

《移动通信》课程教学大纲

一、课程基本情况

| | | | | | | |
|--------------|--|--------|--|-------|--------|--|
| 课程编号 | | 课程类别 | <input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选 | 学时/学分 | 56/3.5 | |
| 课程名称 | (中文) 移动通信 | | | | | |
| | (英文) Mobile Communication | | | | | |
| 教学方式 | <input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授为主 <input type="checkbox"/> 实验为主 <input type="checkbox"/> 自学为主 <input type="checkbox"/> 专题讨论为主 | | | | | |
| 课程学时及其分配 | 课内总学时 | 课内学时分配 | | | 课外学时分配 | |
| | 56 | 课堂讲课 | 48 | 课后复习 | 56 | |
| | | 自学交流 | 4 | 课外自学 | 28 | |
| | | 课堂讨论 | 4 | 讨论准备 | | |
| | | 试验辅导 | | 实验预习 | | |
| | | 课内试验 | | 课外实验 | | |
| 考核方式 | <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 实际操作 <input checked="" type="checkbox"/> 大型作业 | | | | | |
| 成绩评定 | 期末考试(70%) + 平时成绩(30%) | | | | | |
| 适用院系 | 通信与信息工程学院 | | | | | |
| 适用专业 | 通信与信息大类、通信工程专业卓越工程师 | | | | | |
| 先修课程 预备知识 | 信号与系统、数字信号处理、信息论、通信原理、电磁传播与天线 | | | | | |

二、课程性质与任务

《移动通信》是通信工程及信息类专业的一门主要限选专业课，从学科性质上看，它是一门综合性很强的课程。通过对本课程的学习，使学生系统地了解移动通信的概念，移动通信的信道特性；掌握主要的移动通信抗衰落技术；掌握移动通信典型网络组成及工作原理，并了解未来移动通信系统的技术发展趋势。以适应信息社会对通信人才的需求。注重培养学生应用移动通信的原理与技术能阐释常见移动通信方式中信息传输的发送与接收原理，能分析一些简单移动通信系统的实际问题，能进行简单的移动通信系统的维护和管理，为后续更深入的移动通信设计、研究和开发打下必要的理论基础和技能。

三、课程主要教学内容及学时分配

| 序号 | 教学内容 | 学时 |
|----|------------|----|
| 1 | 概述 | 6 |
| 2 | 移动信道的特性 | 4 |
| 3 | 抗衰落技术 | 8 |
| 4 | GSM 移动通信系统 | 10 |

| | | |
|------|-----------------|----|
| 5 | CDMA2000 移动通信系统 | 6 |
| 6 | WCDMA 移动通信系统 | 10 |
| 7 | LTE 移动通信系统 | 12 |
| 合计学时 | | 56 |

四. 课程教学基本内容和基本要求

(一) 概述

1. 理解移动通信的概念、特点。
2. 了解移动通信的发展历程及发展趋势。
3. 掌握 3GPP 和 3GPP2 标准的演进。
4. 理解移动通信的基本技术：调制技术、多址技术、抗干扰措施和组网技术。

(二) 移动信道的特性

1. 了解 3 种电波传播的机制。
2. 理解移动信道的衰落特性。
3. 掌握多径衰落的特性和多普勒频移。
4. 掌握多径信道模型的原理和多径信道的主要参数。
5. 掌握多径信道的统计分析及多径信道的分类。

(三) 抗衰落技术

1. 了解移动通信中常用的抗衰落技术。
2. 掌握分集接收技术的基本概念，了解常用的分集方法和信号的合并技术。
3. 理解信道编码的基本概念及其分类，以及信道编码在移动通信中的应用；掌握 CRC、卷积码和交织编码的原理及抗干扰能力。了解 Turbo 码的基本概念。
4. 理解信道时域均衡的基本原理，了解移动通信中所采用的自适应均衡技术的基本概念。
5. 掌握直接序列扩频技术原理，理解直接序列扩频技术抗多径衰落原理和 RAKE 接收机原理。
6. 掌握 LTE 的基本技术：OFDM 传输和 MIMO 传输的基本原理，理解 OFDM 传输和 MIMO 传输的抗衰落原理。

(四) GSM 移动通信系统

1. 理解 GSM 移动通信系统的总体结构和主要功能实体的基本功能，了解 GSM 系统的主要接口及其协议栈，并掌握 GSM 系统的编号计划。
2. 了解 GSM 系统无线接口的信道结构类型，了解 GSM 系统的帧结构和突发脉冲结构；理解 GSM 系统的物理信道、逻辑信道以及它们的映射关系；掌握 GSM 系统的 Um 接口语音信号处理的主要过程。
3. 了解 GSM 系统无线信道的衰落特性，理解 GSM 系统中的抗干扰技术。

4. 掌握 GSM 系统基本的过程：位置更新过程、呼叫建立过程、切换过程和安全措施的。

（五）CDMA2000 移动通信系统

1. 了解 CDMA2000 系统的体系结构。
2. 掌握 CDMA2000 系统无线接口的前反链路的信道结构，以及信道编码、扩频调制等关键操作。
3. 掌握 CDMA2000 系统的关键技术：功率控制技术、切换技术、码资源分配技术。

（六）WCDMA 移动通信系统

1. 了解 WCDMA 系统的网络结构和 UTRAN 通用接口协议模型，掌握 WCDMA 系统的基本原理及其标准体系。
2. 了解 WCDMA 系统无线接口的信道结构类型，理解物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系。
3. 掌握 WCDMA 系统无线接口物理层的数据处理过程，掌握 WCDMA 系统的码（信道化码、扩频码和扰码）技术。
4. 掌握 WCDMA 系统的基本流程：小区搜索与随机接入流程、呼叫处理流程、位置更新处理流程、切换处理流程。

（七）LTE 移动通信系统

1. 了解 LTE 系统的总体系统架构和无线接口协议栈，掌握 LTE 系统的主要技术特点。
2. 了解 LTE 系统无线接口的帧结构和信道结构类型，理解物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系，掌握主要物理信道的特性。
3. 掌握 LTE 系统物理层的关键技术：多址技术、多天线技术、信道编码技术、小区干扰抑制及协调技术等。
4. 理解 LTE 系统主要的物理层过程：下行同步过程、随机接入过程、功率控制等。
5. 了解 LTE 系统的基本流程：系统消息广播流程、寻呼流程、切换流程等。

五. 课程内容的重点和深广度要求

《移动通信》从学科性质上看，它是一门综合性很强的课程，综合了移动通信系统的基本原理及典型应用，培养学生缜密思维、逻辑推理、自主学习的能力，点与面的知识融会贯通能力，应用移动通信知识分析和解决实际问题等方面的能力，以提高学生的通信知识素养。在教学过程中，通过分析、归纳、类比、联想、等方法和现代教育手段逐步提高学生的学习能力。通过教学，使学生系统地了解移动通信的概念，移动通信的信道特性；掌握主要的移动通信抗衰落技术；掌握移动通信典型网络组成及工作原理，并了解未来移动通信系统的技术发展趋势。使学生在学完本课程后，能掌握基本的移动通信原理和技术，提高学生的实际工作能力，使学生能适应现代社会通信事业快速发展的需要。

六. 课后作业与课外辅导的要求

每单元一次作业，作业量根据教学内容确定（原则上每次作业数量不少于 5 题）；每次作业至少批改选课人数的二分之一；每单元辅导答疑 1 次，每次集中答疑时间不少于 2 学时，平时可以 e-mail 联系或网上答疑。

七. 教材及主要参考书

教材：

《移动通信》李建东、郭梯云等编著，西安电子科技大学出版社
自编教材《移动通信》

参考书：

《移动通信原理与系统》啜钢、王文博等编著，北京邮电大学出版社
《基于 TDD 的第四代移动通信技术》谢显中、田增山等编著，电子工业出版社
《WCDMA 关键技术详解》姜波编著，人民邮电出版社
《TD-LTE 技术原理与系统设计》王映民、孙韶辉等编著，人民邮电出版社

八. 学习方法与建议

在本课程的学习中应重视对移动通信基本原理的学习和理解，注意不同移动通信网络之间相关性的理解，适时梳理相关知识的系统框架。

教学方法与教学手段的使用中，注重讲练结合，启发式教学，达到增强师生的互动，提高学生学习兴趣、以及分析问题、解决问题的能力。教学团队积极依据教学和科研成果、学校特色、科研优势、实践经验深化教学内容，强化课程重点在理论上的重要性和对实践的意义，激发学生自主学习的积极性。理论教学中，任课教师要求制作形象而生动的多媒体课件来讲解一些较难以理解的知识点，在授课中随时注意介绍国内外的最新发展动态，使学生充分了解移动通信技术的实际应用背景和取得的重大成就，同时也注重将所学知识与实际技术相结合，以提高学生的学习兴趣和学习目的。

《移动通信》(Mobile Communication) 考试大纲

一. 课程编号:

二. 课程类型: 限选课

课程学时: 56 学时/3.5 学分

适用专业: 通信与信息大类、通信工程专业卓越工程师

先修课程: 信号与系统、数字信号处理、信息论、通信原理、电磁传播与天线

三. 概述

1、考试目的: 加强学生对知识的掌握, 检查学生学习本课程的情况。

2、考试基本要求:

(1) 概述

理解移动通信的概念、特点; 了解移动通信的发展历程及发展趋势; 掌握 3GPP 和 3GPP2 标准的演进; 理解移动通信的基本技术: 调制技术、多址技术、抗干扰措施和组网技术。

(2) 移动信道的特性

了解 3 种电波传播的机制; 理解移动信道的衰落特性; 掌握多径衰落的特性和多普勒频移; 掌握多径信道模型的原理和多径信道的主要参数; 掌握多径信道的统计分析及多径信道的分类。

(3) 抗衰落技术

了解移动通信中常用的抗衰落技术; 掌握分集接收技术的基本概念, 了解常用的分集方法和信号的合并技术; 理解信道编码的基本概念及其分类, 以及信道编码在移动通信中的应用; 掌握 CRC、卷积码和交织编码的原理及抗干扰能力。了解 Turbo 码的基本概念。理解信道时域均衡的基本原理, 了解移动通信中所采用的自适应均衡技术的基本概念。掌握直接序列扩频技术原理, 理解直接序列扩频技术抗多径衰落原理和 RAKE 接收机原理。掌握 LTE 的基本技术: OFDM 传输和 MIMO 传输的基本原理, 理解 OFDM 传输和 MIMO 传输的抗衰落原理。

(4) GSM 移动通信系统

理解 GSM 移动通信系统的总体结构和主要功能实体的基本功能，了解 GSM 系统的主要接口及其协议栈，并掌握 GSM 系统的编号计划。了解 GSM 系统无线接口的信道结构类型，了解 GSM 系统的帧结构和突发脉冲结构；理解 GSM 系统的物理信道、逻辑信道以及它们的映射关系；掌握 GSM 系统的 Um 接口话音信号处理的主要过程。了解 GSM 系统无线信道的衰落特性，理解 GSM 系统中的抗干扰技术。掌握 GSM 系统基本的过程：位置更新过程、呼叫建立过程、切换过程和安全措施的。

(5) CDMA2000 移动通信系统

了解 CDMA2000 系统的体系结构。掌握 CDMA2000 系统无线接口的前反链路的信道结构，以及信道编码、扩频调制等关键操作。掌握 CDMA2000 系统的关键技术：功率控制技术、切换技术、码资源分配技术。

(6) WCDMA 移动通信系统

了解 WCDMA 系统的网络结构和 UTRAN 通用接口协议模型，掌握 WCDMA 系统的基本原理及其标准体系。了解 WCDMA 系统无线接口的信道结构类型，理解物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系。掌握 WCDMA 系统无线接口物理层的数据处理过程，掌握 WCDMA 系统的码（信道化码、扩频码和扰码）技术。掌握 WCDMA 系统的关键技术：功率控制技术、切换技术、码资源分配技术。掌握 WCDMA 系统的基本流程：小区搜索与随机接入流程、呼叫处理流程、位置更新处理流程、切换处理流程。

(7) LTE 移动通信系统

了解 LTE 系统的总体系统架构和无线接口协议栈，掌握 LTE 系统的主要技术特点。了解 LTE 系统无线接口的帧结构和信道结构类型，理解物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系，掌握主要物理信道的特性。掌握 LTE 系统物理层的关键技术：多址技术、多天线技术、信道编码技术、小区干扰抑制及协调技术等。理解 LTE 系统主要的物理层过程：下行同步过程、随机接入过程、功率控制等。了解 LTE 系统的基本流程：系统消息广播流程、寻呼流程、切换流程等。

3、**考试形式：**闭卷、开卷、大型作业。考试内容多样化，着重于考察学生对各个知识模块的综合能力和分析解决实际问题的能力。期末考试题目题型多样化，包括是非题、选择题、填空题、计算题、分析题等题型。

四. 考试内容及范围

1) 移动通信的概念、特点；移动通信的发展历程及发展趋势；3GPP 和 3GPP2 标准的演进；移动通信的基本技术：调制技术、多址技术、抗干扰措施和组网技术。

2) 电波传播的机制；移动信道的衰落特性；多径衰落的特性和多普勒频移；多径信道模型的原理和多径信道的主要参数；多径信道的统计分析及多径信道的分类。

3) 分集接收技术的基本概念，常用的分集方法和信号的合并技术；信道编码的基本概念及其分类，以及信道编码在移动通信中的应用；CRC、卷积码和交织编码的原理及抗干扰能力。信道时域均衡的基本原理。直接序列扩频技术原理，理解直接序列扩频技术抗多径衰落原理和 RAKE 接收机原理。LTE 的基本技术：OFDM 传输和 MIMO 传输的基本原理及其抗衰落原理。

4) GSM 移动通信系统的总体结构和主要功能实体的基本功能，GSM 系统的主要接口及其协议栈，编号计划。GSM 系统无线接口的信道结构类型，帧结构和突发脉冲结构；GSM 系统的物理信道、逻辑信道及其映射关系；GSM 系统的 Um 接口话音信号处理的主要过程。GSM 系统无线信道的衰落特性及其抗干扰技术。位置更新过程、呼叫建立过程、切换过程和安全措施的。

5) CDMA2000 系统的体系结构，CDMA2000 系统无线接口的前反链路的信道结构，以及信道编码、扩频调制等关键操作；CDMA2000 系统的关键技术：功率控制技术、切换技术、码资源分配技术。

6) WCDMA 系统的网络结构和 UTRAN 通用接口协议模型，WCDMA 系统的基本原理及其标准体系。WCDMA 系统无线接口的信道结构类型，理解物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系。WCDMA 系统无线接口物理层的数据处理过程，WCDMA 系统的码技术。功率控制技术、切换技术、码资源分配技术。小区搜索与随机接入流程、呼叫处理流程、位置更新处理流程、切换处理流程。

7) LTE 系统的总体系统架构和无线接口协议栈，主要技术特点。LTE 系统无

线接口的帧结构和信道结构类型，物理信道、传输信道和逻辑信道以及信道间的映射关系。LTE 系统物理层的关键技术：多址技术、多天线技术、信道编码技术、小区干扰抑制及协调技术。LTE 系统主要的物理层过程：下行同步过程、随机接入过程、功率控制。LTE 系统的基本流程：系统消息广播流程、寻呼流程、切换流程。

五. 考试对象

所有选修本课程的学生。

《移动通信》(Mobile Communication) 课程简介

课程编号:

学时[学分]: 56[3.5]

课程类型: 限选课

先修课程: 信号与系统、数字信号处理、信息论、通信原理、电磁传播与天线

适用专业: 通信与信息大类、通信工程专业卓越工程师

《移动通信》是通信与信息大类一门重要的专业课程，突出体现着重庆邮电大学通信工程品牌专业建设的特色。伴随着移动通信的发展历程，重庆邮电大学移动通信课程已经经历了形成、建立、发展、完善四个阶段。其课程内容也是逐步发展逐步完善的过程。重庆邮电大学在移动通信领域的科研成果十分显著，从参与 TD-SCDMA 标准的制定，到独立研发的 0.13 微米 TD-SCDMA 手机核心芯片和商用手机的问世，从事 TD-LTE (4G) 相关研发工作，以及移动通信测试仪器仪表的自主研发，这些科研成果不仅推动并促进我国移动通信的发展，也对我校移动通信课程的教学改革和实验手段加强起到支撑和带动作用。

《移动通信》从学科性质上看，它是一门综合性很强的课程。这门课程涵盖了移动通信系统的基本原理及典型应用两方面的内容，本课程包括的主要内容有：移动通信概述、移动信道的基本特性、移动通信的主要抗衰落技术、GSM 移动通信系统、WCDMA 移动通信系统、LTE 移动通信系统。

《移动通信》综合了移动通信系统的基本原理及典型应用，培养学生缜密思维、逻辑推理、自主学习的能力，点与面的知识融会贯通能力，应用移动通信知识分析和解决实际问题等方面的能力，学生对各个知识模块的综合能力和分析解决实际问题的能力，以提高学生的通信知识素养。在教学过程中，通过分析、归纳、类比、联想、等方法和现代教育手段逐步提高学生的学习能力。通过教学，使学生系统地了解移动通信的概念，移动通信的信道特性；掌握主要的移动通信抗衰落技术；掌握移动通信典型网络组成及工作原理，并了解未来移动通信系统的技术发展趋势。使学生在学完本课程后，能掌握基本的移动通信原理和技术，提高学生的实际工作能力，并为后续更深入的移动通信设计、研究和开发打下必要的理论基础和技能。

Course Description on Mobile Communication

Course number:

Course Hours [Credit]: 56[3.5]

Course properties: Elective

Prerequisites: signal and system, communication principle, Digital Signal Processing, Information Theory, Electromagnetic propagation and antenna

For professional: Communication and Information category, Communication Engineering

Mobile Communication is an important professional course of communication and information categories, highlighting the characteristic of Chongqing university of Posts and Telecommunications communication engineering brand specialty construction. With the development of mobile communication, mobile communications course of Chongqing university of Posts and Telecommunications has experienced four stages of formation, establishment, development, improvement. The course is also gradually developed and perfected. The scientific research achievements of Chongqing university Posts and Telecommunications is of great significant in the field of mobile communications, from participating in the development for TD-SCDMA standard to independent research and development of 0.13 microns core chip of TD-SCDMA cellphone and the appearance of commercial mobile phone, engaged related research and development work in TD-LTE(4G) and independent research and development on mobile communication test instruments and meters, which not only promote the development of mobile communication in our country, also play supporting and leading role in teaching reform and experimental means of mobile communication curriculum in our university.

Mobile communication is a comprehensive curriculum from the point of view of nature. This course covers two aspects is that the basic principles and typical application of mobile communication system, the main content of this course include the overview of mobile communication, the basic characteristic of the mobile channel, the main anti fading mobile communication technology, GSM mobile communication system, WCDMA mobile communication system, LTE mobile communication system.

"Mobile Communications" combines the basic principles and typical applications of mobile communication systems, Bringing up students careful thinking, logical reasoning, self-learning ability, the ability to point and surface mastery of knowledge, ability to apply knowledge of mobile communications analyze and solve practical problems and other aspects of students for a comprehensive analysis of the various skills and knowledge modules to solve practical problems in order to improve students' communication knowledge literacy. In the teaching process, through the sub-fold, induction, analogy, Lenovo, and other modern educational methods and means to gradually improve students' ability to learn. By teaching students to systematically understand the concept of the channel characteristics of mobile communications, mobile communications; grasp the main anti-fading mobile communications technology; grasp typical mobile communication network components and working principle, and understand technology trends of future mobile communication systems. Students after completion of this course, can grasp the basic principles of mobile communications and technology to improve students' practical ability to work and to follow a more in-depth mobile communications design, research and development necessary to lay the theoretical foundation and skills.