

网络工程专业

人才培养方案

（2023版）

适用专业层次：普通本科

教务处制

网络工程专业

人才培养方案

（2023版）

本专业人才培养方案由网络工程专业建设指导委员会讨论制订，由学校学术委员会论证并批准执行。

专业建设指导委员会：

周化（副教授） 操晓春（教授） 蔡君（教授） 李睿（教授） 李毓丽（副教授） 唐慧（广州腾科网络技术有限公司） 俞文静（副教授）

执笔人：俞文静

审核人：周化

网络工程专业

人才培养方案制订指导思想

（2023版）

为深入贯彻落实新时代全国高等学校本科教育工作会议精神，坚守为党育人初心、为国育才使命，坚持立德树人根本任务，根据《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》，对照《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》要求，对接地方经济社会发展需要，优化专业课程体系，提高应用型人才培养质量。

根据《广州软件学院关于修订2023年本科专业人才培养方案的指导意见》，结合网络工程专业的实际情况，本专业人才培养方案指导思想如下：

**1.适应经济建设和社会发展需要**

制定专业人才培养方案要广泛开展社会及行业调查，注重分析和研究经济建设与社会发展中出现的新情况、新问题，关注专业技术发展趋势，处理好社会需求多样性、多变性与教学工作相对稳定的关系。

**2.突出应用性和针对性**

要以适应社会需求为目标，以培养网络技术应用能力为主线制定专业人才培养方案。基础理论教学以应用为目的，以必修、够用为度，以明概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和应用性，注重新知识、新技术、新工艺。

**3.加强实践能力培养**

制定专业人才培养方案要做到理论与实践、知识传授与能力培养相结合，能力培养要贯穿教学全过程，增加实训、实践的时间和内容，增加设计性和综合实验，进一步提高学生专业实践能力。

**4.贯彻产教融合思想**

产教融合是培养技术应用性专业人才基本途径，专业人才培养方案的制订和实施过程应有企事业相关单位参与，充分利用社会资源，积极创造条件与企事业单位共同合作制定人陪。

**5.从实际出发，办出特色**

积极探索多样化人才培养模式，结合网络工程专业特点，努力办出特色，同一专业，根据生源情况不同，开设不同方向，制定不同的专业人才培养方案，给学生更大的选择性。

# 网络工程专业人才培养方案

（专业代码：080903）

## 一、专业定位

面向粤港澳大湾区网络工程领域人才需求，培养从事网络部署与运维、网络应用系统开发、云计算技术与应用工作的应用型工程技术人才。

## 二、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，掌握计算机基础理论和网络工程领域相关专业知识，具备大中型企业网络部署与运维能力、网络应用开发能力、云计算服务应用能力，具有社会和环境意识、团队合作和创新意识，能在计算机、通信及互联网行业从事网络工程相关技术工作的应用型本科人才。

培养目标可以归纳为以下5个目标：

**目标1**：拥护中国共产党的领导，具有社会主义核心价值观，具备良好的人文修养和审美能力，体格健康，具有正确的劳动观和较强的劳动能力；

**目标2**：掌握专业必备的数学和自然科学知识、计算机科学基础理论和网络工程基础知识，掌握计算学科的基本思维方法和研究方法；

**目标3**：掌握网络工程项目中的网络系统部署、运维、应用开发、云计算服务等专业知识，具有运用工程化方法、技术和工具，解决复杂网络工程问题的能力；

**目标4**：遵守职业道德规范，掌握工程管理原理与经济决策方法，在解决复杂工程问题时，能综合考虑环境、法律、伦理、道德等非技术因素；

**目标5**：能够跟踪网络工程领域相关的前沿理论和技术，具有学习与创新、团队合作、沟通表达、跨文化交流能力。

## 三、培养规格

**（一）学制**

学制4年，修业年限为3到8年。

**（二）修读学分要求**

170学分。

**（三）授予学位**

工学学士。

**（四）毕业要求**

**毕业要求1.工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础、计算机知识以及网络工程专业知识用于解决复杂网络工程问题。

**1.1：**掌握数学、物理、工程基础知识，并能应用于对网络工程问题的表述、分析及建模；

**1.2：**掌握计算机相关知识，能理解计算机系统的工作原理、计算机程序设计原理等，并能应用于对网络系统工程问题的模型推理和求解；

**1.3：**掌握网络部署与运维、网络应用开发、云计算等网络工程专业知识，能够用于复杂网络系统的部署与运维、网络应用开发、云资源建设与使用。

**毕业要求2.问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂网络工程问题，以获得有效结论。

**2.1：**能应用数学、物理、工程科学、计算机及网络工程专业知识等，针对复杂网络工程问题识别出其关键环节；

**2.2：**能应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和模型方法，正确表达复杂网络工程问题；

**2.3：**通过文献研究，能分析复杂网络工程问题的各种因素，获得有效问题解决方法。

**毕业要求3.设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案，设计满足特定需要的网络应用系统，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**3.1：**掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

**3.2：**能够针对特定需求，完成复杂网络工程中相关问题的方案设计，在设计环节中体现创新意识；

**3.3：**方案设计中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化设计方案。

**毕业要求4.研究：**能够基于计算机网络工程技术原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

**4.1**：针对复杂工程问题，能够基于科学原理选择研究路线，设计合理可行的实验方案；

**4.2：**能够根据实验方案，构建实验系统，安全的开展实验，科学的采集实验数据；

**4.3：**能够对实验结果进行分析和解释，通过信息综合评价得到有效结论。

**毕业要求5.使用现代工具：**能够针对复杂网络工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够对复杂网络工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

**5.1:** 了解网络工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和相关软件的使用原理和方法，理解其局限性；

**5.2:** 能够恰当选用对应工具，对复杂网络工程问题进行分析、计算与设计；

**5.3:** 能够针对具体对象，开发或选用满足特定需求的工具，模拟预测问题，并能够分析其局限性。

**毕业要求6.工程与社会：**能够基于网络系统工程背景知识对工程与社会相关问题进行合理分析，评价网络工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**6.1:** 了解网络工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对网络工程的影响；

**6.2:** 能够分析和评价网络工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**毕业要求7.环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂网络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**7.1:** 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

**7.2:** 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考网络工程专业工程实践的可持续性，评价工程实践中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

**毕业要求8.职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**8.1:** 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

**8.2：**具有网络工程职业道德和规范，并自觉遵守；

**8.3:** 理解工程师在公众安全、健康、环境保护等方面的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

**毕业要求9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

**9.1:** 能与其他学科的成员有效沟通、合作共事；

**9.2:** 能够在团队中独立或者合作开展工作，并能够组织、协调和指挥团队开展工作。

**毕业要求10.沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**10.1:** 能就网络工程专业问题，具备撰写报告和设计文稿的能力，并能以口头、文稿、图表等形式，准确表达自己观点，回应质疑，理解与业界同行和社会交流的差异性；

**10.2:** 关注全球性问题，具备跨文化交流的外语的口头、书面表达能力，能就专业问题进行沟通和交流。

**毕业要求11.项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

**11.1:** 掌握工程管理原理与经济决策方法；

**11.2:** 了解工程全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

**11.3:** 能够在多学科环境下，正确进行工程管理与经济决策。

**毕业要求12.终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

**12.1:** 在社会发展的大背景下，认识到终身和自主学习的重要性；

**12.2:** 具有自主学习能力，包括技术理解力，凝练综述能力及提出问题能力。

## 四、专业主干学科

计算机科学与技术

## 五、专业核心课程

计算机网络、路由与交换技术、网络信息安全基础、网络操作系统、网络系统管理、数据通信、移动通信与无线网络、TCP/IP协议分析、网络应用开发与系统集成、网络测试与评价等。

## 六、课程体系与学分结构

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | **总学分** | **理论学时** | **实践学时** | **比例** |
| **公共必修课** | 46 | 592 | 428 | 27% |
| **专业必修课** | 65 | 864 | 306 | 38.24% |
| **专业限选课**（模块：网络应用开发/ 网络自动化部署与运维模块/ 云计算技术与应用） | 22 | 126/172/154 | 270/224/242 | 12.94% |
| **通识限选课** | 3 | 56 | 0 | 1.76% |
| **任选课** | 22 | 108 | 288 | 12.94% |
| **毕业实习** | 4 | 0 | 72 | 2.35% |
| **毕业设计(论文)** | 8 | 0 | 144 | 4.71% |
| **总计**（模块： 网络应用开发/ 网络自动化部署与运维模块/ 云计算技术与应用） | 170 | 1746/1792/1774 | 1508/1462/1480 | 100% |

说明：

（1）公共必修课包含思政、英语、体育、劳动和创新创业等类课程。

（2）专业必修课包含数学和自然科学类、专业基础和专业类课程。

（3）专业限选课包含以一个或多个不同的专业应用点而构建的一个或多个课程群。

（4）通识限选课包含艺术类课程（2学分）、马克思主义中国化与青年学生使命担当（1学分）。

（5）任选课包含素质和能力拓展类课程。

## 七、课程设置与学分（学时）分配

**（一）必修课**

**表7-1-1 公共必修课**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| GE1107 | 军事教育Military Education | 2 | 148 | 36 | 112 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1042 | 形势与政策 ISituation and Policy I | 0.25 | 8 | 8 | 0 | 0.25 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1102 | 大学体育 ICollege PE I | 1 | 18 | 2 | 16 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1109 | 体能训练 IPhysical Training I | 0.5 | 18 | 0 | 18 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1050 | 思想道德与法治Ideology and Morality and Rule by Law | 3 | 54 | 48 | 6 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1052 | 大学英语I（综合基础）College English I（Basic Level） | 4 | 72 | 52 | 20 | 4 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1038 | 办公软件Office Software | 2 | 36 | 18 | 18 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1019 | 职业生涯规划Career Planning | 0.5 | 10 | 9 | 1 | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1048 | 大学生心理健康教育Psychological health education of college students | 2 | 36 | 26 | 10 |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1103 | 大学体育 IICollege PE II | 1 | 18 | 2 | 16 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1117 | 体能训练 IIPhysical Training II | 0.5 | 18 | 0 | 18 |  | 0.5 |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1041 | 中国近现代史纲要An Outline of Chinese Near Past and Contemporary History | 3 | 54 | 48 | 6 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1043 | 形势与政策 IISituation and Policy II | 0.25 | 8 | 8 | 0 |  | 0.25 |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1055 | 大学英语II（综合基础）College English II(Basic Level) | 4 | 72 | 52 | 20 |  | 4 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE2101 | 大学体育 IIICollege PE III | 1 | 18 | 2 | 16 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE2105 | 体能训练 IIIPhysical Training III | 0.5 | 18 | 0 | 18 |  |  | 0.5 |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE2036 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 54 | 54 | 0 | 　 | 　 |  | 3　 | 　 | 　 | 　 | 　 | √ | 　 |
| GE2035 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought & the Theoretical System | 3 | 54 | 48 | 6 | 　 | 　 | 3 |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE2019 | 形势与政策 IIISituation and Policy III | 0.25 | 8 | 8 | 0 |  |  | 0.25 |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE2027 | 大学英语III（听说进阶）College English III (Listening & Speaking ) | 2 | 36 | 24 | 12 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE0065 | 综合素质提升Enhance the overall quality | 1 | 18 | 16 | 2 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE2033 | 大学生劳动教育Labor Education | 0.5 | 10 | 10 | 0 |  |  | 0.5 |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE2102 | 大学体育 IVCollege PE IV | 1 | 18 | 2 | 16 |  |  |  | 1 |  |  |  |  | √ |  |
| GE2106 | 体能训练 IVPhysical Training IV | 0.5 | 18 | 0 | 18 |  |  |  | 0.5 |  |  |  |  |  | √ |
| GE2032 | 马克思主义基本原理Basics of Marxism Principles | 3 | 54 | 48 | 6 |  |  |  | 3 |  |  |  |  | √ |  |
| GE2020 | 形势与政策 IVSituation and Policy IV | 0.25 | 8 | 8 | 0 |  |  |  | 0.25 |  |  |  |  |  | √ |
| GE2030 | 大学英语IV（读写进阶）College English IV (Reading & Writing ) | 2 | 36 | 24 | 12 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| GE0078 | 创业基础Entrepreneurship Education | 2 | 36 | 20 | 16 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |
| GE3001 | 形势与政策 VSituation and Policy V | 0.25 | 8 | 8 | 0 |  |  |  |  | 0.25 |  |  |  |  | √ |
| GE0148 | 公益劳动Commonweal Labor Course | 0.5 | 22 | 0 | 22 |  |  |  |  |  | 0.5 |  |  |  | √ |
| GE3004 | 形势与政策 VISituation and Policy VI | 0.25 | 8 | 8 | 0 |  |  |  |  |  | 0.25 |  |  |  | √ |
| GE4003 | 就业指导Employment guidance | 0.5 | 10 | 9 | 1 |  |  |  |  |  | 0.5 |  |  |  | √ |
| GE4004 | 形势与政策 VIISituation and Policy VII | 0.25 | 8 | 0 | 8 |  |  |  |  |  |  | 0.25 |  |  | √ |
| GE4005 | 形势与政策 VIIISituation and Policy VIII | 0.25 | 8 | 0 | 8 |  |  |  |  |  |  |  | 0.25 |  | √ |
| **小计** | **46** | **1020** | **598** | **422** | **13.25** | **10.75** | **8.25** | **11.75** | **0.25** | **1.25** | **0.25** | **0.25** |  |  |

**表7-1-2 专业必修课**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| GE1031 | 高等数学I(理)Higher Mathematics I | 4 | 72 | 72 | 0 | 4 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN1021 | 程序设计基础Fundamentals of programming | 2 | 36 | 18 | 18 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1044 | 大学物理 ICollege Physics I | 2 | 36 | 36 | 0 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN2020 | 计算机原理Computer Principle | 3 | 54 | 36 | 18 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN1015 | 计算机网络Computer Network | 4 | 72 | 36 | 36 |  | 4 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1032 | 离散数学Discrete Mathematics | 4 | 72 | 72 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| 　NT1001 | 面向对象程序设计Object Oriented Programming | 2 | 36 | 18 | 18 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1037 | 高等数学II(理)Higher Mathematics II | 4 | 72 | 72 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN2016 | 实用数据结构Practical Data Structure | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE2021 | 大学物理 IICollege Physics II | 2 | 36 | 36 | 0 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |  |
| NT2001 | 路由与交换技术Routing and Switching Technology | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |  |
| NW2006 | 网络信息安全基础Fundamentals of Network Information Security | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |  |
| GE1057　 | 线性代数Linear Algebra | 4 | 72 | 72 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN2013 | 网络操作系统Network Operating System | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | √ |  |
| NN2018 | 网络系统管理Network System Management | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NT2002　 | 数据通信Data Communication | 2 | 36 | 36 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NN1018 | 数据库原理与应用Principle and Application of Database | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | √ |  |
| 　GE2034 | 概率论与数理统计Probability & Statistics | 4 | 72 | 72 |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  | √ |  |
| GE3013 | 数学建模方法与分析Mathematical Modeling Method and Analysis | 2 | 36 | 36 | 0 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NT3008 | 移动通信与无线网络Mobile Communication and Wireless Network | 2 | 36 | 36 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NW2003 | TCP/IP协议分析TCP / IP Protocol Analysis | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NT3009 | 网络应用开发与系统集成Network Application Development and System Integration | **2** | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NT3010 | 网络测试与评价Network Testing and Evaluation | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | √ |  |
| NL4103/ NF4101/NH4101 | 网络应用开发毕业实习Graduation Practice of Network Application Development/网络自动化部署与运维毕业实习Graduation Practice of Network Automation Deployment and Maintenance/云计算技术与应用毕业实习Graduation Practice of Cloud Computing Technology and Application | 4 | 72 | 0 | 72 |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | √ |
| NL4104/ NF4102/NH4103 | 网络应用开发毕业设计Graduation Project of Network Application Development/网络自动化部署与运维毕业设计Graduation Project of Network Automation Deployment and Maintenance/云计算技术与应用毕业设计Graduation Project of Cloud Computing Technology and Application | 8 | 144 | 0 | 144 |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  | √ |
| 小计 | 77 | 1386 | 864 | 522 | 6 | 19 | 18 | 12 | 8 | 2 | 4 | 8 |  |  |

**（二）限选课**

**表7-2-1 通识限选课（选择3学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| GE1058 | 马克思主义中国化时代化进程与青年学生使命担当The process of Marxist Chinafication and modernization and the Mission of Young Students | 1 | 20 | 20 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE00002 | 现当代文学Modern and Contemporary Literature | 2 | 36 | 36 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE0009 | 音乐欣赏Music Appreciation | 2 | 36 | 36 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |
| GE00114 | 职场礼仪Business Etiquette | 2 | 36 | 36 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |
| 小计 | 3 | 56 | 56 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**表7-2-2 专业限选课（模块1/网络应用开发模块）（选择22学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| NL2005 | WEB版面设计WEB Layout Design | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  | √ |
| NN1017 | 网页设计基础Fundamentals of Web Design | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  | 4 |  |  |  |  | √ |  |
| NL3003 | WEB脚本编程WEB Script Programming | 3 | 54 | 18 | 36 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | √ |
| NN0012 | PHP和MySQLWeb开发PHP and MySQLWeb Development | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |  |
| NB0001 | 移动互联网UI设计Mobile Internet UI Design | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NB3007 | 移动商务应用开发Mobile Commerce Application Development | 3 | 54 | 0 | 54 |  |  |  |  |  | 3 |  |  | √ |  |
| NB3005 | 商务网站策划与设计Business Website Planning and Design | 4 | 72 | 0 | 72 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | √ |  |
| 小计 | 22 | 396 | 126 | 270 | 0 | 0 | 2 | 4 | 9 | 7 | 0 | 0 |  |  |

**表7-2-3 专业限选课（模块2/网络自动化部署与运维模块）（选择22学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| NW3005 | UNIX/LINUX系统管理 IUnix / Linux System Management I | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NF2003　 | 高级路由交换技术Advanced Routing Switching Technology | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NF3002　 | 服务器自动化管理与运维Server Automation Management and Maintenance | 3 | 54 | 18 | 36 |  |  |  |  | 3 |  |  |  | √ |  |
| NN3013 | 网络与云计算安全防护Network and Cloud Computing Security Protection | 4 | 72 | 28 | 44 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |  |
| NW0001 | SDN网络基础SDN Network Foundation | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NW3007 | UNIX/LINUX系统管理ⅡUnix / Linux System Management II | 2 | 36 | 0 | 36 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NF3003 | 无线网络部署与优化Wireless Network Deployment and Optimization | 3 | 54 | 36 | 18 |  |  |  |  |  | 3 |  |  | √ |  |
| NF3004 | 网络自动化部署与运维Network Automation Deployment and Maintenance | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | √ |  |
| 小计 | 22 | 396 | 126 | 270 | 0 | 0 |  | 4 | 11 | 7 | 0 | 0 |  |  |

**表7-2-4专业限选课（模块3/云计算技术与应用模块）（选择22学分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| NH3005 | 云服务平台应用Cloud Service Platform Application | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |  |
| NW3005 | UNIX/LINUX系统管理 IUnix / Linux System Management I | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NH3006 | 虚拟化平台部署Virtualization Platform Deployment | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |  |
| NH3001 | 云计算存储技术Cloud Computing Storage Technology | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NH3003 | 容器虚拟化技术Container Virtualization Technology | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NN3013 | 网络与云计算安全防护Network and Cloud Computing Security Protection | 4 | 72 | 28 | 44 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |  |
| NW0001 | SDN网络基础SDN Network Foundation | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NH3004 | OpenStack管理平台Openstack Management Platform | 4 | 72 | 18 | 54 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |
| NH4002 | 云服务企业解决方案Cloud Service Enterprise Solutions | 2 | 36 | 0 | 36 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |
| 小计 | 22 | 396 | 126 | 270 | 0 | 0 | 2 | 4 | 10 | 6 | 0 | 0 |  |  |

**（三）任选课**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践 学时** | **各学期周学时** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| NN0015 | 网络编程技术Network Programming Technology | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | √ |  |
| NN0038 | 数据分析与数据挖掘Data Analysis and Data Mining | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |
| NH2002 | 华为云架构师特训班Huawei Cloud Architect Special Training Course | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  | √ |
| NH4001 | [云服务开发](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=3456)Cloud Service Development | 2 | 36 |  | 36 |  |  |  |  |  |  | 2 |  | √ |  |
| NN0014 | [Linux网络工程师考证](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=1766)Linux Network Engineer Certification | 4 | 72 |  | 72 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |  |
| NN0042 | [机器学习](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=3452)Machine Learning | 3 | 54 | 18 | 36 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | √ |
| NN0052 | [华为网络工程师认证（HCIA-Routing & Switching）](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=3904)Huawei Network Engineer Certification (HCIA-RS) | 2 | 36 |  | 36 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |
| NN0059 | [网络工程制图](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=4136)Network Engineering Drawing | 2 | 36 |  | 36 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |
| NN0063 | [华为网络工程师认证（HCIA-5G）](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=4372)Huawei Network Engineer Certification (HCIA-5G) | 2 | 36 | 36 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | √ |
| NW3009 | [结构化综合布线](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=1669)Structured Cabling System | 2 | 36 |  | 36 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | √ |  |
| NN3103 | [SDN与云计算项目实训](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=3172)SDN and Cloud Computing Project Training | 4 | 72 |  | 72 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |
| NW2005 | [网络规划与设计](http://class.seig.edu.cn:7001/SISEWeb/include/course_view.jsp?id=2042)Network Planning and Design | 4 | 72 | 36 | 36 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | √ |  |
| NN0111  | 互联网商务应用开发特训班Special Training Course for Internet Business Application Development | 4 | 72 |  | 72 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | √ |
| NN0064 | 微信小程序云开发实战The Practice of Mini Program Cloud Development | 2 | 36 | 0 | 36 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  | √ |
| NN0055 | JavaScript入门Introduction to JavaScript | 3 | 54 | 18 | 36 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  | √ |
| NM2008 | 数字视频处理Digital Video Process | 2 | 36 | 18 | 18 |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| NM2010 | 数字图像处理Digital Image Process | 2 | 36 | 18 | 18 |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| NN0046 | Node.js实战Node. Js Practice   | 2 | 36 | 18 | 18 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | √ |
| 小计 | 56 | 1008 | 288 | 720 |  | 4 | 5 | 10 | 13 | 22 | 2 | 0 |  |  |

## 八、专业思政目标

网络工程专业以建设网络强国为目标，培养具有家国情怀、文化自信和民族自豪、法制意识、工匠精神、良好公民品格和职业道德的高素质应用型专门人才。

## 九、实践教学

**（一）实践教学目标**

通过实践教学培养学生现代网络通信设备和服务器的配置能力、网络和数据中心的构建及管理能力、网络应用系统的开发能力。培养学生具有良好的专业素养，能运用专业知识分析、解决网络工程领域复杂的工程问题。

**（二）主要实践教学环节**

**1.课内实验**

在计算机网络、路由与交换技术、网络操作系统、网络系统管理、网络应用开发与系统集成、网络测试与评价、移动互联网UI设计、网络自动化部署与运维等课程中开设一定数量的实验。课内实验由相应的授课教师进行指导、实验结果检查，实验完成后需提交实验报告并由授课教师评分，将实验评分计入该课程的平时成绩。

**2.实践课程**

开设云服务企业解决方案、商务网站策划与设计等实践课程。在云服务企业解决方案课程中，完成2个企业业务系统迁移上云的方案设计与实施；在商务网站策划与设计课程中，完成一个商务网站系统的前后端、数据库等系统的设计和开发；要求学生提交详细设计方案、实施步骤，上交制作的作品或报告。根据设计方案、作品的实现功能（报告的详细情况、正确度）等，进行评分。

**3.实习**

毕业实习是学生修完专业课程之后必须进行的一项综合性实践教学活动，要求学生进入本专业的实习基地或与本专业相关的企事业单位认识和参与网络工程设计、网络系统运维、数据中心建设与管理或网络应用系统开发等实际岗位工作的实践。实习完成后要求撰写实习总结报告，并依据实习情况给与实习成绩评定。

**4.毕业设计（论文）**

结合网络工程的设计实施、网络系统运维、数据中心建设与管理或网络应用系统开发等实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际网络工程问题的能力，要求学生完成某一个实际问题的实验研究，或应用研究，或工程设计开发方案，内容包括并不限于：调查研究与文献阅读、技术路线设计、实验设计与结果分析、程序编写与测试以及毕业论文撰写等。并要求进行选题、开题、中期检查与论文答辩。依据毕业设计（论文）的指导、评阅和答辩等各个阶段的评分形成最终成绩评定。

**（三）综合性/设计性专业实验（实践）安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **综合性/设计性实验（实践）名称** | **学时** |
| NN1015 | 计算机网络Computer Networks | 校园网拓扑及构建技术调研 | 6 |
| NT2001 | 路由与交换技术Routing and Switching Technology | 校园网网络组建实施 | 6 |
| NN2018 | 网络系统管理Network System Management | 校园网综合楼教师办公网络综合设计与管理实验 | 6 |
| NN0012 | PHP和MySQLWeb开发 | 利用PHP和MYSQL开发一个web系统 | 6 |
| NN3013 | 网络与云计算安全防护 | 校园网及数据中心的安全保护方案 | 6 |
| NB3007 | 移动商务应用开发Mobile Commerce Application Development | 开发一套自适应客户端的web系统 | 6 |
| NB3005 | 商务网站策划与设计Business Website Planning and Design | 在线商城前后端系统的开发 | 6 |
| NF3004 | 网络自动化部署与运维Network Automation Deployment and Maintenance | 校园网网络建设设备和服务器批量配置脚本 | 6 |
| NH4002 | 云服务企业解决方案Cloud Service Enterprise Solutions | 校园网web系统、管理系统迁移到云端的方案 | 6 |

**（四）其它实践教学安排**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名称** | **学分** | **折合学时** | **实践 时长** | **课程安排学期** | **考核** |
| **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **考试** | **考查** |
| GE1107 | 军事教育Military Education | 2 | 148 | 2周 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE1111 | 入学教育College Orientation | 0.5 | 9 | 9学时 | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |
| GE0148 | 公益劳动Commonweal Labor Course | 0.5 | 22 | 22学时 | √√ | √√ | √ | √ | √ | √ |  |  |  | √ |
| GE00156 | 社会实践Social Practice | 2 | 36 | 2周 |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |
| GE3101 | 毕业教育Graduation Education | 0.5 | 9 | 9学时 |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |

说明：

（1）入学教育、毕业教育、公益劳动、社会实践为课余安排，不占用计划课时。

（2）折合学时计算：集中实践1周计1学分，折合18学时。

**（五）专业实践能力培养体系**

请见附录2。

## 十、其他说明

本方案于2023年4月制（修）订并由学校学术委员会审定，自2023级开始执行。

## 附录1：

**（一）毕业要求对培养目标的支撑（矩阵图）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **培养目标****毕业要求** | **培养目标1** | **培养目标2** | **培养目标3** | **培养目标4** | **培养目标5** |
| **毕业要求1** |  | H | H |  |  |
| **毕业要求2** |  | H | H |  |  |
| **毕业要求3** | M | H | H | M |  |
| **毕业要求4** |  | H | H |  |  |
| **毕业要求5** |  | M | H |  |  |
| **毕业要求6** | H |  |  | H  |  |
| **毕业要求7** | M |  |  | H |  |
| **毕业要求8** | M |  |  | H |  |
| **毕业要求9** | M |  |  |  | H |
| **毕业要求10** |  |  |  |  | H |
| **毕业要求11** |  |  |  | H |  |
| **毕业要求12** |  |  |  |  | H |

说明：表中“H”表示强支撑、“M”表示一般支撑、“L”表示弱支撑。

**（二）课程体系对毕业要求的支撑（矩阵图）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **课程名** | **毕业要求****1** | **毕业要求****2** | **毕业要求****3** | **毕业要求****4** | **毕业要求****5** | **毕业要求****6** | **毕业要求****7** | **毕业要求****8** | **毕业要求****9** | **毕业要求****10** | **毕业要求****11** | **毕业要求****12** |
| GE1107 | 军事教育Military Education |  | L |  |  |  | H | H |  | H | H |  |  |
| GE1042 | 形势与政策 ISituation and Policy I |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE1102 | 大学体育 ICollege PE I |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE1109 | 体能训练 IPhysical Training I |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE1050 | 思想道德与法治Ideology and Morality and Rule by Law |  |  |  |  |  | H | H | M |  |  |  |  |
| GE1052 | 大学英语I（综合基础）College English I（Basic Level） |  |  |  | M | M |  |  |  | H | H |  | H |
| GE1038 | 办公软件Office Software |  | L |  |  | M |  |  |  |  | H |  |  |
| GE1019 | 职业生涯规划Career Planning |  |  |  |  |  |  |  | H | M | L |  |  |
| GE1048 | 大学生心理健康教育Psychological health education of college students |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | H |
| GE1103 | 大学体育 IICollege PE II |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE1117 | 体能训练 IIPhysical Training II |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE1041 | 中国近现代史纲要An Outline of Chinese Near Past and Contemporary History |  |  |  |  |  | M | M | M |  |  |  | M |
| GE1043 | 形势与政策 IISituation and Policy II |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE1055 | 大学英语II（综合基础）College English II(Basic Level) |  |  |  | M | M |  |  |  | H | H |  | H |
| GE2101 | 大学体育 IIICollege PE III |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE2105 | 体能训练 IIIPhysical Training III |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE2018 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought & the Theoretical System |  |  |  |  |  | L |  | H | M |  |  | H |
| GE2019 | 形势与政策 IIISituation and Policy III |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE2027 | 大学英语III（听说进阶）College English III (Listening & Speaking ) |  |  |  | M | M |  |  |  | H | H |  | H |
| GE0065 | 综合素质提升Enhance the overall quality |  |  |  |  |  | H | M | H | H | H |  | L |
| GE2033 | 大学生劳动教育Labor Education |  |  |  |  |  | M | M |  | H | H |  | L |
| GE2102 | 大学体育 IVCollege PE IV |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE2106 | 体能训练 IVPhysical Training IV |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  | M | M |
| GE2032 | 马克思主义基本原理Basics of Marxism Principles |  |  |  |  |  | M |  | H |  | H |  | H |
| GE2020 | 形势与政策 IVSituation and Policy IV |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE2030 | 大学英语IV（读写进阶）College English IV (Reading & Writing ) |  |  |  | M | M |  |  |  | H | H |  | H |
| GE0078 | 创业基础Entrepreneurship Education |  |  |  |  |  |  |  | H | H | M | M |  |
| GE3001 | 形势与政策 VSituation and Policy V |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE0148 | 公益劳动Commonweal Labor Course |  |  |  |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| GE3004 | 形势与政策 VISituation and Policy VI |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE4003 | 就业指导Employment guidance |  |  |  |  |  |  |  | H | H | M |  |  |
| GE4004 | 形势与政策 VIISituation and Policy VII |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE4005 | 形势与政策 VIIISituation and Policy VIII |  |  |  |  |  | H | H | H |  |  | H | M |
| GE1031 | 高等数学I(理)Higher Mathematics I | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NN1021 | 程序设计基础Fundamentals of programming | H | M | H |  |  |  |  |  | L | L |  | M |
| GE1044 | 大学物理 ICollege Physics I | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NN2020 | 计算机原理Computer Principle | H | H | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NN1015 | 计算机网络Computer Network | H | H |  | M | H | L |  |  |  |  | L | M |
| GE1032 | 离散数学Discrete Mathematics | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 　NT1001 | 面向对象程序设计Object Oriented Programming | H | H | H |  | M |  |  |  | L |  |  |  |
| GE1037 | 高等数学II(理)Higher Mathematics II | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NN2016 | 实用数据结构Practical Data Structure | H | H | M |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| GE2021 | 大学物理 IICollege Physics II | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NT2001 | 路由与交换技术Routing and Switching Technology | M | H | M | M | M |  |  |  |  |  |  |  |
| NW2006 | 网络信息安全基础Fundamentals of Network Information Security | M | M |  |  |  | H |  | H |  |  |  |  |
| GE1057　 | 线性代数Linear Algebra | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NN2013 | 网络操作系统Network Operating System | H |  | M | M |  |  |  |  |  |  | L | M |
| NN2018 | 网络系统管理Network System Management | M | H | L | L |  |  |  |  |  |  | H |  |
| NT2002　 | 数据通信Data Communication | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NN1018 | 数据库原理与应用Principle and Application of Database | H |  | H |  | H | M |  |  |  |  |  |  |
| 　GE2034 | 概率论与数理统计Probability & Statistics | H | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |
| GE3013 | 数学建模方法与分析Mathematical Modeling Method and Analysis | H | H | H | H |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NT3008 | 移动通信与无线网络Mobile Communication and Wireless Network | H |  | M | M | M |  | L |  |  |  |  |  |
| NW2003 | TCP/IP协议分析TCP / IP Protocol Analysis | H | H |  | M | M |  |  |  |  |  |  |  |
| NT3009 | 网络应用开发与系统集成Network Application Development and System Integration | H | H | H | M |  | M |  |  | M |  | M |  |
| NT3010 | 网络测试与评价Network Testing and Evaluation | H | H |  | M | M | M |  |  |  |  |  |  |
| GE1046 | 马克思主义中国化与青年学生使命担当Sinicization of Marxism and the Mission of Young Students |  |  |  |  |  | M |  | H |  | H |  | H |
| NW3005 | UNIX/LINUX系统管理 IUnix / Linux System Management I | H |  | M |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| NN3009 | 网络攻防实践Network Attack and Defense Practice | H | M |  |  | H | M |  | H |  |  |  | M |
| NN0012 | PHP和MySQLWeb开发PHP and MySQL Web Development | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| NN3013 | 网络与云计算安全防护Network and Cloud Computing Security Protection | H | M | M |  | M | L |  | M |  |  |  |  |
| NL2005 | WEB版面设计WEB Layout Design | H |  |  |  | M | M |  |  |  |  |  |  |
| NN1017 | 网页设计基础Fundamentals of Web Design | H |  | M |  | M | M |  |  | M |  |  |  |
| NL3003 | WEB脚本编程WEB Script Programming | H | M | M |  | M | M |  |  |  |  |  | L |
| NB0001 | 移动互联网UI设计Mobile Internet UI Design | H |  | M |  | M | M |  |  |  | M |  |  |
| NB3007 | 移动商务应用开发Mobile Commerce Application Development | H |  | M | M | M | M |  |  |  | H | M |  |
| NB3005 | 商务网站策划与设计Business Website Planning and Design | H |  | M | M | M | M |  |  |  | H | M |  |
| NL4103 | 网络应用开发毕业实习Graduation Practice of Network Application Development |  | H | H | H |  |  |  | H | H | H | H |  |
| NL4104 | 网络应用开发毕业设计Graduation Project of Network Application Development |  | H | H | H |  |  |  |  |  | H | H |  |
| NF2003　 | 高级路由交换技术Advanced Routing Switching Technology | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NF3002　 | 服务器自动化管理与运维Server Automation Management and Maintenance | H | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NW0001 | SDN网络基础SDN Network Foundation | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| NW3007 | UNIX/LINUX系统管理ⅡUnix / Linux System Management I | H |  | M |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| NF3003 | 无线网络部署与优化Wireless Network Deployment and Optimization | H | M | M | M |  | M |  |  |  |  | M |  |
| NF3004 | 网络自动化部署与运维Network Automation Deployment and Maintenance | H | M | M | M |  | M |  |  |  |  | M |  |
| NF4101 | 网络自动化部署与运维毕业实习Graduation Practice of Network Automation Deployment and Maintenance |  | H | H | H |  |  |  | H | H | H | H |  |
| NF4102 | 网络自动化部署与运维毕业设计Graduation Project of Network Automation Deployment and Maintenance |  | H | H | H |  |  |  |  |  | H | H |  |
| NH3005 | 云服务平台应用Cloud Service Platform Application | H |  | M |  | M | M | L |  |  |  |  |  |
| NH3006 | 虚拟化平台部署Virtualization Platform Deployment | H |  | M |  | M |  | L |  |  |  |  |  |
| NH3001 | 云计算存储技术Cloud Computing Storage Technology | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NH3003 | 容器虚拟化技术Container Virtualization Technology | H |  | M |  | M | L | L |  |  |  |  |  |
| NH3004 | OpenStack管理平台Openstack Management Platform | H |  | M |  | M | L | L |  |  |  |  |  |
| NH4002 | 云服务企业解决方案Cloud Service Enterprise Solutions | M | M | M |  | M | M | M |  |  | M | L |  |
| NH4101 | 云计算技术与应用毕业实习Graduation Practice of Cloud Computing Technology and Application |  | H | H | H |  |  |  | H | H | H | H |  |
| NH4103 | 云计算技术与应用毕业设计Graduation Project of Cloud Computing Technology and Application |  | H | H | H |  |  |  |  |  | H | H |  |

说明：表中“H”表示强支撑、“M”表示一般支撑、“L”表示弱支撑。

**（三）专业主干课程简介**

**计算机网络（NN1015）**：通过本课程的学习，使学生了解计算机网络的发展历程和应用领域，理解计算机网络的概念、体系结构以及各层次的基本原理，掌握交换机、路由器、服务器等简单配置的应用技术，能设计和规划简单的局域网络，为学生以后的网络工程专业学习或从事网络相关的工作打下基础。

**路由与交换技术（NT2001）**：提高学生运用关键网络设备的能力，掌握局域网的基本设计，提高网络系统问题的设备选型和部署能力。主要教学内容包括，路由设备及其关键技术，交换设备及其关键技术、防火墙设备和技术等。

**网络信息安全基础（NW2006）：**本课程从安全体系、安全机制和安全管理等方面介绍网络信息系统安全的基础理论和方法，培养学生掌握网络信息安全的基本概念，掌握数据加密和数字签名技术、网络攻击技术与防御技术等，主要内容有信息安全的基本概念、密码学的基本概念、对称密码体制和公钥密码体制、密码学理论的应用机制、访问控制技术、网络安全防御系统、网络安全协议等。

**网络操作系统（NN2013）：**本课程提高学生对计算机软件和硬件系统的认知，理解和应用。提高学生在信息化系统得设计，构建，实现过程中的选型，配置和管理能力。主要课程内容包括，系统运行环境，处理机管理，进程及其通信，存储管理，文件管理，设备管理，网络及安全等。

**网络系统管理（NN2018）：**本课程学习掌握网络管理的基本原理和网络系统管理技术，熟悉和掌握WINDOWS网络系统平台的基本管理，提高学生运用WINDOWS系统平台进行网络管理的专业能力。主要教学内容包括网络管理的基本原理与技术，windows网络系统应用服务器管理、AD与域管理，安全管理等。

**数据通信（NT2002）：**通过课程的学习掌握数据通信的基础知识、基本原理和技术。为以后学习计算机网络通信类的后续课程打下必备的基础，课程的内容包括数据通信系统模型、信道、信源编码、同步技术、差错控制技术、多路复用技术、数据链路传输规程等。

**TCP/IP协议分析（NW2003）：**本课程帮助学生深入理解和全面掌握TCP/IP协议族的基本理论和TCP/IP各层重要协议的组成结构与原理,学习运用网络分析软件工具来分析解决实际的网络管理问题。主要学习内容有: TCP/IP协议概述与协议分析软件的操作、网络层协议的原理与分析、传输层TCP/UDP协议原理与分析、应用层协议的原理与分析、网络协议分析案例等。

**网络应用开发与系统集成（NT3009）：**了解网络工程系统中的应用业务，掌握常见应用系统的配置、开发，并根据应用需求运用系统集成方法，将硬件设备，软件设备，网络基础设施，网络设备，网络系统软件，网络基础服务系统，应用软件等组织成一套网络应用系统。

**网络测试与评价（NT3010）：**本课程主要介绍网络测试基本理论与方法学，目前主流的测试技术，主流测试设备的使用，并培养学生的网络测试技术实践能力，培养跟踪网络测试新知识与新技术的学习能力，为学生进一步的专业学习和从事网络测试相关的专业工作打下必要基础。

**网络自动化部署与运维（NF3002）：**使学生对网络自动化运维、ITIL有所了解，理解网络架构规划模型化、网络建设自动化、管理智能化；掌握网络自动化部署方法、工具和软件，掌握自动化备份网络配置脚本的编写，掌握配置管理数据库（CMDB）的搭建，掌握设备自动获取配置和业务系统的配置方法，掌握常见的监控平台搭建。

**网络与云计算安全防护（NN3013）：**本课程主要学习网络和云计算的安全防护技术，掌握网络安全设备配置和云计算安全管理等能力。主要内容包括网络安全基本原理、网络安全协议、网络系统安全加固、防火墙与入侵检测技术的基本原理、防火墙与入侵检测设备的配置应用、VPN网络技术、云计算安全威胁分析，虚拟化平台安全防护、云计算数据中心安全管理等。

**商务网站策划与设计(NB3005):** 本课程利用PHP和MySQL数据库进行B/S结构的管理系统开发、构建高效的电子商务应用系统等，通过实际应用中的典型范例来引导读者快速全面地掌握Web数据库开发的思路、技巧与体系。

**移动商务应用开发(NB3007)：**本课程基于Android平台培养移动端应用程序开发，主要内容包括：Android概述和应用程序结构、Android开发环境搭建、Android UI设计、Intent和Activity、Android的数据存储与访问、手机通信服务及案例等。

**OpenStack管理平台（NH3004）：**本课程的培养目标是帮助学生深入理解和全面掌握OpenStack基本架构和各个组件的功能。主要内容包括：openstack 原理与架构、组件技术、系统部署技术 、资源管理与监控。

**云服务平台应用（NH3005）：**本课程的培养目标是提高学生使用华为公有云平台各项技术的能力。主要内容包括：云网络服务简介、使用管理、常见问题、与其他服务关系，安全服务，监控服务CES，关系型数据库RDS，华为云服务-云容器CCE。

**云服务企业解决方案（NH4002）：**本课程的培养目标是提高学生使用华为公有云技术资源完成企业应用方案的规划设计能力。主要内容包括：华为云资源种类及应用场景分析、典型电商方案需求分析、方案设计及流程、系统测试及验收服务、文档及管理制度等。

## 附录2：专业实践能力培养体系

**（一）专业实践能力目标**

1、培养学生基本的使用、组建、维护网络能力；

2、培养学生网络工程各应用模块（网络应用开发、网络自动化部署与运维、云计算技术与应用）应用实践能力。

3、培养学生网络工程各应用模块工程项目实践能力。

**（二）专业实践教学模块**

**1. 培养学生基本的使用、组建、维护网络系统能力**

**（1）实践教学内容**

从计算机网络系统组成的维度培养学生对计算机网络基本原理、网络互通原理、网络应用知识的掌握,运用具体的原理和技术来组建、维护网络系统的能力。

**（2）支撑课程**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力层次** | **课程代码** | **课程名** | **总学分** | **实践学分** | **授课学期** |
| 认知层 | NN2020 | 计算机原理 | 3 | 1.5 | 一 |
| 认知层 | NN1015 | 计算机网络 | 4 | 0.5 | 二 |
| 认知层 | NN2013 | 网络操作系统 | 4 | 1 | 三 |
| 认知层 | NW2006 | 网络信息安全基础 | 2 | 1 | 三 |
| 认知层 | NT3008 | 移动通信与无线网络 | 2 | 1 | 五 |
| 体验层 | NN1015 | 计算机网络 | 4 | 0.7 | 二 |
| 体验层 | NN2013 | 网络操作系统 | 4 | 1 | 三 |
| 体验层 | NT2001 | 路由与交换技术 | 2 | 1 | 三 |
| 体验层 | NN2018 | 网络系统管理 | 2 | 1 | 四 |
| 专业应用层 | NW2003 | TCP/IP协议分析 | 2 | 1 | 五 |
| 专业应用层 | NT3009 | 网络应用开发与系统集成 | 2 | 0.5 | 五 |
| 综合与创新层 | NT3009 | 网络应用开发与系统集成 | 2 | 0.5 | 五 |
| 综合与创新层 | NT3010 | 网络测试与评价  | 2 | 2 | 六 |

**2.** **培养学生网络工程各应用模块（网络应用开发、网络自动化部署与运维、云计算技术与应用）应用实践能力。**

**网络应用开发模块（模块1）：培养学生web页面设计、网络应用系统开发能力。**

**（1）实践教学内容**

面向企业网络应用系统开发相关岗位的需求，从网络端各类应用系统构建的维度培养学生掌握web应用系统设计、开发、测试等知识，培养学生灵活运用各种语言及工具来设计和开发网络应用系统的能力。

**（2）支撑课程**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力层次** | **课程代码** | **课程名** | **总学分** | **实践学分** | **授课学期** |
| 认知层 | NN1021 | 程序设计基础 | 2 | 0.5 | 一 |
| 认知层 | NT1001 | 面向对象程序设计 | 2 | 0.5 | 二 |
| 认知层 | NN2016 | 实用数据结构 | 4 | 2 | 三 |
| 认知层 | NN1018 | 数据库原理与应用 | 4 | 2 | 四 |
| 体验层 | NL2005 | Web版面设计 | 2 | 2 | 三 |
| 体验层 | NN1017 | 网页设计基础 | 4 | 2 | 四 |
| 专业应用层 | NL3003 | Web脚本编程 | 3 | 1.5 | 五 |
| 专业应用层 | NN0012 | PHP和MySQLWeb开发 | 4 | 2 | 五 |
| 专业应用层 | NB0001 | 移动互联网UI设计 | 2 | 1 | 五 |
| 综合与创新层 | NB3007 | 商务网站策划与设计 | 4 | 2 | 六 |
| 综合与创新层 | NL4103 | 毕业实习 | 4 | 2 | 八 |
| 综合与创新层 | NL4104 | 毕业设计 | 8 | 4 | 八 |

**网络自动化部署与运维模块（模块2）：培养学生在网络系统规划设计与运维方面的实践能力。**

**（1）实践教学内容**

以网络系统部署与运维为主线，通过网络连通性配置、网络系统部署、服务器运维和网络运维，培养学生在网络和服务器的设计、实施、运维等领域的实践能力。

**（2）支撑课程**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力层次** | **课程代码** | **课程名** | **总学分** | **实践学分** | **授课学期** |
| 认知层 | NN1015 | 计算机网络 | 4 | 0.2 | 二 |
| 认知层 | NN2013 | 网络操作系统 | 4 | 1 | 三 |
| 认知层 | NW2006 | 网络信息安全基础 | 2 | 1 | 三 |
| 认知层 | NN2018 | 网络系统管理 | 2 | 1 | 四 |
| 认知层 | NW0001 | SDN网络基础 | 2 | 1 | 五 |
| 体验层 | NT2001 | 路由与交换技术 | 2 | 1 | 三 |
| 体验层 | NW3005 | UNIX/LINUX系统管理I | 2 | 1 | 四 |
| 专业应用层 | NW3007 | UNIX/LINUX系统管理Ⅱ | 2 | 1 | 五 |
| 专业应用层 | NF3003 | 无线网络部署与优化 | 2 | 1.5 | 六 |
| 综合与创新层 | NF3004 | 网络自动化部署与运维 | 4 | 1 | 六 |
| 综合与创新层 | NF4101 | 毕业实习 | 4 | 2 | 八 |
| 综合与创新层 | NF4102 | 毕业设计 | 8 | 4 | 八 |

**云计算技术与应用模块（模块3）：培养学生在云服务规划设计、部署及运维管理的工程实践应用能力。**

**（1）实践教学内容**

从公有云服务的应用、私有云平台的搭建与管理维度，培养学生在规划使用公有云服务、私有云部署与运维领域的实践能力。

**（2）支撑课程**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力层次** | **课程代码** | **课程名** | **总学分** | **实践学分** | **授课学期** |
| 认知层 | NN1015 | 计算机网络 | 4 | 0.1 | 二 |
| 认知层 | NN2013 | 网络操作系统 | 4 | 1 | 三 |
| 认知层 | NW0001 | SDN网络基础 | 2 | 1 | 五 |
| 体验层 | NH3005 | 云服务平台应用 | 2 | 2 | 三 |
| 专业应用层 | NH3006 | 虚拟化平台部署 | 2 | 1 | 四 |
| 专业应用层 | NH3001 | 云计算存储技术 | 2 | 2 | 五 |
| 专业应用层 | NH3003 | 容器虚拟化技术 | 2 | 1 | 五 |
| 综合与创新层 | NH4002 | 云服务企业解决方案 | 2 | 1 | 六 |
| 综合与创新层 | NH4101 | 毕业实习 | 4 | 2 | 八 |
| 综合与创新层 | NH4103 | 毕业设计 | 8 | 4 | 八 |

**3.** **培养学生网络工程各应用模块工程项目实践能力。**

**（1）实践教学内容**

基于企业模拟项目开展项目实训，培养具有工程项目实践能力的网络工程人才。

**（2）支撑课程**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力层次** | **课程代码** | **课程名** | **总学分** | **实践学分** | **授课学期** |
| 认知层 | NN1021 | 程序设计基础 | 2 | 0.5 | 一 |
| 认知层 | NN1015 | 计算机网络 | 4 | 0.5 | 二 |
| 认知层 | NT1001 | 面向对象程序设计  | 2 | 0.5 | 二 |
| 体验层 | NL2005 | Web版面设计（模块1） | 2 | 1 | 四 |
| 体验层 | NF2003 | 高级路由交换技术（模块2） | 2 | 1 | 三 |
| 体验层 | NH3005 | 云服务平台应用（模块3） | 2 | 2 | 三 |
| 专业应用层 | NB3007 | 移动商务应用开发（模块1） | 3 | 3 | 六 |
| 专业应用层 | NF3002 | 服务器自动化管理与运维（模块2） | 2 | 2 | 五 |
| 专业应用层 | NH3004 | OpenStack管理平台（模块3） | 4 | 2 | 六 |
| 综合与创新层 | NB3005 | 商务网站策划与设计（模块1） | 4 | 2 | 六 |
| 综合与创新层 | NF3004 | 网络自动化部署与运维（模块2） | 4 | 1 | 六 |
| 综合与创新层 | NH4002 | 云服务企业解决方案（模块3） | 2 | 1 | 六 |
| 综合与创新层 | NL4103/ NF4101/ NH4101 | 毕业实习 | 4 | 2 | 八 |
| 综合与创新层 | NL4104/ NF4102/NH4103 | 毕业设计 | 8 | 4 | 八 |

**（三）专业实践教学安排**

请见附表1。

附表1：专业实践教学安排

| **专业实****践能力** | **实践教学****内容** | **能力****层次** | **课程安排** |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名** | **总学分（实践学分）** | **授课学期** | **实践教学目标** | **主要实践内容** | **组织形式** | **实践学分** | **实习类型** | **实验室/实践基地安排** |
| 培养学生基本的使用、组建、维护网络系统能力 | 从计算机网络系统组成的维度培养学生对计算机网络基本原理、网络互通原理、网络应用知识的掌握,运用具体的原理和技术来组建、维护网络系统。 | 认知层 | 计算机原理 | 3(1.5) | 二 | 掌握指令寻址、分支和循环指令，理解顺序、分支、循环和子程序结构和汇编语言程序设计方法，理解C语言基本语句的汇编语言实现。 | (1)内存中的数据表示(2)设计4位加法器电路(3)存储器扩展(4)建立win32汇编环境(5)Windbg调试环境的使用(6)顺序程序设计(7)分支和循环程序设计(8)子程序设计 | 实验 | 1.5 | / | 软件实验室 |
| 计算机网络 | 4（0.5） | 二 | 理解计算机网络原理，熟悉网络传输介质、设备的特点及参数，具有网络设备和传输介质的选型能力； | (1)计算机的TCP/IP属性设置(2)网络数据包的监听与分析(3)双绞线网线的制作 | 实验 | 0.5 | / | 网络实验室 |
| 网络操作系统 | 4（1） | 三 | 使学生了解操作系统的发展历程和应用领域，理解操作系统的概念、体系结构以及各层次的基本原理，使学生掌握Linux系统的安装、配置、管理维护等技能 | (1)安装CentOS 7(2)Linux的启动、登录和关机(3)Linux的权限用户（组）管理基本操作(4)vi文本编辑器的使用(5)Linux文件（目录）访问权限(6)Linux常用文件系统(7)Linux文件系统的管理 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 网络信息安全基础 | 2(1) | 三 | 掌握常见的网络攻击手段及其防范技术 | (1) VMware虚拟机的安装与使用(2) Windows Server 2008系统安全配置(3) ARP欺骗攻击与防范(4) 冰河木马攻击与防范(5) PGP加密解密应用(6) 黑客入侵模拟演示(7) Windows防火墙的应用 | 实验 | 1 | / | 安全实验室 |
| 移动通信与无线网络 | 2(1) | 五 | 培养学生运用实验方法掌握无线网络的各种主流协议、组网方法和步骤，具有应用无线网络协议和设计/构建实际无线网络应用系统的基本能力，并通过分析无线网络数据分组传输和网络协议运行过程，调整系统相关组成部分，具备改善无线网络整体性能及可用性的能力。 | (1)构建无线网络实验环境(2)使用eNSP搭建小型无线局域网实验(3)MATLAB天线建模与分析(4)隐藏节点和暴露节点仿真实验(5)办公大楼无线网络规划与设计(6)无线城域网 WiMax仿真实验(7)卫星网络系统仿真实验(8)IEEE 802.15.4和ZBR协议仿真(9)IEEE 802.11p和VANET仿真(10)无线室内定位仿真实验(11)无线网络攻击仿真实验 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 体验层 | 计算机网络 | 4（0.7） | 二 | 掌握局域网的组网方法；掌握网络设备包括交换机、路由器操作方法；能进行网络地址规划；具备小型网络的设计能力；具备各种网络服务的配置安装、调试、维护能力。 | (1)交换式以太网的组建(2)以太网帧的认识与分析(3)交换机的配置和使用(4)VLAN的配置与应用(5)子网规划(6)ARP地址解析的应用(7)配置路由协议(8)运输层协议分析 | 实验 | 0.7 | / | 网络实验室 |
| 网络操作系统 | 4（1） | 三 | 使学生对Linux操作系统有较深入的了解，对进程、内存及网络系统的工作及相互作用过程有全面的认识。 | (1)Linux进程查看及计划任务(2)GCC编译器的使用(3)子进程的创建(4)进程通信(5)内存监控和回收(6) Linux虚拟内存(7)设备查看与设备驱动(8)网络配置与Shell编程 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 路由与交换技术 | 2（1） | 三 | 通过上机实验，加强对华为网络设备的配置技能的培养。结合具体网络案例，通过实验，培养学生独立思考、综合分析与动手的能力 | (1)eNSP及VRP基础操作(2)交换机基础配置(3)VLAN的基础配置及应用(4)生成树(5)链路技术(6)静态路由的配置及应用(7) RIP动态路由的配置及应用(8)OSPF动态路由的配置及应用 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 网络系统管理 | 2(1) | 四 | 以项目任务驱动的实验教学思想，采用windows系统管理案例，配置虚拟化的实验环境，完成系统管理技术的相应实验操作，要求同学们实验前做好预习，实验中能理解实验内容并能独立进行操作，实验后撰写实验报告，认真回答实验思考问题。 | (1)系统安装配置管理(2)磁盘管理(3)文件系统管理(4)DHCP和DNS服务器配置管理(5)IIS(Web/FTP服务器)的配置与管理(6)活动目录AD与域的配置管理(7)Windows系统安全配置(8)VPN与NAT服务器的安装与配置管理 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 专业应用层 | TCP/IP协议分析 | 2(1) | 五 | 通过实验，培养学生独立思考、分析和解决问题的能力，帮助学生深入理解和掌握TCP/IP协议族的基本理论和TCP/IP各层重要协议的组成结构与原理,学习和熟练掌握Ethereal/Wireshark、科来网络分析系统等软件工具的操作应用，了解掌握网络分析技术的基本方法，培养分析解决实际网络问题的能力。 | (1)协议分析软件操作实验(2)ARP协议分析(3)ICMP和ip协议分析(4)传输层TCP/UDP协议分析(5)FTP和HTTP协议分析(6)DNS和DHCP协议与分析(7)SMTP和POP3协议分(8)SNMP协议分析 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 网路应用开发与系统集成 | 2(0.5) | 五 | 掌握基本的python的网络应用开发技术 | (1)python基础和应用(2)统计一个月的运动步数 (3)水仙花数与函数、模块(4)银行账户的资金交易管理(5)打开、关闭文件和模拟网店客服(6)数据库的连接与操作(7)数组及其应用 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 综合与创新层 | 网路应用开发与系统集成 | 2(0.5) | 五 | 学生能应用python独立完成一个简单网络应用系统的设计开发部署及系统数据分析 | (1) Pandas数据统计与分析(2) python爬虫的案例(3)开发实时在线聊天系统 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 网络测试与评价 | 2(2) | 六 |  | (1)netstat监控(2)tracert网络跟踪(3)iperf网络性能测试(4)mtr网络诊断(5)wireshark数据包分析(6)OpenVAS漏洞评估(7)Websecurify网站安全测试(8)SQLMap数据库安全测试 | 实验 | 2 | / | 网络实验室 |
|  培养学生网络工程各应用模块应用实践能力 | 网络应用开发模块（模块1）：培养学生web页面设计、网络应用系统开发能力。  | 面向企业网络应用系统开发相关岗位的需求，从网络端各类应用系统构建的维度培养学生掌握web应用系统设计、开发、测试等知识，培养学生灵活运用各种语言及工具来设计和开发网络应用系统的能力。  | 认知层 | 程序设计基础 | 2(1) | 一 | 通过课程实践，使学生对C语言基础语法、结构语句、数组和函数等概念有基础认识和理解。 | (1)运行环境和运行方法(2)数据类型、变量常量表达式(3)顺序、选择、循环结构语句(4)一维数组和二维数组(5)函数 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 面向对象程序设计 | 2(1) | 二 | 通过课程实践，使学生对python语言基础语法、结构语句、常用数据结构以（列表、元组、字典、集合）及面向对象编程理论和方法等有基础认识和理解。 | (1)运行环境和运行方法(2)运算符与表达式(3)结构控制语句与生成式 (4)列表、元组、字典、集(5)面向对象编程 (6)文件及其使用方法 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 实用数据结构 | 4(2) | 三 | 通过本课程的学习和实践，使学生对数据结构基本理论有所理解，加深学生对数据对象特性的了解，掌握数据组织的方法，以及各种类型数据的处理方法，同时培养学生良好的程序设计技能。 | (1) 线性表、栈和队列顺序存储结构及链式存储结构的实现(2)递归调用的实现及递归算法和非递归算法的相互转换(3)二叉树链式存储结构的实现、结点的访问与遍历实现、线索化及哈夫曼树的构造(4)图的存储与遍历实现(5)线性表多种查找方法的实现(6)二叉排序树的建立及平衡二叉树的实现(7)哈希表构造与查找的实现(8)排序算法的实现与应用 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 数据库原理与应用 | 4(2) | 四 | 通过课程实践，培养学生在信息系统、网站及其他应用开发中对数据库进行结构设计和行为设计的能力，掌握一些基本的运维方法。 | (1)数据库的结构设计：概念接结构、逻辑结构 、物理结构；1. 数据库的行为设计：数据操纵、数据查询、视图；
2. 数据库高级编程；
3. 数据库的安全管理；
4. 数据库故障恢复。
 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 体验层 | Web版面设计 | 2(1) | 三 | 通过本课程的学习和实践，使学生认识UI设计，了解UI设计要点，以及设计规范，理解Photoshop工具在UI设计中的应用，掌握Photoshop基本操作，包括工具、命令、图层、蒙版和通道等，具备使用Photoshop设计web版面的能力。 | (1)Photoshop基本操作(2)图层(3)工具箱 (4)命令(5)通道(6)蒙版(7)切片 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 网页设计基础 | 4(2) | 四 | 通过本课程的学习和实践，使学生体验网站开发的流程和网页界面设计的原则，掌握多种页面布局技术以及网页元素样式美化技能，具备使用HTML5和CSS3进行Web前端开发的初步能力，同时培养规范化编译代码的习惯和团队协作精神。 | (1)开发工具和运行方法(2)HTML标签(3)CSS3的应用(4)布局方式(5)原生代码响应式(6)Bootstrap框架 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 专业应用层 | Web脚本编程 | 3(1.5) | 五 | 通过本课程的实践，使学生掌握JavaScript的基本语法、数组、函数、对象、BOM、DOM、事件等基础知识，具备综合应用专业知识开发交互式页面能力，同时培养规范化编程习惯。 | (1)开发工具和运行方法(2)语法基础(3)数组应用(4)函数(5)对象及内置对象(6)DOM应用(7)BOM应用(8)事件 | 实验  | 1.5 | / | 软件实验室 |
| PHP和MySQLWeb开发 | 4（2） | 五 | 通过本课程的学习和实践，学生能够了解PHP语言的特点以及MySQL数据库管理技术，掌握面向对象程序设计思想，学会利用PHP语言开发简单的Web项目，为开发复杂的Web项目打下基础。 | (1)开发环境搭建，Web服务器的配置(2)PHP基本语法(3)PHP函数(4)PHP数组(5)PHP操作MySQL数据库(6)PHP与Web页面交互(7)会话技术(8)PHP图像技术(9)文件与目录操作(10面向对象编程(11)课程设计 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 移动互联网UI设计 | 2（1） | 五 | 通过本课程的学习和实践，学生能够掌握APP设计要素，能够把控UI设计风格，根据不同风格的设计特点，进行图标设计；熟练掌握利用MUI前端框架UI组件进行APP原型设计，具备交互设计的能力。 | (1)APP UI设计基础(2)APP UI构成元素(3)图标设计(4)扁平化图标设计(5)扁平化界面设计(6)拟物化图标设计(7)拟物化界面设计(8)微扁平化设计(9)垃圾分类APP原型设计 | 实验 | 1 | / | 软件实验室 |
| 综合与创新层 | 商务网站策划与设计 | 4（2） | 六 | 通过本课程的学习和实践，学生能够了解框架的发展，框架在项目中的意义，框架的使用方法和实现原理，通过框架对商务网站的进行分析、设计，能够开发具有一定实用性的商务网站，体验实际工作过程，积累项目开发经验，为学生以后的网络工程专业学习或从事网络开发的工作打下基础。 | (1)ThinkPHP框架的安装与使用(2)ThinkPHP框架应用实训(3)搭建后台管理系统(4)后台用户角色的访问控制(5)在线商城管理项目 | 实习 | 2 | 专业实习 | 软件实验室 |
| 毕业实习 | 4(2) | 八 | 贯彻理论联系实际的原则，通过接触实际，巩固、深化所学理论和业务能力，培养学生初步运用专业知识的能力；同时，培养严谨求实、团结协作、吃苦耐劳、遵守纪律的良好作风，增强服务社会的事业心和责任感。 | (1)了解实习单位的基本情况、规章制度、目前所从事的研究方向以及项目情况；(2)了解网络工程领域技术、设备等现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法；(3)学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，企业员工的优秀品质；(4)纪录好实习日志，完成实习报告。 | 实习 | 2 | 毕业实 习 | 实习企业 |
| 毕业设计 | 8(4) | 八 | 巩固和提高学生的基础理论和专业知识，将所学知识用于解决网络部署运维、网络应用开发、云计算等领域的工程问题；  | (1)调研和文献综述：对相关领域已有研究和发展进行调查，了解现有问题和解决方法。(2)设计与开发：根据问题或需求，设计并实现相应的项目、系统、软件、产品或实验设备等。(3)数据采集与分析：如果需要进行实验研究，毕业设计可能包括数据采集、实验操作和数据分析。(4)测试与评估：对设计的系统或产品进行测试和评估，验证其功能、性能、可行性或可靠性等方面的指标。(5)报告与展示：最后，需要编写毕业设计报告，总结整个设计过程，包括问题陈述、解决方案、实现过程、结果分析和结论等。 | 实验 | 4 | / | 实验室或学生设备 |
| 网络自动化部署与运维模块（模块2）：培养学生在网络系统规划设计与运维方面的实践能力。  | 以网络系统部署与运维为主线，通过网络连通性配置、网络系统部署、服务器运维和网络运维，培养学生在网络和服务器的设计、实施、运维等领域的实践能力。  | 认知层 | 计算机网络 | 4（0.2） | 二 | 具备各种网络服务的配置安装、调试、维护能力。 | (1)配置DHCP服务器 | 实验 | 0.2 | / | 网络实验室 |
| 网络操作系统 | 4（1） | 三 | 使学生了解操作系统的发展历程和应用领域，理解操作系统的概念、体系结构以及各层次的基本原理，使学生掌握Linux系统的安装、配置、管理维护等技能 | (1)安装CentOS 7(2)Linux的启动、登录和关机(3)Linux的权限用户（组）管理基本操作(4)vi文本编辑器的使用(5)Linux文件（目录）访问权限(6)Linux常用文件系统(7)Linux文件系统的管理 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 网络信息安全基础 | 2（1） | 三 | 掌握常见的网络攻击手段及其防范技术 | (1)VMware虚拟机的安装与使用(2)Windows Server 2008系统安全配置(3)ARP欺骗攻击与防范(4)冰河木马攻击与防范(5)PGP加密解密应用(6)黑客入侵模拟演示(7)Windows防火墙的应用 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 网络系统管理 | 2(1) | 四 | 以项目任务驱动的实验教学思想，采用windows系统管理案例，配置虚拟化的实验环境，完成系统管理技术的相应实验操作，要求同学们实验前做好预习，实验中能理解实验内容并能独立进行操作，实验后撰写实验报告，认真回答实验思考问题。 | (1)系统安装配置管理实验(2)磁盘管理实验(3)文件系统管理实验(4)DHCP和DNS服务器配置管理(5)IIS(Web/FTP服务器)的配置与管理综合实验(6)活动目录AD与域的配置管理(7)Windows系统安全配置(8)VPN与NAT服务器的安装与配置管理 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| SDN网络基础 | 2(1) | 五 | 掌握SDN控制器的基本用法，掌握网络app的开发基本过程和步骤，培养学生的网络编排能力，从而提升网络运维能力 | (1)Mininet实验(2)Open vSwitch的安装与使用(3)Ryu控制器的安装及使用(4)OpenFlow协议分析(5)Neutron实验(6)SDN应用开发实验(7)OpenDaylight实验(8)P4编程实验 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 体验层 | 路由与交换技术 | 2（1） | 三 | 通过上机实验，加强对华为网络设备的配置技能的培养。结合具体网络案例，通过实验，培养学生独立思考、综合分析与动手的能力 | (1)eNSP及VRP基础操作(2)交换机基础配置(3)VLAN的基础配置及应用(4)生成树(5)链路技术(6)静态路由的配置及应用(7) RIP动态路由的配置及应用(8)OSPF动态路由的配置及应用 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| UNIX/LINUX系统管理I | 2(1) | 四 | 掌握Linux系统管理与运维的基本工具的用法、运维的基本思路 | (1)命令行高手的使用技巧(2)解决GRUB故障(3)解决网络故障（网络配置与驱动更新）(4)解决软件安装故障(5)解决系统性能低下故障（日志分析、top）(6)利用Shell脚本将解决问题的过程自动化和可重复使用(7)解决磁盘空间不足问题(8)解决时钟同步问题(9)解决无从值守自动系统安装问题(10)解决环境打包问题（使用KVM或Docker方式）(11)系统性能与状态监测（Cache、Tap） | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 专业应用层 | UNIX/LINUX系统管理II | 2(1) | 五 | 掌握基于LInux的服务器集群搭建、监控和管理能力。掌握常用工具用法和解决集群问题的基本思路。 | (1)构建集群环境 (2)时间同步 (3)ISCSI存储 (4)创建本地安装源 (5)PXE网络安装 (6)帐号集中认证(7)LVs高性能集群搭建一(8)LVS集群搭建二(9)keepalived-ha (10)keepalived-lb (11)配置多路径 (12)构建集群文件系统 (13)证书制作 (14)LDAP认证  | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 无线网络部署与优化 | 3(1.5) | 六 | 掌握无线路由器配置方法和步骤，掌握LTE网络的覆盖测试和附着测试方法，掌握无线网络管理和优化的常用工具的用法及流程。 | (1)无线局域网组网与管理(2)室外测试实验(3)家庭网络优化(4)无线网络安全优化(5)无线干扰降低优化(6)MIMO网络性能优化(7)网络管理优化(8)网络安全优化 | 实验 | 1.5 | / | 网络实验室 |
| 综合与创新层 | 网络自动化部署与运维 | 4(2) | 六 | 掌握自动化工具：网络自动化部署与运维需要使用许多自动化工具，例如自动化部署工具、监控工具、分析工具等。通过实验，学生可以熟悉和掌握这些工具，提高其工作效率。发现和解决问题：在实验过程中，学生可能会遇到各种问题和挑战。通过实验，学生可以学会如何发现和解决问题，并培养其独立解决问题的能力。 | (1)基于Ansible的网络设备自动配置实验(2)编写简单的协议分析器(3)netperf网络性能测试实验(4)网络设备容灾备份(5)IPSec实验(6)LoadRunner网络负载监控 | 实验 | 2 | / | 网络实验室 |
| 毕业实习 | 4(2) | 八 | 贯彻理论联系实际的原则，通过接触实际，巩固、深化所学理论和业务能力，培养学生初步运用专业知识的能力；同时，培养严谨求实、团结协作、吃苦耐劳、遵守纪律的良好作风，增强服务社会的事业心和责任感。 | (1)了解实习单位的基本情况、规章制度、目前所从事的研究方向以及项目情况；(2)了解网络工程领域技术、设备等现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法；(3)学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，企业员工的优秀品质；(4)纪录好实习日志，完成实习报告。 | 实习 | 2 | 毕业实 习 | 实习企业 |
| 毕业设计 | 8(4) | 八 | 巩固和提高学生的基础理论和专业知识，将所学知识用于解决网络部署运维、网络应用开发、云计算等领域的工程问题；  | (1)调研和文献综述：对相关领域已有研究和发展进行调查，了解现有问题和解决方法。(2)设计与开发：根据问题或需求，设计并实现相应的项目、系统、软件、产品或实验设备等。(3)数据采集与分析：如果需要进行实验研究，毕业设计可能包括数据采集、实验操作和数据分析。(4)测试与评估：对设计的系统或产品进行测试和评估，验证其功能、性能、可行性或可靠性等方面的指标。(5)报告与展示：最后，需要编写毕业设计报告，总结整个设计过程，包括问题陈述、解决方案、实现过程、结果分析和结论等。 | 实验 | 4 | / | 实验室或学生设备 |
| 云计算技术与应用模块（模块3）：培养学生在云服务规划设计、部署及运维管理的工程实践应用能力。  | 从公有云服务的应用、私有云平台的搭建与管理维度，培养学生在规划使用公有云服务、私有云部署与运维领域的实践能力。  | 认知层 | 计算机网络 | 4（0.1） | 二 | 通过课程实践，使学习理解网络性能参数指标对用户体验的影响，同时使学生对网络新技术有基本的了解。 | (1)认识华为云网络架构 | 实验 | 0.1 | / | 网络实验室 |
| 网络操作系统 | 4（1） | 三 | 使学生了解操作系统的发展历程和应用领域，理解操作系统的概念、体系结构以及各层次的基本原理，使学生掌握Linux系统的安装、配置、管理维护等技能 | (1)安装CentOS 7(2)Linux的启动、登录和关机(3)Linux的权限用户（组）管理基本操作(4)vi文本编辑器的使用(5)Linux文件（目录）访问权限(6)Linux常用文件系统(7)Linux文件系统的管理 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| SDN网络基础 | 2(1) | 五 | 掌握SDN控制器的基本用法，掌握网络app的开发基本过程和步骤，培养学生的网络编排能力，从而提升网络运维能力 | (1)Mininet实验(2)pen vSwitch的安装与使用(3)Ryu控制器的安装及使用(4)OpenFlow协议分析(5)Neutron实验(6)SDN应用开发实验(7)OpenDaylight实验(8)P4编程实验 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 体验层 | 云服务平台应用 | 2(2) | 三 | 掌握公有云提供的计算服务、存储服务、网络服务、监控服务的使用方法与步骤 | (1)云计算基础(2)计算云服务(3)网络云服务(4)存储云服务(5)其他云服务(6)云运维基础(7)云服务综合实践 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 专业应用层 | 虚拟化平台部署 | 2(2) | 四 | 以服务器虚拟化的首选解决方案VMware vSphere为例讲解服务器虚拟化技术和实现方法，为学生今后进行数据中心的建设、管理和维护，以及云计算奠定基础。整个课程按照从基础到应用，从基本功能到高级功能的逻辑进行讲授，要求学生通过动手实践来掌握相关的技术操作技能。 | (1)部署实验环境(2)VMware ESXi部署(3)vCenter Server部署(4)vSphere网络配置(5)vSphere存储配置(6)虚拟机迁移(7)分布式资源调度(8)高可用性与容错(9)配置和使用虚拟化环境监控 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 云计算存储技术 | 2(2) | 五 | 通过实验，培养学生独立思考、分析和解决问题的能力，掌握云存储技术基础，掌握基本磁盘、动态磁盘的配置与管理，RAID的区别与配置，华为及IBM存储设备的配置与管理，NAS服务器的配置与管理，ISCSI的配置与管理，熟练掌握配置命令、操作过程等，了解和掌握企业云存储技术的应用与设 | (1)配置基本磁盘（WINDOWS）(2)配置基本磁盘（Centos）(3)配置动态磁盘(4)配置软阵列（Centos）(5)配置FC-SAN(6)配置ISCSI环境(7)搭建NAS服务器 | 实验 | 2 | / | 网络实验室 |
| 容器虚拟化技术 | 2(1) | 五 | 1、掌握Docker镜像、容器、仓库、网络、存储、守护进程的基本操作；：2、掌握Docker Compose、Docker Swarm集群的基本操作；3、能根据生产需要构建Docker镜像，并实现 容器的部署和运维。 | (1)Docker镜像操作(2)Docker容器操作(3)Dockerfile文件配置(4)Docker网络配置(5)Docker存储配置(6)Docker与守护进程运维(7)从源代码构建、部署和管理应用程序(8)应用程序容器化(9)Docker Swarm部署 |  实验 | 1 | / | 软件实验室 |
| 综合与创新层 | 云服务企业解决方案 | 2(1) | 六 | 掌握企业级云服务常用工具和技术的使用 | (1)Nginx负载均衡实战(2)FastDFS分布式文件系统实战(3)Elasticsearch实验(4)Redis实验(5)Mysql主从复制备份实验(6)电商项目集群实验 | 实习 | 1 | 专业实 习 | 软件实验室 |
| 毕业实习 | 4(2) | 八 | 贯彻理论联系实际的原则，通过接触实际，巩固、深化所学理论和业务能力，培养学生初步运用专业知识的能力；同时，培养严谨求实、团结协作、吃苦耐劳、遵守纪律的良好作风，增强服务社会的事业心和责任感。 | (1)了解实习单位的基本情况、规章制度、目前所从事的研究方向以及项目情况；(2)了解网络工程领域技术、设备等现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法；(3)学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，企业员工的优秀品质；(4)纪录好实习日志，完成实习报告。 | 实习 | 2 | 毕业实 习 | 实习企业 |
| 毕业设计 | 8(4) | 八 | 巩固和提高学生的基础理论和专业知识，将所学知识用于解决网络部署运维、网络应用开发、云计算等领域的工程问题；  | (1)调研和文献综述：对相关领域已有研究和发展进行调查，了解现有问题和解决方法。(2)设计与开发：根据问题或需求，设计并实现相应的项目、系统、软件、产品或实验设备等。(3)数据采集与分析：如果需要进行实验研究，毕业设计可能包括数据采集、实验操作和数据分析。(4)测试与评估：对设计的系统或产品进行测试和评估，验证其功能、性能、可行性或可靠性等方面的指标。(5)报告与展示：最后，需要编写毕业设计报告，总结整个设计过程，包括问题陈述、解决方案、实现过程、结果分析和结论等。 | 实验 | 4 | / | 实验室或学生设备 |
| 培养学生网络工程各应用模块工程项目实践能力 | 基于企业模拟项目开展项目实训，培养具有工程项目实践能力的网络工程人才 | 认知层 | 程序设计基础 | 2(1) | 一 | 通过课程实践，使学生掌握C语言编程的基本方法，能够运用适当的技术编程解决对应的实际应用问题。 | (1)源代码的编辑、编译、链接(2)顺序、选择、循环结构编程(3)数组和函数应用编程 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 计算机网络 | 4（0.5） | 二 | 通过课程实践，使学生掌握局域网拓扑结构分析方法，理解网络架构与设计思想； | (1)SEIG计算机网络拓扑寻宝 | 实习 | 0.5 | 认识实 习 | 网络工程实验室 |
| 面向对象程序设计 | 2(1) | 二 | 通过课程实践，使学生对python语言基础语法、结构语句、常用数据结构以（列表、元组、字典、集合）及面向对象编程理论和方法等有基础认识和理解。 | (1)运行环境和运行方法(2)运算符与表达式(3)结构控制语句与生成式 (4)列表、元组、字典、集合(5)面向对象编程 (6)文件及其使用方法 | 实验 | 0.5 | / | 软件实验室 |
| 体验层  | Web版面设计（模块1） | 2(1) | 四 | 通过课程实践，使学生认识UI设计的工作流程，掌握使用Photoshop进行UI设计的方法，综合运用工具制作主题网页版面设计。 | (1)多肉养殖网站聚合页制作(2)大米网首页制作(3)制作“青山新能源“企业官网界面 | 实验 | 1 | / | 软件实验室 |
| 高级路由交换技术（模块2） | 2(1) | 三 | 强化学生的路由配置能力，能够熟练地配置网络搭建网络。 | (1)VRRP的配置及应用(2)ACL的基础配置及应用(3)广域网的基础配置及应用(4)IPv6的基础配置及应用(5)DHCP的基础配置及应用(6)NAT的基础配置及应用 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 云服务平台应用（模块3） | 2(2) | 三 | 掌握公有云提供的计算服务、存储服务、网络服务、监控服务的使用方法与步骤 | (1)云计算基础(2)计算云服务(3)网络云服务(4)存储云服务(5)其他云服务(6)云运维基础(7)云服务综合实践 | 实验 | 2 | / | 软件实验室 |
| 专业应用层 | 移动商务应用开发（模块1） | 3(3) | 六 | 通过项目实战，能够使学生掌握移动应用开发的基本知识和开发流程，能够基于跨平台移动应用开发知识进行分析研究，会针对当前社会热点需求提出移动应用的解决方案。 | (1)uni-app开发环境配置(2)项目初始化及导航设计(3)服务器搭建及新闻列表实现(4)自定义组件及选项页实现(5)新闻详情页实现(6)视频列表页实现(7)视频播放功能实现(8)视频详情页实现(9)实现添加话题功能(10)图片上传存储及话题列表页实现(11)云数据库使用(12)uni-starter框架和uni-admin框架使用(13)实现留言板功能 | 实验 | 3 | / | 软件实验室 |
| 服务器自动化管理与运维（模块2） | 3(2) | 五 | 学习云原生技术，如微服务、容器编排等，并能够将云原生技术应用到IT部署中。掌握自动化监控和报警系统的建立和维护，能够及时发现并解决潜在问题，确保IT系统稳定运行。理解运维流程管理和问题解决方法，能够建立高效的问题处理机制，提高IT部署效率 | (1)Docker部署(2)Ansible自动化服务器部署(3)Chef进行自动化部署(4)Puppet进行自动化部署(5)Docker Swarm容器编排。(6)Kubernetes进行容器编排(7)Prometheus自动化监控和报警 | 实验 | 2 | / | 网络实验室 |
| OpenStack管理平台（模块3） | 4(2) | 六 | 通过课程实践，使学生掌握认证操作、镜像制作能力、计算操作、存储操作、网络操作和手动部署OPENSTACK平台能力，熟悉各组件日常运维能力。 | (1)体验OPENSTACK(2)一键部署OPENSTACK(3)认证服务操作(4)镜像服务操作(5)计算服务操作(6)存储服务操作(7)网络服务操作(8)手动部署多节点OPENSTACKCK平台 | 实验 | 2 | / | 网络实验室 |
| 综合与创新层 | 商务网站策划与设计（模块1） | 4（2） | 六 | 通过本课程的学习和实践，学生能够了解框架的发展，框架在项目中的意义，框架的使用方法和实现原理，通过框架对商务网站的进行分析、设计，能够开发具有一定实用性的商务网站，体验实际工作过程，积累项目开发经验，为学生以后的网络工程专业学习或从事网络开发的工作打下基础。 | (1)ThinkPHP框架的安装与使用(2)ThinkPHP框架应用实训(3)搭建后台管理系统(4)后台用户角色的访问控制(5)在线商城管理项目 | 实习 | 2 | 专业实 习 | 软件实验室 |
| 网站自动化部署与运维（模块2） | 3(1) | 六 | 掌握常用的网站自动化部署与运维工具，能够根据具体需求，制订部署方案，完成网站的云端部署 | (1)AWS进行自动化部署和扩展(2)Kubernetes微服务架构的设计和实现。(3) ansible的服务器环境自动部署(4)Docker环境打包实验(5)自动化脚本编写与测试运行(6) 网站性能监控 | 实验 | 1 | / | 网络实验室 |
| 云服务企业解决方案（模块3） | 2(1) | 六 | 掌握企业级云服务常用工具和技术的使用 | (1)Nginx负载均衡实战(2)FastDFS分布式文件系统实战(3)Elasticsearch实验(4)Redis实验(5)Mysql主从复制备份实验(6)电商项目集群实验 | 实习 | 1 | 专业实 习 | 软件实验室 |
| 毕业实习 | 4(2) | 八 | 培养学生综合运用专业知识的能力,通过实习培养学生分析问题和解决问题的能力，弥补在校专业学习中未能涉及问题的一次再学习；同时，培养严谨求实、团结协作、吃苦耐劳、遵守纪律的良好作风，增强服务社会的事业心和责任感。 | (1)了解实习单位的基本情况、规章制度、目前所从事的研究方向以及项目情况；(2)了解网络工程领域技术、设备等现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法；(3)学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，企业员工的优秀品质；(4)纪录好实习日志，完成实习报告。 | 实习 | 2 | 毕业实 习 | 实习企业 |
| 毕业设计 | 8(4) | 八 | 掌握现代文献检索和资料查询技术，了解相关标准体系、法律法规，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，能分析复杂网络工程问题并能设计解决方案,并能完成完整的网络工程实践项目。 | 1)调研和文献综述：对相关领域已有研究和发展进行调查，了解现有问题和解决方法。(2)设计与开发：根据问题或需求，设计并实现相应的项目、系统、软件、产品或实验设备等。(3)数据采集与分析：如果需要进行实验研究，毕业设计可能包括数据采集、实验操作和数据分析。(4)测试与评估：对设计的系统或产品进行测试和评估，验证其功能、性能、可行性或可靠性等方面的指标。(5)报告与展示：最后，需要编写毕业设计报告，总结整个设计过程，包括问题陈述、解决方案、实现过程、结果分析和结论等。 | 实验 | 4 | / | 实验室或学生电脑 |