东北大学秦皇岛分校本科课程教学大纲

一、课程基本信息

<table>
<tr><td>开课单位</td><td colspan="3">计算机与通信工程学院</td><td>课程代码</td><td colspan="5">3100113024</td></tr>
<tr><td>中文名称</td><td colspan="8">移动通信系统</td></tr>
<tr><td>英文名称</td><td colspan="8">Mobile Communication Systems</td></tr>
<tr><td>总学时</td><td>32</td><td rowspan="2">理论学时</td><td rowspan="2">32</td><td rowspan="2">实验学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">上机学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">设计学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">课外学时</td><td rowspan="2">0</td></tr>
<tr><td>学　分</td><td>2</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="8">☑理论课程　☐理论（含实验）课程　☐实践类课程</td></tr>
<tr><td>课程类别</td><td colspan="8">☐通识类　☐学科基础类　☑专业方向类　☐实践类</td></tr>
<tr><td>适用专业</td><td colspan="8">通信工程</td></tr>
<tr><td>先修课程</td><td colspan="8">通信原理、数字电子技术基础</td></tr>
<tr><td>建议开课学期</td><td colspan="8">☐1-1 ☐1-2 ☐2-1 ☐2-2 ☐3-1 ☑3-2
☐4-1 ☐4-2 ☐5-1 ☐5-2 ☐*（代表每学期都开设）</td></tr>
<tr><td>考核方式</td><td colspan="3">☐考试☑考查</td><td>成绩分制</td><td colspan="4">☑百分制 ☐五级制
☐二级制</td></tr>
<tr><td>使用教材</td><td colspan="8">1. 蔡跃明，吴启晖，田华，高瞻. 现代移动通信（第四版）. 机械工业出版社，2017 年</td></tr>
<tr><td>参考书及教学资源</td><td colspan="8">1. 李兆玉，何维，戴翠琴. 移动通信. 电子工业出版社，2017 年
2. 章坚武. 移动通信（第六版）. 西安电子科技大学出版社，2020 年</td></tr>
<tr><td>其他说明</td><td colspan="8">无</td></tr>
</table>

二、课程简介

中文描述

移动通信技术是通信工程方向发展最快的领域之一，也是应用最广泛的技术之一。移动通信系统课程是通信工程专业的专业方向课程。

本课程所涉及的核心知识领域涵盖了移动通信中的主要技术，包括移动通信的基本概念、数字移动通信系统构成、数字移动通信技术原理（多址技术、分集接收技术、均衡技术、信道编码技术、扩频通信技术和组网技术）、数字移动通信技术的当前水平和未来发展。这些知识内容不仅深奥而且广泛，它们为解决移动通信中的实际问题提供了系统的理论和技术方法。

课程的目的是通过深入浅出的教学，使学生能够理解和掌握移动通信的科学方法。此外，课程还致力于培养学生对于移动通信理论的深刻理解，以及将理论知识应用于解决实际问题的能力。

通过本课程的学习，学生将能够建立起坚实的理论知识框架，这对于他们未来在学术上进一步深入研究或在职业生涯中从事与移动通信相关的工作至关重要。本课程的学习将有利于提升学生认识、分析和解决实际问题的思辨能力，培养学生勤学笃行意识和创新实践精神，厚植学生四个自信和家国情怀。

English Description

三、课程目标

1、知识目标：

1-1：移动通信、移动通信系统、移动通信网基本概念；
1-2：移动信道特征及传输损耗估计理论；
1-3：组网理论基础；
1-4：抗衰落技术原理；
1-5：多址接入方式；
1-6：GSM 移动通信系统；
1-7：3G 移动通信系统；
1-8：4G 移动通信系统。

2、能力目标：

2-1：无线电波传输损耗估计；
2-2：组网技术；
2-3：抗衰落技术；
2-4：多址接入技术。

3、**德育/素养目标：**

3-1：展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；
3-2：具有良好的团队协作意识和能力、较强的表达能力和人际交往能力；
3-3：认知提升工程科技人才创新创业能力、责任意识对提高中国在全球发展核心竞争力的作用；
3-4：认知大国工匠精神的内涵及时代意义，增强专业认同感、民族责任感；
3-5：具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标	关联性（H/M/L）
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工程问题。	指标点 1-1：掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识，并使用其建立正确的数学、物理学等模型以解释复杂工程问题；	1-1 、 1-2 、1-3 、 1-4 、1-5 、 1-6 、1-7 、 1-8 、3-1、3-4	M
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、方法和手段，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	指标点 2-2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，针对实际复杂工程问题设计针对性的技术方案，并综合运用文献、科学理论和技术手段予以解决；	2-1 、 2-2 、2-3 、 2-4 、3-2、3-3、3-5	H

四、主要教学内容

（一）理论教学

第 1 章 绪论 （支撑课程目标 1-1、3-1、3-2、3-3、3-4、3-5）

【1】知识点：

(1) 移动通信及移动通信系统相关基本概念；

(2) 移动通信系统的组成及原理；
(3) 移动通信系统涉及的基本技术；
(4) 移动通信的分类及其发展历程。

【2】学习目标：

了解： 移动通信的发展史；移动通信系统涉及的基本技术。
理解： 移动通信系统的组成。
掌握： 移动通信的基本概念。

【3】重点内容：

移动通信的基本概念、移动通信系统的组成。

【4】难点内容：

移动通信涉及的基本技术。

【5】思政案例：

TD-SCDMA 是我国自主研发的国际三大主流 3G 标准之一。TD-SCDMA 对我国引领移动通信产业链技术创新和发展起到积极的作用。这将使中国在历史上首次有机会以自己的国际移动通信标准为依托，以自主知识产权为纽带，打造一个不受制于任何外部力量的 TD-SCDMA 产业链，实现包括运营业、设备制造业等在内的产业集群的全面崛起。

我国在“十一五”规划期间设立了面向 4G 移动通信的 FuTURE 计划。在 IMT-Advanced 标准化过程中，我国积极参与并成为主导 IMT-Advanced 标准的国家之一。

强调科学技术是第一生产力，激发学生的责任心、自信心。

第 2 章：移动通信信道（支撑课程目标 1-2、2-1）

【1】知识点：

(1) 移动通信电波传播特性；
(2) 移动信道的特征；
(3) 陆地移动通信传输损耗；
(4) 移动通信的主要电波传播模型。

【2】学习目标：

了解： 移动通信电波传播特性。
理解： 多径效应、阴影效应、远近效应和地理环境对移动通信电波传播的影响。
掌握： 移动信道的特征；陆地移动通信传输损耗。

【3】 重点内容：

(1) 地理环境对电波传播的影响；
(2) 移动信道的特征；
(3) 陆地移动通信传输损耗；
(4) 常用电波传播模型

【4】难点内容：

(1) 地理环境对电波传播的影响；
(2) 陆地移动通信传输损耗；
(3) 常用电波传播模型。

第 3 章：组网技术（支撑课程目标 1-3、2-2）

【1】知识点：

(1) 通信网基本概念；
(2) 移动通信环境中各种噪声、干扰及其产生机理和抑制措施；
(3) 区域覆盖和信道配置；
(4) 多信道共用技术；
(5) 移动通信的网络结构；

(6) 信令及信令系统；
(7) 位置管理与越区切换。。

【2】学习目标：

了解： 区域覆盖和信道配置；多信道共用技术。
理解： 移动通信环境中各种噪声、干扰及其产生机理和抑制措施；信令及信令系统。
掌握： 通信网基本概念；移动通信的网络结构；越区切换。

【3】重点内容：

(1) 噪声、干扰抑制措施；
(2) 移动通信的网络结构；
(3) 信令系统；
(4) 越区切换。

【4】难点内容：

(1) 无三阶互调干扰频道组判断方法；
(2) 移动通信的网络结构；
(3) 越区切换类型与关键问题。

第 4 章：抗衰落技术（支撑课程目标 1-4、2-3）

【1】知识点：

(1) 分集接收技术；
(2) 均衡技术；
(3) RAKE 接收技术；
(4) 信道编码技术；
(5) 扩频通信技术。

【2】学习目标：

了解： 均衡技术、信道编码技术。
理解： 分集接收技术、RAKE 接收技术。
掌握： 扩频通信技术。

【3】重点内容：

(1) 分集接收技术；
(2) RAKE 接收技术；
(3) 信道编码技术；
(4) 均衡技术；
(5) 扩频通信技术。

【4】难点内容：

(1) 三种分集合并方式；
(2) Rake 接收机；
(3) 交织编码技术；
(4) 扩频通信技术的基本原理

第 5 章：多址接入技术（支撑课程目标 1-5、2-4）

【1】知识点：

(1) FDMA 方式；
(2) TDMA 方式；
(3) CDMA 方式；
(4) SDMA 方式；
(5) 随机多址方式。

【2】学习目标：

了解： 多址接入技术基本概念。

理解： 随机多址方式。

掌握： FDMA 方式、TDMA 方式、CDMA 方式。

【3】重点内容：

(1) FDMA 技术；

(2) TDMA 技术

(3) CDMA 技术。

【4】难点内容：

(1) FDMA 方式；

(2) TDMA 方式

(3) CDMA 方式。

第 6 章：GSM 移动通信系统（支撑课程目标 1-6）

【1】知识点：

(1) GSM 系统的系统原理、体系结构；

(2) GSM 基本业务流程；

(3) GSM 系统信道配置、信号传输与系统控制管理技术。

【2】学习目标：

了解： GSM 系统承载的业务类型及其基本流程。

理解： GSM 系统的相关概念、工作原理和网络结构。

掌握： GSM 系统的信道配置、话音激活技术、位置管理与越区切换、鉴权与加密等信号传输或系统控制技术。

【3】重点内容：

(1) GSM 的系统原理、体系结构；

(2) GSM 系统信道分类与信道配置；

(3) GSM 的越区切换；

(4) GSM 系统的鉴权与加密方法。

【4】难点内容：

(1) GSM 同步技术；

(2) GSM 逻辑信道分类；

(3) GSM 系统的鉴权与加密方法。

第 7 章：3G 移动通信系统（支撑课程目标 1-7）

【1】知识点：

(1) 3G 移动通信系统的演变进化过程；

(2) CDMA2000 系统；

(3) CDMA 系统中的功率控制技术；

(4) CDMA 系统中的越区切换技术。

【2】学习目标：

了解： 3G 移动通信系统的演变进化过程。

理解： 功率控制技术与越区切换技术。

【3】重点内容：

(1) 功率控制技术；

(2) 越区切换技术。

【4】难点内容：

(1) CDMA 系统的软容量特点；

(2) 功率控制技术；

(3) 越区切换技术。

【5】思政案例：

TD-SCDMA 是我国自主研发的国际三大主流 3G 标准之一。TD-SCDMA 对我国引领移动通信产业链技术创新和发展起到积极的作用。这将使中国在历史上首次有机会以自己的国际移动通信标准为依托，以自主知识产权为纽带，打造一个不受制于任何外部力量的 TD-SCDMA 产业链，实现包括运营业、设备制造业等在内的产业集群的全面崛起。

第 8 章：4G 移动通信系统 （支撑课程目标 1-8）

【1】知识点：

(1) 4G 网络结构；

(2) 4G 核心技术；

【2】学习目标：

了解： 4G 核心技术。

理解： 4G 网络结构。

【3】重点内容：

4G 网络结构。

【4】难点内容：

4G 网络结构。

【5】思政案例：

“十一五”规划期间，我国在“863”项目中设立了面向 4G 移动通信的 FuTURE（Future Technology for Universal Radio Environment）计划，专门从事 4G 相关技术、标准和实验系统的研究工作。FuTURE 计划在分布式蜂窝组网和多载波、多天线无线传输与多址基本概念、理论与技术等方面取得了创新和突破，共申请了 200 多项国内外发明专利，向 3GPP/3GPP2 等国际标准化组织提交了近百项提案，形成了相对完整的面向 4G 发展的技术方案。在 IMT-Advanced 标准化过程中，我国积极参与并成为主导 IMT-Advanced 标准的国家之一。

五、教学安排与学时分配

本课程主要是课堂教学。课堂教学围绕本课程的基本概念、基本理论、基本原理和方法进行授课。课程围绕立德树人根本任务，以培养德智体美劳全面发展社会主义建设者和接班人为总目标，深入讲解移动通信中的主要技术。教学安排与学时分配如表 2 所示。

表 2 学时分配表

讲 课 内 容		学时				
		讲课	实验	上机	设计	课外
第 1 章	绪论	3	0	0	0	0
第 2 章	移动通信信道	5	0	0	0	0
第 3 章	组网技术	5	0	0	0	0
第 4 章	抗衰落技术	5	0	0	0	0
第 5 章	多址接入技术	3	0	0	0	0
第 6 章	GSM 移动通信系统	4	0	0	0	0
第 7 章	3G 移动通信系统	4	0	0	0	0

第 8 章	4G 移动通信系统	3	0	0	0	0
小计		32				
总计	32					

六、教学方法

1、讲授基本原理和基本方法，理论联系实际，强调移动通信技术的应用，培养学生创新能力。

2、采用多媒体课件和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。

3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力和解决实际问题的能力。

七、成绩评定

1、本课程考核形式为结课作业，按百分制评定。结合平时作业、课堂提问、课堂交流和期末成绩综合评定成绩。

（1）平时成绩占 40%，主要包括平时作业、课堂提问、课堂交流等综合评定。

（2）期末成绩占 60%，主要为结课作业成绩。

2、所缺作业等超过应完成量 1/3 者，或缺课学时超过计划学时 1/3 者，取消该课程考核资格。

八、评价及持续改进

1、教学大纲

考核周期：4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写：　才溪

审核：　辛凤鸣

批准：　史闻博

日期：　2023.07.05