

《无线与移动网络》课程教学大纲

课程英文名	Wireless and Mobile Networks				
课程代码	B050396s	课程类别	学科专业课	课程性质	选修
学 分	2		总学时数	32	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	网络与信息安全课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	第 6 学期	

注：课程类别是指学科基础课/专业课/实践环节/通识公共课/公共基础课/其他；

课程性质是指通识必修/通识选修/学科必修/专业必修/专业选修/实践必修/实践选修。

一、课程目标

《无线与移动网络》是计算机类专业的专业选修课程。随着计算机网络技术和无线通信技术的高速发展，构架于其上的无线移动网络代表了未来网络技术乃至信息技术的发展趋势和方向。无线与移动网络课程是高等学校计算机科学与技术以及计算机网络工程等相关专业中培养学生无线移动网络设计构建能力的一门专业选修课，是计算机网络课程的细分和深化。本课程适合上述专业方向的高年级本科生，课程要求学生掌握无线网络的基本传输技术、无线局域网、无线个人网、Ad-hoc 网络、移动网络、传感器网络等网络技术及其基本原理；培养学生初步学会分析这些网络中存在的问题，并运用网络仿真等方法提出解决问题方案，并加以求证；同时通过授课、作业、案例分析、文献查找与分析，培养学生无线移动网络的工程思维与探究能力；在提高学生动手解决无线移动网络方面的实践创新能力的同时，结合当前国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：培养学生的无线移动网络方面的探究能力和理性思维同时，让学生及时掌握国家移动互联网相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

课程目标 2：具备无线通信的基础理论知识，熟悉无线与移动网络典型应用案例。

课程目标 3：掌握在不同网络体系结构下的移动 TCP/IP 协议变化、移动 IP 以及移动通信系统接入互联网的框架原理。

课程目标 4：具备自主学习、终身学习意识。

课程目标 5：掌握与无线、移动网络领域相关的新兴知识，提高学生无线移动网络方面的动手能力和解决移动网络问题等实践创新能力。

二、课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示：

表36 课程目标与计算机科学与技术专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础和计算机软件系统体系知识，并应用在软件工程相关领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-4 掌握计算机系统、物联网、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.2 目标 3：0.4 目标 5：0.4
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机相关领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 2：0.5 目标 4：0.5
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究计算机相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	目标 3：0.4 目标 4：0.4 目标 5：0.2
毕业要求 10：沟通：具备一定的国际视野和跨文化沟通能力，能够就专业领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众有效沟通，包括文字表达和语言交流。	10-1 能够就软件工程复杂工程问题撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。对移动互联网技术的国际研究前沿有初步了解。	目标 1：0.5 目标 5：0.5
毕业要求 12：终身学习。	12-1 理解技术发展对于知识及能力的影响和要求，具有自主学习和终身学习的意识。	目标 2：0.2 目标 3：0.2 目标 4：0.4 目标 5：0.2

三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程教学内容对课程目标的支撑关系、教学方法如表 2 所示：

表37 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1 无线移动互联网概论	课堂讲授、视频学习、提问、课后自学	1,5
2. 移动自组织网络	课堂讲授、视频学习、课后实践、课后作业讲解、文献查阅	1
3. 无线传感器网络	课堂讲授、视频学习、课后实践、文献查阅、课后作业讲解	2,3,4
4. 无线 Mesh 网络	课堂讲授、视频学习、课后实践、文献查阅、课后作业讲解	2,5
5. 移动 IP 网络	课堂讲授、视频学习、课后实践、案例分析、课后作业讲解	3,4
6. 无线 TCP 技术	课堂讲授、视频学习、课后实践、提问、文献查阅、作业讲解	2,3,4,5
7. 无线网络 QoS 机制	课堂讲授、视频学习、案例分析、提问、文献查阅	2,3,4,5
8. 无线网络安全机制	课堂讲授、视频学习、案例分析、文献查阅	5

课程教学的详细内容与要求如下：

1. 概论和无线接入网络技术

(1) 教学内容:

- 概论
- 无线通信系统原理
- 无线通信技术;
- 通信网络发展与演进;
- 模拟调制方案
- 数字通信和调制
- 无线移动网络协议标准与标准组织;

(2) 教学重点: ①无线通信系统基本组成与基本原理、信号与噪声; ②幅值调制与抑制载波 AM 系统; ③采样脉冲调制; ④频移键控 (FSK) 相移键控 (PSK); ⑤多路复用与多址技术

(3) 教学难点: ①无线通信系统原理; ②增量调制与数据压缩; ③频移键控 (FSK) 相移键控 (PSK); ④多路复用与多址技术; ⑤移动网络技术

(4) 教学要求: 掌握无线通信系统原理、信号与噪声、频率和相位调制、正交调幅 (QAM)、扩频系统、频率域信号; 理解移动网络技术。

思政融合点 1: 以华为的 5G 极化码的基本编码为切入点, 引导学生了解我国华为公司推出的 5G 编码采用的极化码, 并进一步了解华为公司在 5G 通信技术方面取得的成就, 从而真正理解十八大提出“加快建设创新型国家”战略方针的重要性, 引导学生瞄准世界科技前沿, 树立投身科学的研究和技术创新的远大理想。

2. 移动自组织网络

(1) 教学内容:

- 移动自组织网络体系结构;
- 移动自组织网络的 MAC 协议;
- 移动自组织网络的路由协议;
- 移动自组织网络的应用;

(2) 教学重点: ①移动自组织网络的基本概念、特点、关键技术研究; ②单信道和多信道 MAC 协议; ③基于功率控制的 MAC 协议, 基于定向天线的 MAC 协议; ④表驱动路由协议、按需驱动路由协议、混合路由协议、基本路由选择算法、路由更新与预测技术、面向能耗的路由选择算法、基于位置的路由选择算法。

(3) 教学难点: ①MAC 协议; ②表驱动路由协议; ③按需驱动路由协议; ④混合路由协议。

(4) 教学要求: 能够通过基础知识的学习及查阅研究分析文献等方式, MAC 协议和基本路由机制、表驱动路由协议、按需驱动路由协议、混合路由协议、基本路由选择算法、路由更新与预测技术、面向能耗的路由选择算法、基于位置的路由选择算法。

3. 无线传感器网络

(1) 教学内容:

- 无线传感器网络的体系结构;
- 无线传感器网络的节点设计;
- 无线传感器网络的物理层;
- 无线传感器网络的 MAC 协议;
- 路由协议;
- 节点定位;
- 无线传感器网络的时间同步算法
- 无线传感器网络的设计问题（感知数据库、协同信息处理、操作系统设计）。

- (2) 教学重点:** ①无线传感器的基本概念、体系结构、节点设计；②竞争型 MAC 协议、分配型 MAC 协议、混合型 MAC 协议、③平面路由协议、分层路由协议、优化路由协议；④基于测距的定位机制、无需测距的定位机制；⑤无线传感器的时间同步算法：接收者-接收者同步算法、发送者-接收者成对同步、发送者-接收者单向同步。
- (3) 教学难点:** ①平面路由协议、分层路由协议、优化路由协议；②基于测距的定位机制、无需测距的定位机制；③无线传感器的时间同步算法：接收者-接收者同步算法、发送者-接收者成对同步、发送者-接收者单向同步。
- (4) 教学要求:** 能够分析路由协议的几种算法的性能特点；能够利用定位机制进行节点定位；能够分析各种时间同步算法的性能优劣及实现中的制约性。

思政融合点 2: 引导学生了解中国的 5g 自动驾驶构建的车-路-云-网协同网络，例如：华为发布的“自动驾驶移动网络”系列化解决方案，包括“移动网络大脑”MAE、以及具更强计算能力的新 BTS5900 基站；引导学生了解无人自动驾驶系统：通过电子设备（传感器和处理器等）、无线通信（道路基础设施和周围车辆进行信息交换）、信息处理（通过图像识别和人工智能处理信息）、机构控制（按照指令对汽车内部的各机构进行控制）等将各种各样的技术组合起来，从而实现自动驾驶；鼓励学生通过现代信息技术手段，以查阅文献、自学、小组研讨等方式，分析与总结无线传感器网络在自动驾驶领域的应用，帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

4. 无线 Mesh 网络

(1) 教学内容:

- 无线 Mesh 网络基本概念、体系结构；
- 单信道 MAC 协议、多信道单/多收发器 MAC 协议；
- 无线 Mesh 网络路由协议；
- 无线 Mesh 网络跨层设计；
- 无线 Mesh 网络的应用。

- (2) 教学重点:** ①各种 Mesh 网络 MAC 协议的特点；②基于移动自组织网络的路由协议；

③控制洪泛的路由协议；④利用有利时机的路由协议；⑤多径路由协议；⑥松耦合跨层技术、紧耦合跨层技术。

- (3) **教学难点：**①无线 Mesh 网络路由协议算法②无线 Mesh 网中的跨层设计技术。
- (4) **教学要求：**能够分析路由协议的几种算法的性能特点；初步设计路由调度机制解决方案；能够比较分析无线 Mesh 网络中的跨层设计。

5. 移动 IP 技术

- (1) **教学内容：**

- 移动 IPv4 概述：代理发现、移动节点注册、数据传输、链路层地址解析、路由优化；
- 移动 IPv6：移动节点注册、数据传输、与 IPv4 比较；
- 移动 IP 的切换优化机制；
- 代理移动 IP 技术；
- 网络移动 NEMO；
- 移动 IP 组播技术；

- (2) **教学重点：**①移动 IPv4 和 IPv6；②移动 IP 切换优化机制；③域内移动管理协议 IDMP；④移动路由器注册；⑤NEMO 协议的优化；⑥移动主播方案。

- (3) **教学难点：**①移动 IP 切换优化机制；②域内移动管理协议 IDMP；③移动路由器注册；④NEMO 协议的优化；⑤移动主播方案。

- (4) **教学要求：**能够根据学到的移动 IP 技术在网络层提供移动用户漫游和切换的解决方案；能够对移动 IP 的切换过程进行优化；能够通过使用网络分区的方法减少注册时延和切换时延；根据学到的移动管理协议，能够用来管理整个网络移动时用户的接入；根据移动 IP 组播技术提高网络的利用率。

思政融合点 3：引导学生了解中国的移动 IP 技术特别是在 5G 技术应用方面，鼓励学生通过现代信息技术手段，以查阅文献、自学、小组研讨等方式，分析与总结移动 IP 技术和 5G 通信技术如何相结合，进一步了解 5G 在医学健康方面的应用，帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

6. 无线 TCP 技术

- (1) **教学内容：**

- 无线 TCP 技术概述：基本机制与无线 TCP 面临的挑战；
- 单跳/多跳无线 TCP 传输机制：链路层丢包恢复机制、丢包原因通知机制、分离链路机制、端到端连接机制、区分无线传输损失与拥塞、降低路由失败的损失；
- 非 TCP 传输机制：基于速度的显式流控制、移动自组织网络传输协议、无线显式拥塞控制协议。

- (2) **教学重点：**①链路层丢包恢复机制；②丢包原因通知机制；③分离链路机制；④端到端连接机制；⑤基于速度的显式流控制；⑥移动自组织网络传输协议⑦无线显式拥塞控制协议。

(3) 教学难点: ①丢包恢复机制; ②端到端连接机制; ③网络传输协议; ④拥塞控制协议。

(4) 教学要求: 能够理解无线网络传输协议性能, 掌握无线网络的拥塞控制机制、改进性能的途径: 快速重传/快速恢复、传输/超时、选择重传。

思政融合点 4: 通过讲解无线 TCP 网络协议标准的演化, 通过无线 TCP/IP 发明等案例的讲解, 使学生养成创新意识。

7. 无线移动网络 QoS 机制

(1) 教学内容:

- 概述;
- 物理层 QoS 机制
- 链路层 QoS 机制
- 服务质量感知路由
- Mobile IP 的 QoS 机制
- 资源分配与调度算法

(2) 教学重点: ①物理层 QoS 机制; ②链路层 QoS 机制; ③服务质量感知路由; ④Mobile IP 的 QoS 机制

(3) 教学难点: ①服务质量感知路由; ②Mobile IP 的 QoS 机制。

(4) 教学要求: 无线移动网络的 QoS 保证控制机制、无线移动网络物理层、链路层的 QoS 机制、无线移动网络的资源预留机制和调度算法。

8. 无线移动网络安全机制

(1) 教学内容:

- 概述;
- 入侵检测机制
- 安全路由机制
- 加密机制
- 其他安全机

(2) 教学重点: ①无线移动互联网的常见安全威胁; ②入侵检测机制; ③各种密钥加密机制

(3) 教学难点: ①节点级/系统级入侵检测机制; ②分布式证书验证机制; ③基于身份的密钥管理机制; ④基于证书链的密码管理机制; ⑤基于簇/预部署/动态性的密钥管理机制。

(4) 教学要求: 能够明白无线移动网络的安全机制、入侵检测机制、安全路由机制、加密机制等关键技术。

思政融合点 5: 讲解我们国家面临的无线移动网络安全方面的挑战, 引导学生遵守和践行国家网络安全法律法规, 树立同学们的家国情怀。

四、课外实践环节及要求

详细说明每个实践环节主要内容和基本要求两方面。(学生选择其中 3 个实验完成或者自拟无线移动网络相关实验主题)

1. 实践项目和基本要求:

表 3 《无线与移动网络》课程实验

序号	实验项目	时数	每组人数	实验要求
1	802.11无线局域网的组建与使用	2	3	了解无线局域网的相关知识，掌握无线宽带路由器的使用，搭建一个Ad-Hoc模式的无线局域网。
2	基于cisco packet tracer 软件实验平台的wlan无线局域网配置	2	3	熟悉无线局域网的构造及原理，练习使用CISCO 设备构建无线局域网。
3	现代移动通信技术 CDMA解扩实验和呼叫实验	2	3	CDMA解扩实验基本要求：了解扩频调制的基本概念；掌握PN码的概念以及m序列的生成方法；掌握扩频调制过程中信号频谱的变化规律。呼叫实验基本要求：掌握移动台主叫、被叫时正常接续的信令过程；了解移动台主叫被叫为空的信令流程；了解移动台主叫时被叫关机或处于忙时的信令过程；了解移动台主叫时被叫不接听时的信令过程。
4	无线传感网的DD和S-MAC协议仿真实验	2	3	通过实验了解无线传感器网络相关协议，例如ContikiMAC和xmac。
5	无线自组织网的AODV 和DSR协议仿真实验 (NS-2路由算法实验)	2	3	NS-2网络模拟器对各种路由算法的模拟验证实验

2. 实验报告基本要求

实验报告至少包含以下几个部分：(1)实验目的；(2)实验仪器/设备；(3)实验过程（含实验方案、流程、程序等）；(4)实验结果及结果分析；(5)实验总结。

五、 与其它课程的联系

先修课程：计算机组成原理、程序设计基础、数据结构、操作系统、计算机网络。

后续课程：无

六、 学时分配

表38 学时分配表

教学内容	讲课时数	实验时数	实践学时	课内上机时数	课外上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
18. 概论和无线接入网络技术	6					4		0.5
19. 移动自组织网络	3				3	2	0.5	0.5
20. 无线传感器网络	3				3	2	0.5	0.5
21. 无线 mesh 网络	3				3	2	0.5	0.5
22. 移动 IP 技术	3				3	3	0.5	0.5
23. 无线 TCP 技术	3				3	3	0.5	0.5
24. 无线移动网络 QoS 机制	2					2		0.5
25. 无线移动网络安全机制	2					2	0.5	0.5
合计	25				15	20	3	4
总计					课内 32 学时+课外自学 20 学时+课外上机时数 15 学时			

七、 课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1. 课程目标达成途径

表39 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解无线与移动网络技术发展动态，培养学生的无线移动网络方面的探究能力和理性思维同时，让学生及时掌握国家移动互联网相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当前的无线与移动互联网技术的现状与发展趋势有所了解，建立终身学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。
课程目标 2： 初步具备无线通信的基础理论知识，熟悉无线与移动网络典型应用案例	以启发式、研讨式教学方法为主，通过课堂讲解、案例分析、课堂练习、课堂互动、课堂研讨、文献阅读等诸多教学手段，让学生掌握无线通信的工作原理，从而具备在规定条件下，设计无线与移动网络的相关软件系统部件和模块的能力。
课程目标 3： 了解在不同网络体系结构下的移动 TCP/IP 协议变化	采用案例教学法和类比教学法，通过课堂讲解、案例分析、课堂练习互动与研讨、文献阅读等诸多教学手段，让学生了解不同网络体系结构下的移动 TCP/IP 协议，使得学生能够收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 4： 掌握移动 IP 以及移动通信系统接入互联网的框架原理。	以层层递进的教学方法，讲授基于移动 IP 协议的移动网络，引导学生对移动通信系统接入互联网的基本框架原理进行分析研究；并掌握移动 IP 协议，从而能够从事基于移动 IP 协议的网络产品设计开发。

课程目标	达成途径
课程目标 5： 掌握与无线、移动网络领域相关的新兴知识，提高学生无线移动网络方面的动手能力和解决移动网络问题等实践创新能力	以引入式、启发式教学方法，引导学生分析无线传感器网络、无线自组织网络、无线 Mesh 网络，帮助学生建立移动通信系统接入互联网的基本框架原理，掌握移动网络系统相关方面产品的设计方法和实现方法，推荐学生查找相关文献以及如何查找最新文献，帮助学生掌握与无线、移动网络领域相关的一些新兴知识，为了解物联网后续做准备。

2. 学生成绩评定方法

本课程为考试课程。考试方式为闭卷。课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩由两部分构成：采用线上/线下混合教学模式，建议平时成绩占比 50%、期末考试成绩占比 50%；采用传统教学模式（以教师讲授为准），建议平时成绩占比 40%、期末考试成绩占比 60%。平时成绩可包括（但不仅限于）课程思政实践（占 10%）、课后作业、课后实验、课堂练习、课堂互动讨论、小组展示、文献阅读报告等等项目，至少不少于 5 项。各部分的建议考核内容、在平时成绩中的建议比例、关联课程目标、在总成绩中的占比等，如表 5 所示，任课教师可根据实际授课情况调整。各考核内容的详细评分标准见表 6 所示。

表40 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核项目	考核关联的课程目标	占平时比例	占总评成绩比重
平时成绩	课程思政教育实践	5	10%	50%
	课堂练习和讨论	1, 2, 3, 5	10%	
	课后实验	1, 2, 3, 4, 5	20%	
	课后作业	1, 2, 3, 4	10%	
期末考试	闭卷考试	1, 2, 3, 4	50%	50%
总评成绩		1, 2, 3, 4, 5		100%

表 6. 考核内容详细评分标准

考核 内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
课程思政教育实践：	报告条理清晰，文字流畅，字数 \geq 4000，参考文献数量 \geq 8 且相关性强；内容完整且材料丰富，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚，字数 \geq 3000，参考文献数量 \geq 5 且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理，字数 \geq 1000，参考文献数量 \geq 2 且基本相关；内容基本完整但材料较少，能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数 $<$ 1000，参考文献数量 $<$ 2；内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的使命感与民族自豪感
基于移动网络/5G 主题，通过课外文献查阅、课堂展示、课堂小组讨论、以阅读报告形式，考查学生对我国相关先进技术的了解情况以及核心价值观状况				
课堂练习和讨论	超星学习通测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学	超星学习通测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学	超星学习通测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学	超星学习通测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学

	班前 15%	班前 50%	班前 85%	班后 15%
课后实验	1、熟练掌握安装 NS2；熟悉无线移动网络相关协议的求证实验等； 2、实验报告描述准确、格式规范，相关原理理解准确	1、较为熟练掌握安装 NS2；较为熟悉无线移动网络相关协议的求证实验等； 2、实验报告描述较为准确、格式规范，相关原理理解准确	1、较为熟练掌握安装 NS2；基本熟悉无线移动网络相关协议的求证实验等； 2、实验报告描述基本准确、格式基本规范，相关原理理解基本准确	1、不能熟练掌握安装 NS2；不太熟悉无线移动网络相关协议的求证实验； 2、实验报告描述不准确、格式不规范，相关原理理解不到位
考核方式：现场考核；按照实验的评分标准据实评价				
课后作业	超星泛雅网络教学平台作业，在线课程系统按照评分标准自动据实评价			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、 教学资源

表7 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	无线移动互联网（原理、技术与应用）崔勇,张鹏,编著机械工业出版社,2016
参考书籍或文献	(1) Computer Networks, Andrew S. Tanenbaum,4t, 清华出版社。 (2) 无线移动通信系统（第四版）[美] Dharma Prakash Agrawal 和 Qing-An Zeng(曾庆安)著谭明新译，电子工业出版社 2017。 (3) Wireless Communications, Andrea Goldsmith 著,Cambridge University Press. (4) 5G 移动无线通信技术，[瑞典] Afif Osseiran [西] Jose F. Monserrat [德] Patrick Marsch 著陈明、缪庆育、刘愔译，2017. (5) 无线网络技术教程-原理、应用和实验（第 3 版）金光江和先亮编著,清华大学出版 2017 网络资源： (1) 网络模拟器资源网站： https://www.isi.edu/nsnam/ns/ns-build.html (2) NS-2 详细安装步骤虚拟机（VMware Workstation 14）系统（Ubuntu16.04）ns-2 版本（ns-allinone-2.35）网站： https://blog.csdn.net/qq_16567397/article/details/80928208
教学文档	超星泛雅网络教学平台

九、 课程目标达成度的定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（如课程思政实践、课后作业、课堂练习、单元测验、实验验收、演讲、课堂讨论、互动、阅读报告、大作业等等）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成度的定量评价；
- 2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表8所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表8 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标1： 系统掌握操作系统基本知识，包括进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理及算法；能够运用操作系统基本知识分析和研究操作系统相关功能模块的实现原理与技术，并能针对这些功能模块的实现方案提出初步的优化建议。	课堂练习和讨论：0.2 课后实验：0.1 课后作业：0.2 期末考试：0.5
课程目标2： 能够应用现代信息技术工具，通过文献检索及研究，分析典型操作系统相关功能模块的实现原理与技术。	课堂练习和讨论：0.2 课后实验：0.3 课后作业：0.2 期末考试：0.3
课程目标3： 针对特定功能模块的性能要求，能够运用操作系统基本知识分析并设计相关功能模块的解决方案。	课堂练习和讨论：0.2 课后实验：0.2 课后作业：0.2 期末考试：0.4
课程目标4： 具有自主学习和终身学习意识及团队协作精神。	课后作业：0.3 课后实验：0.5 期末考试：0.2
课程目标5： 具备基本的科学素养，及时了解操作系统的国内外新技术和发展趋势，了解国家在相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	课程思政实践：0.5 课堂练习和讨论 0.3 课后实验：0.2

十、说明

本课程大纲主要用于规范杭州电子科技大学计算机科学与技术专业的《无线与移动网络》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲自2021级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

十一、编制与审核

表9 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	网络与信息安全课程组	张彦斌	2022.01.05
审核	网络与信息安全课程组	徐建	2022.01.10
审定	计算机学院教学工作委员会	袁友伟	2022.05.17