

## 5G 移动网络运维

## 5G Mobile network operation and maintenance

## 一、基本信息

课程代码:【2055021】

课程学分: 2

面向专业:【网络工程】

课程性质:【系级选修课】

开课院系:【信息技术学院网络工程系】

使用教材: 主教材【5G 移动通信网络: 从标准到实践 陈鹏 机械工业出版社】

参考书目【3GPP 标准】

课程网址:【gench.edu.cn/BB】

## 先修课程:

【移动通信概论】【计算机网络原理】

## 二、课程简介

本课程全面地介绍了 5G 蜂窝移动通信网络技术。包括移动通信系统的演进 1-4G, 5G 的业务应用, 组网方式以及技术要求和标准。5G 核心网的网络架构, 关键技术, 基本概念, 协议和业务流程以及网络部署方案。5G 无线接入网的架构, 空中接口的频谱, 关键技术以及协议等。通过本课程的学习, 能够让学生充分了解 5G 相关行业知识, 毕业后能够独立进行 5G 移动通信网络相关工作。

## 三、选课建议

本课程适用于网络工程专业通信网络方向的应用型本科高年级学生学习, 需要有移动通信原理、计算机网络基础的学生。

## 四、课程与专业毕业要求的关联性

毕业要求	指标点	关联
毕业要求 1 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂网络工程问题	指标点 1-1 能够将数学与物理的知识、方法与思想, 用于网络工程过程中所需要的抽象思维与逻辑分析。	
	指标点 1-2 能够将算法、数据结构与程序设计等知识与方法, 用于进行计算思维, 用于基本算法问题的分析、设计与实现。	
	指标点 1-3 能够将数字逻辑电路、计算机组成结构、操作系统、数据库系统等知识与方法用于进行计算机系统工作原理或机理的分析与理解。	
	指标点 1-4 能够将网络体系结构、网络协议、网络互联等网络工程基础知识, 用于复	

	杂网络系统的工作原理或机理的分析与理解。	
	<p>指标点 1-5</p> <p>能够将网络互联、信息安全、网络测试、网络编程、网络规划与设计等网络工程专业知识，用于进行网络系统的规划、设计、部署、开发、测试与运维。</p>	
<p>毕业要求 2</p> <p>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</p>	<p>指标点 2-1</p> <p>能够应用数学、物理和工程科学的基本原理，进行复杂网络工程问题的识别、分析与表达。</p>	
	<p>指标点 2-2</p> <p>能够通过文献与信息资源的有效收集与研读，获得可用的知识、技术或方法，辅助进行复杂网络工程问题的研究、分析与解决。</p>	
<p>毕业要求 3</p> <p>设计解决方案：能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案，包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案，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</p>	<p>指标点 3-1</p> <p>能够针对复杂网络工程问题，通过有效的需求调查与研究、技术分析与设计、设备与产品选型，规划与设计满足特定需求的网络系统解决方案，并具有对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。</p>	
	<p>指标点 3-2</p> <p>针对复杂的网络工程问题，能够关注社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，并在解决方案的设计与实施环节中予以考虑。</p>	●
	<p>指标点 3-3</p> <p>能够在网络系统规划、设计、部署、开发、运维和测试等过程中，就多元需求、目标与影响因素，综合运用网络工程和相关学科或领域的知识、技术与方法，通过系统性的分析与研判、合理的规划与设计、有效的统筹与协调，给出独到的或具有一定创新性的解决思路、方法或方法。</p>	
<p>毕业要求 4</p> <p>研究：能够基于科学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有效的结论</p>	<p>指标点 4-1</p> <p>能够基于工程科学与网络系统工作原理，结合网络工程专业基础知识与方法，就复杂网络系统中涉及的局部性功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案，并对实施结果或数据进行有效分析和合理解释。</p>	
	<p>指标点 4-2</p> <p>能够基于工程科学与网络系统工作原理，运用网络工程技术领域的专门知识与方法，就复杂网络系统中涉及的领域性功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案，并对结果或数据进行有效分析与合理解释。</p>	
	<p>指标点 4-3</p> <p>能够基于工程科学与网络系统工作原理，综合运用网络工程多技术领域的知识与方法，进行复杂网络工程系统中所涉及的综合性功能或性能问题研究，设计相关的实验方案，对实施结果或数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	
<p>毕业要求 5</p> <p>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，包括对复杂工程问</p>	<p>指标点 5-1</p> <p>能够选择和利用基本的信息技术工具和网络工程工具，结合适当的技术与资源，用于复杂网络工程问题的预测与分析。</p>	
	<p>指标点 5-2</p> <p>能够针对复杂网络工程问题，选择恰当的虚拟仿真工具或方法，对网络系统或其解决方案进行必要的模拟与预测，并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异。</p>	

题的预测与模拟,并能理解其局限性		
毕业要求 6 工程与社会:能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析,评价网络工程实践和复杂网络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	指标点 6-1 具有网络工程实习和社会实践的经历。	
	指标点 6-2 能够了解互联网和信息安全相关的法律、法规,并理解网络系统或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响。	
	指标点 6-3 能够基于网络工程专业知识,结合相关的应用背景知识,评价网络系统解决方案或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响,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	指标点 7-1 具有环境保护的自觉和可持续发展意识,了解环境保护与社会可持续发展相关的方针与政策、法律与法规。	
	指标点 7-2 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的网络系统解决方案或网络工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8 职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任	指标点 8-1 具有基本的人文社会科学素养。	
	指标点 8-2 能够运用哲学的知识与方法认识、分析社会现象,具有思辨能力与批判精神。	
	指标点 8-3 具有良好的社会公德与社会责任感,富于爱心,懂得感恩。	
	指标点 8-4 能够理解并遵守网络工程的相关职业道德和规范,能够在网络工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。	
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	指标点 9-1 具备良好的身体素质和明确的个体意识,具有在团队框架下承担个体责任、发挥个体作用的能力。	
	指标点 9-2 具备良好的团队意识、团队合作与沟通、团队协调或组织能力,能够在多学科背景下的团队中根据需要承担成员或负责人的角色。	
毕业要求 10 沟通:能够就复杂网络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	指标点 10-1 具备沟通交流的基本技巧与能力,良好的口头与书面表达能力,有效表达自己思想与意愿的能力,倾听与理解他人需求和意愿的能力,适应工作与人机环境变化的能力。	
	指标点 10-2 能够依照相关的工程标准或行业规范,进行网络工程相关技术问题及文档(如需求分析报告、系统设计方案、系统实施方案等)的撰写与交流表达。	
	指标点 10-3 具备一门外国语言的基本听、说、读、写、译能力,能够阅读网络工程专业领域的外文资料,具备一定的国际视野,对专业领域相关的新技术具有敏感性。	
毕业要求 11	指标点 11-1	

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	具有基本的成本管理意识,在设计针对复杂网络工程问题的解决方案时,能够对经济与成本因素加以必要的考量。	
	指标点 11-2 能够理解 IT 项目的知识、原理与方法,并在多学科背景的网络工程项目或实践中进行应用。	
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	指标点 12-1 具有持续更新知识、提升能力与素质的终身学习意识,养成自主学习的习惯。	
	指标点 12-2 具有跟踪网络技术发展、增强自我竞争力、适应持续发展所需的自主学习能力和自我挑战能力。	●

## 五、课程学习目标

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO32: 针对复杂的网络工程问题,能够关注社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响,并在解决方案的设计与实施环节中予以考虑。	根据学到的 5G 的业务应用和技术要求,能够将 5G 的新业务应用于各行各业中,并在解决方案的设计与实施环节中予以考虑。	理论教学	课堂提问,作业
2	LO63: 能够基于网络工程专业知识,结合相关的应用背景知识,评价网络系统解决方案或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响,并理解应承担的责任。	能够基于 5G 的专业知识,结合相关的应用背景知识,部署 5G 移动通信网络,规划设计适合于生活、健康、安全、交通等各领域的网络切片,满足各行各业对 5G 移动网络的需求。	理论教学,实践设计	课程报告
3	LO122: 具有跟踪网络技术发展、增强自我竞争力、适应持续发展所需的自主学习能力和自我挑战能力。	具有跟踪移动通信技术发展、增强自我竞争力、适应持续发展所需的自主学习能力和自我挑战能力。	课外阅读	课堂提问,作业

## 六、课程内容

### 单元一移动通信系统的演进与 5G 4 课时

通过本单元学习，了解移动通信1-4G的演进,掌握5G的业务应用，组网方式，技术要求和标准。了解5G相关的行业分工和岗位认知。

本章重点：5G业务应用，技术要求以及组网方式。

本章难点：无。

### 单元二 5G 核心网 5GC 16 课时

通过本单元学习，掌握5G核心网的网络架构接口和协议，了解各种网络功能NF和服务基于的架构SBA的工作模式，掌握5G核心网移动性管理和会话管理的基本概念和信令流程，了解网络切片和云架构部署等关键技术。

本章重点：5G核心网的架构接口和协议，移动性和会话管理的概念以及关键技术。

本章难点：5G 核心网切片等关键技术。

### 单元三 5G 无线接入网 12 课时

通过本单元学习，掌握5G无线接入网的网络架构，接口，协议以及组网方案。空中接口的频谱，时频资源，大规模天线，波束赋形和管理等关键技术以及空口的物理信道和信号。

本章重点：5G无线接入网的网络架构，接口和协议。空中接口的关键技术。

本章难点：空中接口的关键技术。

## 七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	5G 新业务的开发	充分发挥学生的想象力，结合社会生活实际挖掘 5G 新的应用。	4	综合型	
2	为某行业设计规划 5G 核心网切片.	根据某行业的要求，规划设计 5G 核心网切片，部署每个切片的专用网络功能 NF,以满足该行业对 5G 的要求。	16	设计型	
3	为某行业设计规划 5G 接入网	根据某行业的要求，规划设计 5G 无线接入网，部署每个切片的专用资源,以满足该行业对 5G 的要求。	12	设计型	

## 八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
X1	课程报告	50%
X2	作业	30%
X3	考勤和课堂表现	20%

撰写人：范存明

系主任审核签名：王 瑞

审核时间：2023 年 2 月