

【第四代移动通信技术】

【The 4th generation mobile communication technology】

一、基本信息

课程代码:【2050366】

课程学分:【4】

面向专业:【网络工程（移动通信）】

课程性质:【系级必修课】

开课院系: 信息技术学院网络工程系

使用教材:

教材【LTE 4G 移动通信技术 张宇 吉林大学出版社】

参考书目【LTE 轻松进阶 元泉 电子工业出版社, LTE 教程: 原理与实现 孙雨彤 电子工业出版社, TD-LTE 技术与标准 李正茂 人民邮电出版社】

课程网站网址:

先修课程:【通信原理 2050091 (4), 数据通信技术 2050360 (3)】

二、课程简介

本课程是网络工程（移动通信）的专业必修课。LTE 是目前主流的移动通信技术, 适应了目前无线语音, 数据, 视频等各种形式的通信需求。目前（截至 2016 年 6 月）, 有 167 个国家和地区部署了 503 张 LTE 网络, 此外有 25% 的运营商部署了 LTE-Advance 网络。预计中国移动的 LTE 基站站已经达到 100 万, LTE 用户超过 5 亿。因此, 本课程在网络工程（移动通信）专业中有着举足轻重的地位。

本课程系统的向学生介绍 LTE 移动通信的技术基础, 包括 LTE 的基本概念和技术指标, LTE 网络架构, 主要的关键技术, LTE 移动网络的标准协议, 典型信令流程以及移动性管理; 实践操作内容包括 LTE 移动网络的数据规划, 硬件设备配置, 移动网络的数据配置与业务开通以及调测。通过实际移动网络的操作, 更进一步巩固所学专业基础知识, 并培养学生 LTE 移动通信网络的设备配置安装, 业务配置和开通能力。

三、选课建议

本课程适合网络工程专业（移动通信）大学三年级及以后的同学学习。在学习本课程之前, 需要具备高等数学, 数据通信技术, 通信原理等基本知识。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
--------	----

LO1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂网络工程问题。	●
LO2: 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。	●
LO3: 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。	
LO4: 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。	●
LO5: 使用相关工具: 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, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	
LO6: 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。	
LO7: 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。	
LO8: 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。	
LO9: 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。	
LO10: 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。	
LO11: 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。	
LO12: 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。	
--------	--

备注：LO=learning outcomes（学习成果）

五、课程目标/课程预期学习成果

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	LO14	能够将通信原理、移动通信、数据通信、宽带接入、光传输等网络工程基础知识,用于移动通信网络系统的工作原理或机理的分析与理解。	理论教学或技术调研	期末考试
2	LO22	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,辅助进行复杂移动通信工程问题的研究、分析与解决。	理论教学, 实践操作	实验操作
3	LO41	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与自我挑战能力。	理论教学, 实践操作	期末考试, 课堂提问

六、课程内容

第一单元：LTE 网络基础

通过本单元的学习，学生能掌握移动通信的基本技术。掌握移动通信演进，LTE 移动通信网络相关的标准组织。掌握 LTE 的频谱划分以及 LTE 的技术特点和基本指标。

本单元重点：LTE 的频谱划分，LTE 的技术特点和基本指标

本单元难点：LTE 的技术特点和基本指标

理论课时数：4 课时

第二单元：LTE 网络架构和协议

通过本单元的学习，学生能掌握 LTE 移动网络的系统架构，基本网元功能和接口。掌握 LTE 的协议栈架构，空中接口协议，空口的基本过程，S1 接口协议等

本单元重点：空中接口协议

本单元难点：空中接口协议

理论课时数：8 课时

第三单元：LTE 关键技术

通过本单元的学习，学生能够掌握 OFDM 技术及其应用，MIMO 技术及其应用，链路自适应

应技术，HARQ 技术和应用，小区干扰抑制技术等。

本单元重点：OFDM 技术，MIMO 技术，HARQ 技术

本单元重点：OFDM 技术，HARQ 技术

理论课时数：12 课时

第四单元：移动性管理和基本业务流程

通过本单元的学习，学生能够掌握典型的 LTE 移动性管理和基本业务流程，包括小区选择/重选，切换和切换流程等。

本单元重点：小区切换

本单元难点：小区切换

理论课时数：8 课时

第五单元：实验操作

通过本单元学习。通过一系列实验操作，学生能够将所学的理论知识应用到实践中，进一步巩固理论知识，并掌握一定的实践操作技能。这些技能包括 LTE 移动网络的数据规划，硬件设备配置，移动网络的数据配置与业务开通以及调测。

本单元重点：数据规划，硬件设备配置，数据配置

本单元难点：小区数据配置

实践课时数：32 课时

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	eNodeB 物理 配置	完成 eNode B 站点的设备安装互 联和移动网络的物理数据配置。	8	设计型	
2	eNodeB 数据 规划	完成 eNodeB 相关的 PCI 规划，邻 区规划和传输规划。	8	设计型	

3	eNodeB 数据传输配置	完成 eNode B 基站预核心网之间的传输数据配置。	8	设计型	
4	eNodeB 小区数据配置和开通	完成一个 LTE 移动网络的小区数据配置并开通业务。	8	设计型	

八、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	评价方式	占比
1	期终开卷考	60%
X1	实验报告	20%
X2	课堂展示	20%

撰写人：张思

系主任审核签名：蒋中云

审核时间：2021 年 9 月