**《三网融合竞技实战（企业）》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 三网融合竞技实战（企业） | | | |
| **英文** | | [Tri](https://cn.bing.com/dict/search?q=tri&FORM=BDVSP6&cc=cn)-[network](https://cn.bing.com/dict/search?q=network&FORM=BDVSP6&cc=cn) [Convergence](https://cn.bing.com/dict/search?q=convergence&FORM=BDVSP6&cc=cn) Actual Combat | | | |
| **课程代码** | A31Q016 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/电子工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 集中实践教学环节 | | **学分** | 2.0 | **学时** | 2周 |
| **适用专业** | 电子信息工程 | | | | | |
| **先修课程** | 数据通信技术（企业）、现代光纤通信技术（企业） | | | | | |
| **选用教材** | 三网融合技术实战实训指导书 | | | | | |
| **撰写人** | 殷旭晴 | **审定人** | | 黄成 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《三网融合竞技实战（企业）》是电子信息工程专业的集中实践教学环节。通过本课程的学习，使学生全面了解三网融合技术，通过网络的拓扑规划完成三网融合城市级的部署，包括：接入层XPON和WLAN接入网，业务控制层BRAS和AC，城域网汇聚、核心层的路由器、交换机、OTN，业务应用层的语音与视频服务器、AAA服务器等的拓扑规划。并能够结合网络拓扑结构，预先规划全网IP地址和对接参数，便于后续的数据配置以及排障过程的顺利开展。通过本课程的学习，学生具备电信网、互联网、广电网三网设备融合组网配置等设备施工与维护的基本职业技能，注重学生综合职业能力的培养，为学生就业打下坚实基础。

**二、课程目标**

课程目标1：全面了解三网融合具体应用场景，深入分析现有的解决方案，并综合运用所学专业知识给出符合通信行业标准的解决方案，并在设计中体现创新意识；

课程目标2：能够按照科技文档要求整理输出三网融合中各种类型文档包括拓扑规划、IP分配、波道图规划与设计等相关文档；

课程目标3：通过三网融合的实战过程中通过不同部门、不同设备各项工作的开展，使学生理解并体会个体和团队的关系，培养学生的团队协作能力、沟通能力；

课程目标4：通过本课程学习让学生掌握三网融合的实际应用，结合设计要求，解决在实践过程中遇到的问题，通过故障处理总结相关案例和结论，提升解决实际工程问题的能力；

课程目标5：理解三网融合业务规划部署的流程，掌握设备选型、网络连纤、硬件安装、设备配置、工程验收等等项目全流程的知识；

课程目标6：培养学生综合运用电子技术、计算机技术、通信技术等技术原理，结合设计方案和实施情况，独立写出格式规范的工程设计与预算表格和工程项目实施报告；

课程目标7：具有工匠精神，在提高实践能力的同时，具备良好的工程素养，具有严谨细致的工作精神。具有工程实践中所涉及的经济成本分析能力，在对接入层网络拓扑进行设计时能进行合理判断和选择。具有辩证看待个体与整体关系的能力，在团队中具有个人创造力和核心力，具备大局意识。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3.3能够针对电子信息工程领域复杂工程问题，确定设计目标与任务，完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计，并体现创新意识； | 1 |
| 毕业要求4：研究 | 4.4能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的问题，对实验数据和实验结果进行分析解释，并通过信息综合得到合理有效的结论； | 4 |
| 毕业要求9：个人和团队 | 9.2 能够与其他成员协调合作，倾听其他团队成员的意见，在团队中胜任团队成员及负责人的角色，按照需求承担相应任务； | 3 |
| 毕业要求10.沟通与交流 | 10.1 掌握电子信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求，并能按要求撰写设计报告与文档； | 2 |
| 毕业要求11：项目管理 | 11.1 掌握电子信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法； | 5 |
| 11.2 能在多学科的背景下，将工程管理与经济决策方法应用于电子信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中。 | 6 |

**四、课程的基本内容及要求**

内容1：三网融合的基本概述

1. 基本内容：三网融合的概念，三网融合的现状，三网融合典型组网结构，常用的承载网技术，OTN设备介绍。
2. 基本要求：了解三网融合的概念和三网融合的现状；熟悉城域网三网融合典型组网结构，熟悉接入层、汇聚层、核心层主要设备的功能；掌握常用的几种承载网技术，掌握OTN设备各单板的功能以及系统信号流向。
3. 素质目标：通过OTN设备各单板复杂连纤的介绍，引入工匠精神，每一台OTN设备都需要进行6块单板的连纤，如过程中某一根线缆连接错误，将会造成经过该OTN节点的数据都无法正常传输，引导学生在提高实践能力的同时，培养良好的工程素养，培养严谨细致的工作精神。

内容2：PON网络的技术原理和应用

1. 基本内容：接入层常见的接入形式，PON的技术原理，PON网络的组成结构，PON网络的分类，PON网络中OLT设备的配置方法。
2. 基本要求：了解接入层以太网接入、DSL接入、PON接入、无线接入这几种接入形式的网络拓扑结构；理解PON网络单纤双向传输的工作原理；掌握PON网络的组成和各设备之间的连纤方式；掌握不同应用场景下PON网络中OLT设备的配置方法。
3. 素质目标：通过接入层各种接入形式的对比讲解，引导学生思考在工程实践中所涉及的经济成本的问题，在进行接入层网络拓扑设计时，做出合理的判断和选择。

内容3：IP、路由技术基础

1. 基本内容：VLAN的原理，VLAN的接口模式，IP地址的组成，子网掩码的组成，子网划分的方法，路由技术的分类及其配置方法。
2. 基本要求：理解VLAN的实现原理；掌握VLAN两种接口模式的区别；熟悉子网划分的方法；熟悉各类IP地址的使用场景；掌握不同掩码数量下可用主机位的IP地址计算方法；理解动态路由的实现方法。

内容4：WLAN的技术基础和组网

1. 基本内容：WLAN的技术原理，WLAN的技术发展和无线频谱资源，WLAN无线速率计算，无线室内覆盖规划，无线室外覆盖规划。
2. 基本要求：熟悉WLAN的技术原理，了解WLAN的技术发展和无线频谱资源的应用，在2.4G和5G模式下能合理选择AP设备所用信道，能分析2.4G和5G两种模式的区别及应用场景，掌握无线室内覆盖和室外覆盖规划方法。

内容5：全网拓扑结构规划和业务配置

1. 基本内容：PPPOE、VOIP、IPTV、WLAN典型拓扑网络结构，BRAS、AAA系统、网络拓扑规划，互联网业务配置，VOIP业务配置，IPTV业务配置。
2. 基本要求：掌握BRAS和AAA系统网络拓扑规划，掌握WLAN典型网络拓扑规划和业务配置，掌握VOIP典型拓扑规划和业务配置，掌握IPTV典型网络拓扑规划和业务配置。
3. 素质目标：在讲解各业务典型的拓扑网络结构时，告诉学生每个设备都有自己独立的功能，但是要解决复杂工程问题，需要将各设备合理地进行组合，形成整体的网络，让个体发挥自己的作用。引导学生正确看待个体与整体的辩证关系，充分发挥个人在创新团队中的作用，在提高团队凝聚力和综合性创新能力的同时实现个人创造力和核心力，提升学生的大局意识。

**五、教学内容与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | | **实训内容** | **课程目标** |
| 第  一  周 | 周一 ~ 周二 | 内容1：三网融合的基本概述 | 2、4、5、6 |
| 周三 | 内容2：PON网络的技术原理和应用 | 4、5、6 |
| 周四 ~ 周五 | 内容3：IP、路由技术基础 | 2、4、5、6 |
| 第  二  周 | 周一 | 内容4：WLAN的技术基础和组网 | 4、5、6 |
| 周二 ~ 周五 | 内容5：全网拓扑结构规划和业务配置 | 1、3、4、5、6 |

**六、课程教学方法**

1. 课程教学方式：以分组—布置任务—小组实施—完成任务—成果评价的任务驱动的授课方式来组织教学，注重团队合作意识的培养。
2. 实训课教学：利用ICT产教融合基地先进的技术和设备，以三网融合业务实现流程为主线，让学生在实践中逐步提高实践技能，从而培养学生解决问题的能力和方法。
3. 工程案例教学：引导学生对未来职业的认知，通过工程师实际的工程经验，列举一些工作中的实例、以工程案例的形式，让学生在学习过程中就能够体会到未来工作的场景。
4. 信息化教学：让学生成为真正意义上的主体，利用华晟经世的IUV平台，开展虚拟仿真、线上发布任务、评价等教学工作。

**七、课程考核与成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：在项目实训的各个环节包括项目设计、项目实施、项目验收和项目报告相结合对学生课程成绩进行综合评定。在课程目标达成评价与考核总成绩中各部分成绩比例为：项目设计部分占20%、项目实施部分占20%、项目验收部分占比30%，项目报告部分占30%。各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **项目设计** | **项目实施** | **项目验收** | **项目报告** |
| 1 | 课程目标1 | 10% |  | 5% | 5% | 20% |
| 2 | 课程目标2 | 10% | 5% |  |  | 15% |
| 3 | 课程目标3 |  | 5% | 5% | 5% | 15% |
| 4 | 课程目标4 |  | 5% | 10% | 5% | 20% |
| 5 | 课程目标5 |  | 5% | 5% | 10% | 20% |
| 6 | 课程目标6 |  |  | 5% | 5% | 10% |
| 合计 | | 20% | 20% | 30% | 30% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1. 张傲. 三网融合下的FTTX网络. 北京：人民邮电出版社，2017.

2. 付冲. 三网融合技术.北京：国防工业出版社，2014.

3. 罗芳盛，林磊.IUV三网融合承载网技术实战指导，北京：人民邮电出版社，2016.

4. 华鸣. 三网融合理论与实践.北京：清华大学出版社，2015.

5. 经世优学精品课，宽带接入技术，经世名师团.

http://study.huatec.com/common/course\_list.html

**附件：评分标准与报告撰写规范**

一、**考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  考核环节 | **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 项目设计 | 项目设计完全满足工程需求，并充分考虑了合理性、易用性、经济性、可靠性，并且有一定的创新。 | 项目设计完全满足工程需求，并充分考虑了合理性、可靠性，但在易用性、经济性、创新性上有所欠缺。 | 项目设计基本满足工程需求，略有问题，在合理性、易用性、经济性、可靠性、创新上也有不足。 | 项目设计基本满足工程需求，但在合理性、易用性、经济性、可靠性、创新上存在较大问题 | 项目设计未能满足工程基本需求。 |
| 项目实施 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据完全正确，数据加载后设备能正常工作，网络互联功能和系统功能正常。在实施过程中能独自处理遇到的问题和故障。 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据基本正确，设备正常工作后相关功能正常，在老师指导下能处理遇到的问题或故障。 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据大部分正确，在老师指导下能将错误改正，数据同步后设备能正常工作。 | 能按照要求完成大部分实施内容，完成配置的数据大部分正确，在老师的后续指导下能基本完成项目实施。 | 未完成项目实施，对项目实施中涉及的知识无法掌握，在老师的后续指导下也未能完成。 |
| 项目验收 | 验收条目和验收标准制定正确且完全符合设计方案，验收过程认真细致，验收总结简要明确，符合事实，回答问题完全正确。 | 验收条目和验收标准制定基本正确或未完全符合设计方案，验收过程认真细致，验收总结描述正确，符合事实，回答问题基本正确。 | 验收条目和验收标准制定大部分正确，验收过程认真细致，验收总结描述基本正确，回答问题大部分正确。 | 验收条目和验收标准制定大部分正确，验收总结描述基本正确，回答问题部分正确。 | 验收条目和验收标准制定存在较大问题，验收过程马虎，验收总结描述错误较多，回答问题错误。 |
| 项目报告 | 项目报告内容完整、整洁；对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等描述清楚、正确，能体现出自己整体的实施思路。 | 项目报告内容完整、整洁；对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等基本描述正确，但未能体现完整思路或表述不清。 | 项目报告内容完整、整洁；但对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等描述存在错误或有缺失。 | 项目报告内容基本完整，但缺失重要步骤，或对项目实施流程或步骤的描述存在较大错误或问题。 | 项目报告存在抄袭、不完整、大量错漏或未按时提交项目报告。 |

**二、三网融合竞技实战（企业）实训报告撰写规范**

以上机模拟软件实验为主，在此基础上，对实验结果进行整理和总结分析，然后撰写出整洁的实训报告。撰写实训报告的过程是一个从感性认识到理性认识的提高过程，也是一个加深理解和巩固理论知识的过程，因而必须重视并认真写好实训总结报告，规范如下:

（一）报告内容组成

三网融合竞技实战实训报告应包含但不限于以下部分：项目介绍、技术原理介绍、需求分析（需包含所用设备在现网中的常用型号和设备图片）、项目设计、项目实施主要步骤、项目结果分析总结六部分。在此基础上也可根据个人情况进行增加。

项目设计部分需包括但不限于以下内容：三网融合拓扑规划与设计（总体拓扑的规划和设计等）、承载网拓扑规划与设计（OTN拓扑图和波道图等）、三网融合容量计算与配置（容量计算至少需选一个街区进行介绍，配置信息用表格的方式呈现，每种类型的业务配置都要呈现）。

项目分析总结忌空话、大话、套话，也可给出一些意见和建议。

（二）撰写格式要求

1. 封页上的内容一律按照统一封面的样张式样打印，必须正确无误；
2. 封面和全文纸张大小为A4开本。页面设置：上下左右页边距均为2.5厘

米；行距1.5；字距为默认值；

1. 页眉和页脚：页眉与正文间距1.5厘米。页眉内容为：三网融合实训报告，内容居中，采用小四黑体。页脚的页号设置在正中，格式自选，封面不需要有页码；
2. 目录页：目录两个字三号黑体居中，下空一行为章、节、小节及其开始页码。章为四号黑体，节为小四号黑体，小节及其开始页码为小四号宋体。章与章之间空一行。目录设置成自动生成；
3. 正文：首行缩进两个字符采用小四号宋体字打印，1.5倍行距。