据产品及项目要求按照 SMS 技术原理和流程建模； ● 数据库建模与数据库开发； ● 搭建测试环境及设计测试数据并执行测试； ● 软件设计文档与数据库开发文档的编写； ● 软件测试中的黑盒与白盒测试、单元测试与集成测试； ● 根据产品需求和设计文档设计编写相关的测试文档； ● 规范编写用户手册并准备产品发布说明；
5	调测工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 程控设备、传输设备、3G 基站等完成设备调测； ● 完成设备前后台连接； ● 进行信令跟踪测试和终端测试； ● 利用软件调测质量自检； ● 完成数据配置；
6	工程督导	<ul style="list-style-type: none"> ● 按照合同货物验收流程及标准进行货物验收； ● 识读站点图纸； ● 根据工程实施规范制定工作计划； ● 按照接头制作规范进行线缆接头制作的验收； ● 按照设备安装规范进行机柜设备安装验收； ● 按照天馈系统安装规范天馈系统安装的验收； ● RNC 及 NodeB 开通情况验收； ● 基站设备联调情况验收； ● 编制工程竣工文档并验收；
7	移动通信助理工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 基站网络规划； ● 基站设备安装； ● 基站设备开通； ● 基站设备联合调测； ● 基站简单故障处理；
8	安装工程师	<ul style="list-style-type: none"> ● 完成室内设备、电池组、电源柜及室外天馈系统安装； ● 馈头制作和馈线的连线； ● 制作馈线图； ● 安装走线架； ● 安装通信设备；
9	移动机务员	<ul style="list-style-type: none"> ● 程控设备、传输设备、3G 基站工作原理； ● 认知环境监控系统组成、通信电源系统； ● 程控设备、传输设备、3G 设备硬件安装； ● 所需线缆制作； ● 设备背板连线 ● 机房综合布线 ● 标签制作
10	移动话务员	<ul style="list-style-type: none"> ● 客户应答； ● 业务处理； ● 数据统计分析； ● 业务指导培训； ● 服务指导培训； ● 组织实施设计；
11	移动通信营业员	<ul style="list-style-type: none"> ● 移动通信新业务概述； ● 班前准备 ● 接待客户与业务咨询受理 ● 工作数据统计； ● 日终报表填写； ● 客户需求分析报告； ● 业务宣传推广展示； ● 培训指导。
12	用户终端维修员	<ul style="list-style-type: none"> ● 认知 GSM 手机、CDMA 手机、3G 智能手机工作原理； ● 使用测试检修仪器测试故障点；

		<ul style="list-style-type: none"> ● 使用维修仪器维修一般故障； ● 元件级故障维修； ● 高难度焊接操作； ● 维修后性能测试并填写维修报告； ● 简单英语专业资料阅读； ● 指导及协调初中级维修人员开展各项工作；
13	用户通信终端销售员	<ul style="list-style-type: none"> ● 服务高端用户； ● 通信终端营销策划； ● 专业商品经营管理； ● 开拓新市场； ● 使用英语受理业务。 ● 指导与协调初、中级销售人员开展各种工作；
14	线务员	<ul style="list-style-type: none"> ● 对天、馈线进行维护和性能测试； ● 进行线路施工和改道工程； ● 排除线路障碍； ● 光缆线路的维护和施工；
15	整机装配工	<ul style="list-style-type: none"> ● 零、部件的检测技术 ● 较复杂产品的整机装配技术 ● 装接图的绘制与装接工序安排
16	手机装配工	<ul style="list-style-type: none"> ● 手机整机装配实施 ● 装配质量的检验与分析
17	焊接工	<ul style="list-style-type: none"> ● 焊接工艺实施 ● 焊接质量的检验与分析

下图表示通信行业中人才就业的三大岗位：测试工程师、研发工程师、移动通信工程师。在 2012 年移动通信工程师人才需求量将达到 67 万，相比 2011 年增长了 8%，随着 3G、4G 的深入建设，这种人才需求增长趋势还将进一步扩大。

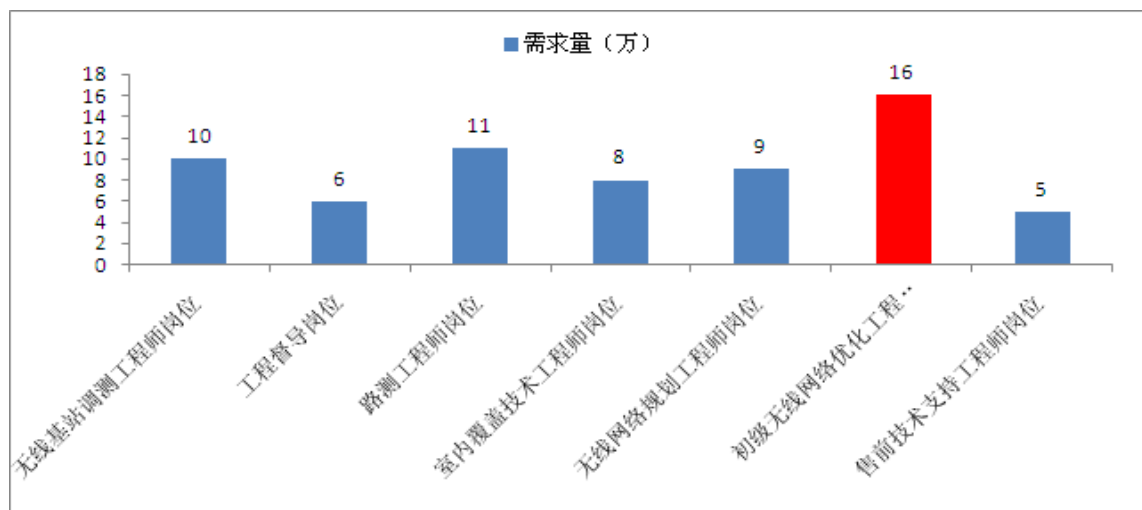


图一 2010-2012 年人才需求变化

其中研究生、本科通信专业毕业生就业方向主要针对于测试工程师、研发工程师岗位，高职高专通信专业毕业生就业方向主要针对移动通信工程师岗位。移动通信工程师岗位又可以细分为以下七大岗位：无线基站调测工程、工程督导、路测工程师、室内覆盖技术工程师、无线网络规划工

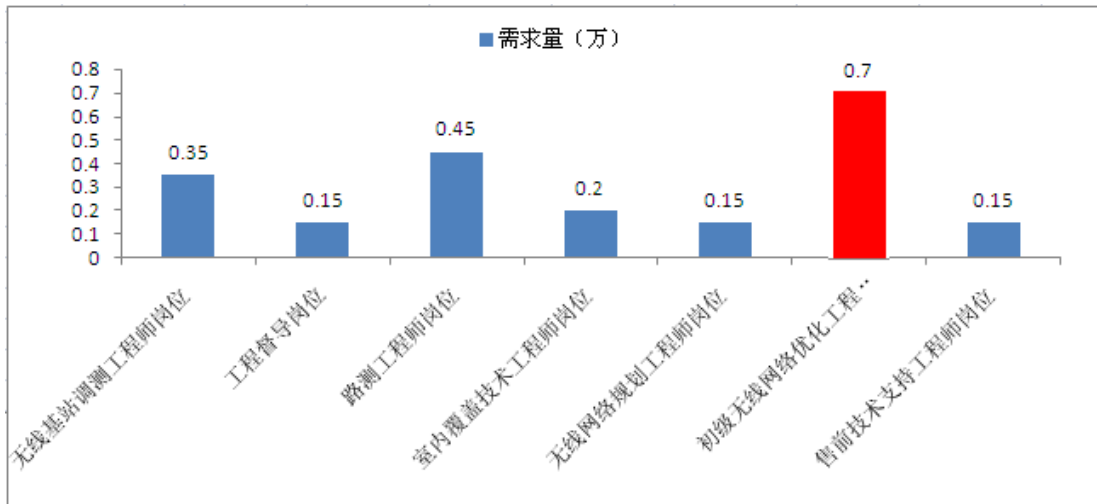
工程师、初级无线网络优化工程师、售前技术支持工程师。

随着无线移动网络的深入建设，整个行业对移动网络人才的需求与日俱增，下图表示移动通信工程师岗位在 2012 年人才的需求量，其中初级无线网络优化工程师岗位人才需求将达到总人数的 24.6%，路测工程师岗位的人才需求将达到总人数的 16.9%，两大岗位人才需求巨大。



图二通信工程师岗位需求量

山西省人才市场第一季度统计数据 displays, 目前本省对初级无线网络优化工程师、路测工程师岗位人才需求量比较大, 随着 3G 的深入建设, 4G 建设将要开展, 大量企业对人才需求及人才储备日渐明显。通过调查, 山西省在 2012 年通信人才需求量达到了 2.15 万人。在可以预见的将来, 通讯行业的人才将继续持续成为人才就业的热门领域。下表显示移动通信各个岗位的人才需求量。



图三山西省通信各个岗位的人才需求量

四、结论与建议

从当前通信行业现状可以看出，最为突出的是工程技术、维护、优化、业务营销、行业销售、后台运营等岗位，制造商大量的高级技术工人、低端工程师以及具备行业知识的销售工程师的需求最为迫切。在可以预见的将来，通信行业高端技能型人才将继续持续成为人才就业的热门领域。

通过岗位分析，我们可以看出目前通信行业的岗位需求中，行业所需的高端技能型、技术应用型人才的培养是三年制高职培养的重点，该类型学生的培养应注重在生产、建设、管理、服务一线的组织协调能力，培养较强的可持续发展能力，在培养过程中应根据相应的职业技能的要求，开展相应的职业资格证书达标课程，在扎实理论功底的同时，应着重提高学生的技能技术水平。移动通信技术专业主要定位于网络优化工程师、调测工程师、工程督导、增值业务开发工程师四大工作岗位。

附件三职业素质训练（PQT）课程介绍

一前言

1、PQT 含义

PQT 是 Professional Quality Training 的首字母缩写，即职业素质训练；PQT 课程是专业人才培养方案的组成部分之一，贯穿在自新生入学至毕业整个大学阶段。

2、PQT 课程开发背景

职业教育的本质就是就业教育，如何使我们的职业素质培养课程能直接有效地提高学生的就业能力，前期开发的素质教育课程在实施中遇到了瓶颈。前期开发课程体系的特点是内容全面、偏重理论、主要形式为课堂讲授，对讲授者的依赖性强。课程内容涉及包括时间管理、有效沟通、团队合作、职业生涯规划、演讲技巧、报告技巧、面试、写简历等，这些内容都很重要，但每项内容的核心不是他们的知识点本身，而是如何使他们内化成为学员的意识、素养和技能。

所以，在前期职业素质授课过程中，少部分感染能力比较强的职业导师能感染和影响学员，使学员意识到职业素质的重要性。但大部分授课都停留在为讲授职业素质课程的知识点而讲授，没有体现出以学生为主体的训练，类似于技能教育的课堂理论讲授。其素质课程的开设并没有达到预期提高学员面试成功率，增强学员就业能力的效果。

PQT 课程体系明确以就业为导向，以准职业人培养为核心，以任务驱动、训练、调研、企业融合教学等方式取代课堂讲授，细化每学期的训练目标，旨在通过训练的方法实现学生在校即成为准职业人的转变，真正提高学员的就业能力。

3、PQT 课程特点介绍

3.1、以就业为导向

我们的学生在掌握了职业技能的前提下，能否真正步入 CT、IT 信息集成企业并在行业获得长足发展，主要看学生能否顺利度过以下三个阶段：首先是面试关；其次是试用关；接着是学生在企业工作一年内的稳定性。PQT 课程以职场礼

仪、表达能力、简历制作、面试技巧训练等提高学员面试成功率；职场沟通、团队协作等课程的训练帮助学生顺利度过试用期；职前通过就业案例与职场问题分析等课程引导学员面对现实，调整就业心态，选择正确的从业道路。PQT 课程对学生职业素质的训练，是学生步入企业、在企业获得长足发展，赢得口碑必不可少的软武器。

3.2、以“准职业人”培养为核心

我们投资项目大多数生源集中为高职学生，属于被高考摧毁自信心的一类；年龄集中为 18-22 岁之间。如何引导学生承认现实存在的危机和压力，有意识、有目标地去改变自己的行为习惯，训练自己的求职技能，主动把自己定位为准职业人，而不是学生，是实现学生从“学校人”向“社会人”转变的根本所在，强化学生的“准职业人”定位意识，并把这种意识落实到学生的日常行为要求中去进而形成习惯。

3.3、以任务驱动、训练为手段，把训练渗透进日常工作中

以往的职业素质培养课程重在告诉学员应该去做什么，然后假定学员自己就会应该去做这些“应该做的事情”，结果当然也是学员意识和行为习惯都没有得到明显的改变。在 PQT 课程中我们以承认学员现有的习惯和方式为前提，通过课堂上任务驱动式授课、大量的学员情景演练、以及学员课外的阅读和练习，来让学员认识到自己习惯和方式上存在的问题，并通过这些训练的手段帮助学员逐步改变。

3.4、突出训练内容的针对性和合理性

PQT 课程按清晰的主线，逐步训练学员的职业素质；在 S1-S2 阶段以“准职业人定位”、培养学生的基础职业素养，让学生具备职业发展规划的能力；在 S3-S4 阶段将辅导学生进行职业定位，对职业发展进行规划，同时引导其具有正确的职业观。各阶段培养相辅相成，共同促成学员顺利就业。

3.5、PQT 课程依托于通信协会、兴趣小组，以点带面开展学风建设。

通信协会是以培养优质生为最终目标，吸纳综合表现较好的尖子生作为重点培养对象。兴趣小组是以培养的学生的学习兴趣和专业技能为最终目标，调动学生的自主性，一改传统填鸭式教学方法，达到学生自我教育的目的。

PQT 课程实施将依托于通信协会及兴趣小组平台实施，通信协会成员是学生

群体中的起承上启下作用的中坚力量，既可以作为学生群体的信息反馈途径，也可以为公司传递正面信息。由其统筹兴趣小组完成任务，实现以线带面，既有效锻炼学生，也作为领头羊利于学风的建设。

二教学方式说明

1、任务驱动式教学 (Task-driven Teaching)，代码 TDT。

通过“任务”来诱发、加强和维持学习者的成就动机。通过布置任务、完成任务的过程进行学习。

提前 1 周，以小组为单位布置任务：预习教材内容、网络资料收集，在计划的课程时间内向全班同学讲解。

以小组为单位制作 PPT。

小组派代表面向全班同学进行讲解。

针对备课内容、讲授情况进行小组互评、导师现场点评。

竞赛、辩论等多种形式的小组对抗，学生在准备资料过程中完成学习。

2、课堂讲授 (Classroom teaching)，代码 CRT。

讲授立足于课堂，紧扣“讲授”这一主线，触及讲述、讲解、讲读、讲演四种基本策略，通过语言、启发、PPT、板书、课堂问答等辅助策略来完成教学。

3、行业课题调研 (Research of industry issues)，代码 RII。

学生开展 CT 及 IT 行业、职业课题调研：

以小组为单位，进行现场访问、网上调查、资料收集、电话调研等形式采集资料。

小组进行统计分析，研究调研项目的特征，写成调研报告，形成 PPT。

以小组为单位，在班级内进行调研成果分享。或者是将调研成果与行业专家进行论证以确定可靠性。

优秀调研成果将刊登于月刊，同时邮寄给学生家长，作为学习过程及学习驱动力。

4、企业融合教学 (Enterprise co-teaching)，代码 ECT

引入企业入校，以主持人和专家对话形式开展，不做专家主题宣讲，创造学员围绕专家的话题提问氛围。

对话主题预先传递给学生，开展任务驱动式调研

与现场专家互动，验证调研结果。

企业进校园，实施带有企业色彩的订制化培养，岗前培养前移等技术型授课。

5、课程延续训练(Related training of courses)，代码 RTC。

实施过程中没有特定形式，将某一课程目标嵌入到日常学习和生活中训练，直至形成习惯。以职场礼仪课程为例：

职场礼仪任务驱动式授课结束后，将每周 1 设定为职场礼仪日

学生组建职场礼仪日检查委员会，每周一检查年级同学礼仪并记录

检查记录作为该课程考核分值。

兴趣小组、通信英语、职业规划等形式的班会组织实施。

三 PQT 课程大纲及学时分布

1、PQT 课程学时分布

时间	PQT 课程名称	课时	学分
S1、S2	准职业人导向训练	24	2
S3、S4	职业定位与发展	32	2
S5、S6	顶岗实习	15 周	6
合计		56 学时+15 周	10 学分

2、PQT 课程大纲

S1-S2 阶段——准职业人导向训练

培养目标：

本阶段课程以准职业人的素质要求为目标，培养学生的职业礼仪、表达及沟通能力。通过本阶段的训练，学生能够初步具备职场所需的礼仪，能清晰地进行自我介绍向外展现自己。

课程大纲：

课程单元	知识点	实施方式	课时	组织形式
1. PQT 课程 与就业	1.1 PQT 课程与就业的关联度	CRT（课堂讲授）	2	集中大课
	1.2 PQT 课程体系总览			

	1.3 PQT 课程行为规范			
2. 表达能力训练	2.1 小组介绍及自我介绍	TDT（任务驱动式教学）	2	小班授课
	2.2 文档制作（PPT、WORD、EXECL）	CRT（课堂讲授） RTC(课程延续训练)	2	小班授课
	2.3 推销自己	TDT（任务驱动式教学）	2	小班授课
3. 准职业人导向训练	3.1 从企业角度来看“准职业人”	TDT（任务驱动式教学）	2	小班授课
	3.2 职场礼仪	TDT（任务驱动式教学） CRT（课堂讲授）	2	小班授课
	3.3 职场礼仪日（每周4）	RTC(课程延续训练)	--	--
	3.4 薪资水平状况调研	RII（行业课题调研）	连续 6课时	小班调研
4. 沟通能力训练	4.1 每日一讲（专业课时，学生主讲“课前回顾”）	RTC(课程延续训练)	--	--
	4.2 有效沟通（口头、邮件、文档、拜访）	CRT（课堂讲授） RTC（课程延续训练）	2	小班授课
	4.3 比赛：通信百科知识竞赛	RTC（课程延续训练）	2	竞赛
5. 计划和执行力	5.1 座谈会：学长谈“我的学习目标及计划达成”	RTC（课程延续训练）	1	小班授课
	5.2 目标、计划与执行	CRT（课堂讲授）	1	小班授课
	5.3 主题班会：说到做到	RTC（课程延续训练）	--	---
合计			24	

重点关注：

在本阶段，职业导师首先要把组织课堂训练能力的提升放在首位，将学生由被动的接受知识，逐渐引导转向为任务驱动式的学习过程，提升学生主动性并形成习惯。

S3-S4 阶段——职业定位与发展

培养目标：

通过本阶段训练，学生对通信行业的整体发展情况、细分行业、典型企业和岗位、职业环境和职业发展通道有较为清晰的认识；学生能够对自己的职业生涯进行有效规划并能清楚了解自身与行业要求的差距。

课程大纲

课程单元	知识点	实施方式	课时	组织形式
1. 通信行业认知	1.1 CT7 大细分行业调研	TDT（任务驱动式教学） RII（行业课题调研）	2	小班
	1.2 企业走进校园系列活动—5 大细分行业职业环境认知	ECT（企业融合教学）	6	集中大课
	1.3 CT 及 IT 行业职业发展通道（专业课师资支持）	CRT（课堂讲授） ECT（企业融合教学） RII（行业课题调研）	4	小班
2. 职业生涯规划	2.1 寻找“我与行业的差距“	TDT（任务驱动式教学） RII（行业课题调研）	2	小班
	2.2 我的职业生涯规划及设计	CRT（课堂讲授） RTC(课程延续训练)	2	小班
	2.3 “我的职业生涯规划与设计”大赛	RTC(课程延续训练)	2	竞赛
3. 面试能力训练	3.1 如何拟写简历	CRT（课堂讲授） RTC(课程延续训练)	2	小班

	3.2 选定意向就业的梯队企业群	RII（行业课题调研） TDT（任务驱动式教学）	2	小班
	3.3 面试训练	CRT（课堂讲授） RTC(课程延续训练)	4	小班
合计			26	

S3-S4 阶段——职业定位与发展（就业能力提升训练）

培养目标：

通过本阶段训练，学生能顺利通过面试关，同时拥有在企业有工作一年以上的职业心态，进而提升学生的就业竞争力。引导学生树立正确的职业价值观就是本阶段的培养目标，本阶段培养内容包括：简历制作、面试能力提升和职业心态引导。

课程大纲

课程单元	知识点	实施方式	课时	组织形式
1. 职业心态引导	1.1 就业案例与职场问题分析	CRT（课堂讲授）	1	小班
	1.2 如何快速达到职业发展目标	RII（行业课题调研） TDT（任务驱动式教学）	1	小班
	1.3 与职场精英面对面	ECT（企业融合教学）	2	集中大课
2. 动员大会	2.1 学生演讲“求职，我准备好了”	TDT（任务驱动式教学）	2	小班
	2.2 岗前宣誓动员大会	RTC(课程延续训练)	--	--
合计			6	

S5-S6 阶段——顶岗实习

课程单元	实施方式	课时	组织形式
顶岗实习	ECT（企业融合教学）	15周	校外实习

