

【第五代移动通信技术】

【The 5th generation mobile communication technology】

一、基本信息

课程代码：【2050648】

课程学分：【2】

面向专业：【网络工程】

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【5G 无线技术及部署 宋铁城等 人民邮电出版社】

参考书目【迈向 5G——从关键技术到网络部署 黄劲安人民邮电出版社，5G 高频系统关键技术及设计 黄宇红 人民邮电出版社，5G 移动无线通信技术 陈明等译 人民邮电出版社】

课程网站网址：<http://study.huatec.com/teacher/view3.6/main.html?type=index>

先修课程：【通信原理 2050091（5），第四代移动通信技术 2050366（4）】

二、课程简介

2019 年 6 月 6 日，工业和信息化部正式向中国移动、中国联通、中国电信、中国广电发放 5G 牌照，标志着我国正式进入 5G 网络商用时代。在 5G 飞速发展的热潮之下，相关互联网产业与制造业等迎来了新的发展机遇，工业 4.0 的时代也加速到来，“机器通信”、“无人驾驶”、“VR&AR”、“远程医疗”、“智慧工厂”正逐渐深入千家万户。随着 5G 目前在我国乃至全球已经全面商用，国家已经将 5G 列为七大新基建之一，相关的产业还在不断扩张和发展。

本课程是网络工程的专业选修课。本课程以第五代移动通信技术原理及典型工作场景为依据，以培养第五代移动通信网络建设与运行维护的职业能力为目标，重点涵盖 5G 基础知识、5G 关键技术、5G 网络架构和协议、5G 硬件设备等内容。

本课程内容包括第五代移动通信基础、5G 网络应用、5G 标准演进、5G 网络架构和协议、5G 业务流程、5G 的关键技术、5G 网络设备、5G 网络的部署应用等。通过本课程的学习，学生可以掌握 5G 网络的架构和协议，关键技术等专业知识，为今后 5G 网络的规划设计，网络建设，网络运维优化等工作打好技术基础。

三、选课建议

本课程适合网络工程专业，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，线性代数，通信原理，第四代移动通信等基本知识。

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、工程基础和专业知识用于解决复杂移动通信工程问题。	●
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移动通信网络问题, 以获得有效结论。	●
LO3: 设计解决方案: 能够设计针对复杂移动通信工程的解决方案, 包括满足特定需求的移动通信系统设计方案、工程实施方案和测试方案, 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移动通信工程问题进行研究, 包括设计实验、协议分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论。	●
LO5: 使用相关工具: 能够针对复杂移动通信问题, 开发、选择与使用恰当的技术、工程工具和技术工具, 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: 能够基于移动同相关背景知识进行合理分析, 评价移动通信实践和复杂移动通信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移动通信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, 能够在移动通信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: 能够就复杂移动通信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。	

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	LO112	能够将通信原理、移动通信等知识与方法,用于进行计算思维,用于移动通信网络问题的分析、设计与实现,用于复杂移动网络系统的工作原理或激励的分析与理解。	理论教学, 技术调研	课堂互动, 技术调研输出
2	LO211	能够认识文献与信息资源的多样性,并通过文献与信息资源的有效收集、研读与筛选,获得有价值或可用的知识、技术或方法,辅助进行复杂移动网络系统中关键工程或技术问题的研究、分析与解决。	理论教学, 技术调研	技术调研输出
3	LO411	能够基于移动通信系统的原理与方法,运用计算思维,就复杂移动网络系统中涉及的算法或协议类问题进行提取与研究,设计相关的算法解决方案,并对实施结果或数据进行有效分析和合理解释。	理论教学, 技术调研	课堂互动, 技术调研输出

六、课程内容

单元 1：5G 网络基础 理论 6 课时

通过本单元学习,了解从第一代移动通信到第五代移动通信的发展历程(以下简称 5G),掌握移动通信网的基础技术,5G 标准演进和技术性能指标,5G 的频谱规划,5G 的应用场景以及 5G 的垂直行业应用。

重点:移动通信的基本技术,5G 标准和技术性能指标

单元 2：5G 网络架构、协议和信令流程 理论 10 课时

通过本单元学习,掌握 5G 的网络架构,网元和接口,5G 协议栈,NSA 组网,SA 组网,5G RAN 的部署方式,5G 空口协议和过程,5G 基本信令流程。

重点:5G RAN 的部署方式,5G 空口协议和过程

单元 3：5G 的关键技术 理论 10 课时

通过本单元学习,掌握 5G 的关键技术,包括 NR(New Radio,新空口,即 5G 空口)关键技术,如 NOMA 技术、Massive MIMO 技术、超密组网(UDN),5G 组网技术,如边缘计算技术、网络切片技术等。

重点:Massive MIMO 技术,网络切片技术

单元 4：5G 的网络部署 理论 6 课时

通过本单元学习,掌握 5G 网络的主流厂家的 5G 网络设备,包括 NR 设备,核心网设备等。同时包括 5G 网络设备的安装调试等。

重点：5G 的设备组成

八、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	评价方式	占比
X1	个人项目报告	55%
X2	调查报告	25%
X3	课堂展示	20%

撰写人： 张思

系主任审核签名：王瑞

审核时间： 2022.9