《无线网络技术》课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| **课程英文名** | **Wireless Networking Technology** |
| **课程代码** | **103T26A** | **课程类别** | **专业课** | **课程性质** | **选修** |
| **学分** | **2** | **总学时数** | **34** |
| **开课学院** | **信息科学与工程学院** | **开课基层教学组织** | **计算机科学与技术系** |
| **面向专业** | **计算机科学与技术** | **开课学期** | **3.1学期** |

**注：课程类别**是指通识课程/学科基础课/专业课/实验实践课/其他；

**课程性质**是指必修/选修/其他。

1. **课程目标**

《无线网络技术》是计算机类及相关专业的一门专业选修课程，也是一门重要的反映前沿技术和产业应用的专业课程。课程主要以各种无线网络技术的基本工作原理为基础，使学生深刻了解各种无线网络技术的基础协议和典型应用，具备对各种无线网络系统进行分析、设计、开发与应用的基本能力。在了解无线网络技术新技术与发展趋势的同时，结合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：

1. 深入掌握无线网络的概念/体系/层次，理解各种主流无线网络技术的专业知识，能用于实际的无线网络及应用系统中。（指标点1-3）

2. 能针对实际的无线网络应用问题，分析、设计和构建相应的无线网络系统，应用各种相关网络协议，分析无线网络数据分组传输和网络协议运行过程。（指标点2-4）

3. 掌握无线网络的各种主流协议、组网方法和步骤，具有应用无线网络协议和设计/构建实际无线网络应用系统的基本能力，包括程序软件的设计和实现。（指标点3-1）

4. 能够研究无线网络系统及协议的原理、步骤及使用方法等，通过分析与理解结果，调整系统相关组成部分，改善无线网络整体性能及可用性。（指标点4-1）

5. 能使用典型的无线网络硬件工具仪器、数据分组分析软件、无线网络信号分析软件、网络仿真软件等，用于无线网络应用系统的分析、构建和开发，分析其优缺点。（指标点5-1）

6. 能有效使用互联网，访问各种技术标准库(如RFC/802/3GPP)、专业文献数据库(如IEEE/ACM)等，搜集无线网络技术领域相关标准、文献等，用于分析解决各种复杂问题。（指标点5-3）

7. 了解无线网络技术的发展历程，各种技术标准演进过程，各类协议发展和变化过程，熟悉相关的技术标准、知识产权和法律法规，了解国家和社会相关的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。（指标点6-1）

8. 通过搜集无线网络领域的国际标准和前沿文献，通过文献阅读翻译、主题报告演讲等形式，了解相关领域学术动态，把握技术前进脉搏。（指标点10-2）

1. **课程目标与毕业要求对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **课程目标和指标点** | **支撑度** |
| 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计算机相关的复杂工程问题。 | 1. 深入掌握无线网络的概念/体系/层次，理解各种主流无线网络技术的专业知识，能用于实际的无线网络及应用系统中。（指标点1-3） | H |
| 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，识别、表达、并通过文献研究分析计算机相关的复杂工程问题，以获得有效结论。 | 2. 能针对实际的无线网络应用问题，分析、设计和构建相应的无线网络系统，应用各种相关网络协议，分析无线网络数据分组传输和网络协议运行过程。（指标点2-4） | L |
| 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对计算机相关的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。 | 3. 掌握无线网络的各种主流协议、组网方法和步骤，具有应用无线网络协议和设计/构建实际无线网络应用系统的基本能力，包括程序软件的设计和实现。（指标点3-1） | H |
| 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机相关的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4. 能够研究无线网络系统及协议的原理、步骤及使用方法等，通过分析与理解结果，调整系统相关组成部分，改善无线网络整体性能及可用性。（指标点4-1） | H |
| 5. 使用现代工具：能够针对计算机相关的复杂工程问题，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。 | 5. 能使用典型的无线网络硬件工具仪器、数据分组分析软件、无线网络信号分析软件、网络仿真软件等，用于无线网络应用系统的分析、构建和开发，分析其优缺点。（指标点5-1） | H |
| 6. 能有效使用互联网，访问各种技术标准库(如RFC/802/3GPP)、专业文献数据库(如IEEE/ACM)等，搜集无线网络技术领域相关标准、文献等，用于分析解决各种复杂问题。（指标点5-3） | L |
| 6. 工程和社会：能够基于计算机相关的工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂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。 | 7. 了解无线网络技术的发展历程，各种技术标准演进过程，各类协议发展和变化过程，熟悉相关的技术标准、知识产权和法律法规，了解国家和社会相关的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。（指标点6-1） | H |
| 10. 沟通：能够就计算机相关复杂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。 | 8. 通过搜集无线网络领域的国际标准和前沿文献，通过文献阅读翻译、主题报告演讲等形式，了解相关领域学术动态，把握技术前进脉搏。（指标点10-2） | H |

1. **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、教学方法如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **教学内容** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1.从计算机网络到无线网络 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅 | 6,7 |
| 2.无线通信和网络仿真技术基础 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,2,4,5 |
| 3.无线局域网 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,2,3,4,5 |
| 4.无线城域网和蜂窝移动通信 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,5,8 |
| 5.卫星网络和空天信息网络 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 2,5,7 |
| 6.无线自组织网络 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 2,6 |
| 7.无线传感网 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,3,4,5 |
| 8.无线个域网 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,3,4,5 |
| 9.物联网 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,2,3,4,5,6,7,8 |
| 10.无线车载网络和智能交通 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 2,7,8 |
| 11.无线体域网、室内定位和家居网 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,2,3,4,5,6,7,8 |
| 12.无线网络安全 | 课堂讲授、视频学习、提问和课堂讨论、课后自学、文献查阅、课后实践 | 1,6,7,8 |

|  |  |
| --- | --- |
| 章节 | 基本内容 |
| 1 | **1.从计算机网络到无线网络**（1）、主要讲授：计算机网络技术和应用概述、无线网络技术和应用概述。（2）、要求掌握：网络协议体系、无线网络简史、无线网络分类、计算机网络和无线网络应用、计算机网络技术进展、相关标准化和权威组织等。 |
| 2 | **2.无线通信和网络仿真技术基础**（1）、主要讲授：无线通信基础知识、网络仿真基础知识。（2）、要求掌握：无线电频谱、无线传输介质和方式、损耗和衰落、调制、扩频、复用和多址、天线、MIMO、认知无线电、可见光通信和激光通信、无线充电、网络仿真基础等。 |
| 3 | **3.** **无线局域网**（1）、主要讲授：无线局域网的概念、协议标准、应用等。（2）、要求掌握：无线局域网的组成和服务、802.11协议体系结构和主流标准、802.11AC细节、WiFi 6、802.11测量及工具、无线局域网的应用实例等。 |
| 4 | **4.无线城域网和蜂窝移动通信**（1）、主要讲授：无线城域网的概念和技术标准、蜂窝移动通信的2G/3G/4G/5G/6G技术、6G技术展望、无线城域网和蜂窝移动通信的应用等。（2）、要求掌握：WiMax技术原理和标准、5G的网络结构、5G的接入网和承载网、5G的数据帧结构、5G的核心网和关键技术、6G技术展望、4G/5G技术的实际主流应用等。**思政融合点1**：在5G技术领域，经过几十年的不懈努力。华为公司在取得了业内领先，引发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。 |
| 5 | **5.卫星网络和空天信息网络**（1）、主要讲授：卫星网络概述和原理、典型的卫星网络系统、卫星通信标准和网络设计、卫星网络的应用、北斗卫星导航系统、空天信息网络等。（2）、要求掌握：卫星轨道、卫星网络的组成、卫星链路、卫星网络设计、卫星定位导航原理、卫星天基互联网系统等。**思政融合点2**：在卫星导航定位领域，我国自主研发的北斗卫星导航系统已经基本建成并投入使用，性能达到国际先进水平，引发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。 |
| 6 | **6.无线自组织网络**（1）、主要讲授：自组织网络的概念、无线自组织网络的原理、移动无线自组织网络的主要协议、无线自组织网络的主流应用等。（2）、要求掌握：Ad Hoc网络概述、MANET体系结构、MANET路由协议、MANET的其它技术、无线网状网、Ad Hoc网络的应用等。 |
| 7 | **7.无线传感器网络**（1）、主要讲授：传感器简介、无线传感网概述、无线传感网体系结构、无线传感网协议分析、无线传感网应用、水声通信和水下无线传感网、无线传感网的研究进展。（2）、要求掌握：无线传感器节点的组成、无线传感网的组成结构、无线传感网的路由协议、无线传感网的MAC协议、水下无线传感网。 |
| 8 | **8.无线个域网**（1）、主要讲授：无线个域网概述、无线个域网关键技术和IEEE 802.15技术标准、无线个域网的协议、无线个域网的应用。（2）、要求掌握：蓝牙技术原理、UWB技术原理、IEEE 802.15.4/ZigBee技术组网原理。 |
| 9 | **9.物联网**（1）、主要讲授：物联网技术概述、物联网架构/标准/中间件、物联网支撑技术、物联网操作系统、物联网的典型技术协议、物联网的主流应用、物联网的发展和技术挑战。（2）、要求掌握：能够理解物联网技术的概念内涵，了解RFID/NFC技术，了解物联网硬件平台，了解物联网操作系统，了解典型的物联网协议，熟悉主流的物联网应用，能够初步构想和设计物联网应用系统。 |
| 10 | **10.无线车载网络和智能交通**（1）、主要讲授：车内网络、智能交通和无线车载网络概述、无线车载网络的应用分类和要求、智能交通系统组成/架构标准/应用、自动驾驶汽车概念、无线车载网络技术挑战和研究进展。（2）、要求掌握：理解车内网络的概念和原理，了解智能交通系统组成和架构标准，了解自动驾驶汽车概念，了解无线车载网络技术标准，了解无线车载网络和智能交通领域的新技术和发展趋势。 |
| 11 | **11. 无线体域网、室内定位和家居网**（1）、主要讲授：无线体域网的简介、要求、关键技术、应用示例，无线室内定位的概述、室内定位和评价标准、基于无线射频的室内定位应用系统、其它无线室内定位系统等，无线家居网的应用场景、关键技术、主流标准等。（2）、要求掌握：了解无线体域网的概念、IEEE 802.15.6基础协议和应用内涵，了解无线室内定位的测量算法(三边/三角)原理、主流支撑技术和应用实例，了解无线家居网原理和应用特点，能够初步构想和设计有关体域网、室内定位和家居网的相关应用系统。 |
| 12 | **12. 无线网络安全**（1）、主要讲授：网络安全概述和无线网络安全简史、无线网络安全威胁、无线网络攻击防御方案、无线局域网安全技术、物联网的安全、蜂窝通信网络的安全、量子保密通信简介。（2）、要求掌握：能够理解无线网络面临的安全威胁，了解已有的无线网络安全技术，理解无线局域网、物联网和蜂窝通信网络的安全机制，了解量子保密通信的技术特点，能够初步构想和设计无线网络安全应用方案。**思政融合点3：**量子保密通信是下一代安全技术，目前我国居于该领域的世界领先水平，引发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。 |

1. **实践环节及要求**

本课程内不安排实践环节，安排了课外探索实践环节，提供多种无线网络技术实验和实践项目，由学生自选完成。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 实验类型(或上机类型) | 实验类别 | 时数 | 每组人数 |
| 1 | 构建无线网络实验环境 | 演示 | 专业 | 2 | 1 |
| 2 | 无线网络环境RSSI测量实验 | 验证 | 专业 | 2 | 2 |
| 3 | 无线局域网组网与管理实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 4 | 无线局域网信号测量软件开发实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 5 | 无线局域网数据分组分析实验 | 操作 | 专业 | 2 | 1 |
| 6 | 无线局域网数据分组分析软件开发实验 | 设计 | 专业 | 1 | 2 |
| 7 | 隐藏节点和暴露节点仿真实验 | 验证 | 专业 | 1 | 1 |
| 8 | 无线城域网WiMax仿真实验 | 验证 | 专业 | 1 | 1 |
| 9 | 蜂窝移动网络的数据传输实验 | 综合 | 专业 | 2 | 2 |
| 10 | 卫星网络系统仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 11 | GPS室外定位实验 | 设计 | 专业 | 2 | 1 |
| 12 | 无线自组织网的AODV和DSR协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 13 | 无线传感网的DD和S-MAC协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 14 | 水下无线传感网协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 15 | ZigBee节点和组网基础实验 | 操作 | 专业 | 2 | 2 |
| 16 | Arduino节点安装和开发基础实验 | 操作 | 专业基础 | 2 | 2 |
| 17 | ZigBee户外环境监测网络实验 | 综合 | 专业 | 2 | 2-4 |
| 18 | IEEE 802.15.4和ZBR路由协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 19 | RFID 和NFC数据读写和传输实验 | 操作 | 专业基础 | 2 | 2 |
| 20 | 树莓派安装和配置WiFi路由器实验 | 综合 | 专业 | 1 | 2 |
| 21 | 传感器节点Contiki系统测试和组网实验 | 综合 | 专业 | 1 | 2 |
| 22 | Contiki环境的CoAP协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 23 | Contiki环境的RPL协议仿真实验 | 操作 | 专业 | 1 | 1 |
| 24 | 基于Contiki和RPL的无线传感网组网实测实验 | 综合 | 专业 | 2 | 2-4 |
| 25 | 无线车载网络的IEEE 802.11P 和VANET协议仿真实验 | 验证 | 专业 | 1 | 1 |
| 26 | 无线体域网健康监测系统设计开发实验 | 设计 | 专业 | 2 | 2 |
| 27 | 无线室内定位仿真实验 | 研究 | 专业 | 1 | 1 |
| 28 | WiFi室内定位实测实验 | 研究 | 专业 | 1 | 4 |
| 29 | 无线网络安全的攻击仿真实验 | 研究 | 专业 | 1 | 1 |
| 30 | 无线网络安全的Watchdog监测仿真实验 | 研究 | 专业 | 1 | 1 |
| 31 | 基于WiFi和蓝牙的灯控实验 | 设计 | 专业 | 1 | 1 |
| 32 | 基于MQTT的温度实时监测 | 设计 | 专业 | 2 | 2 |
| 33 | 低功耗广域物联网(LoRa)数据传输 | 设计 | 专业 | 1 | 2 |
| 34 | 机器人环境配置与开发基础 | 研究 | 专业 | 1 | 2 |
| 35 | 机器人即时定位和地图构建 | 研究 | 专业 | 2 | 2 |
| 36 | 基于WiFi的无人船控制实验 | 设计 | 专业 | 1 | 4 |
| 37 | 基于LoRa的远距离无人船控制实验 | 研究 | 专业 | 2 | 4 |

1. **与其它课程的联系**

**先修课程：**计算机网络

**后续课程：**网络工程课程设计

1. **学时分配**

各章节的学时分配如下表所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **课内讨论时数** |
| 1.从计算机网络到无线网络 | 2 |  |  |  |  | ≥2 |  |  |
| 2.无线通信和网络仿真技术基础 | 2 |  |  |  |  | ≥4 |  |  |
| 3.无线局域网 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥3 |  |  |
| 4.无线城域网和蜂窝移动通信 | 3 |  | ≥1 |  |  | ≥3 |  | 1 |
| 5.卫星网络和空天信息网络 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  |  |
| 6.无线自组织网络 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  |  |
| 7.无线传感网 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  |  |
| 8.无线个域网 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  |  |
| 9.物联网 | 3 |  | ≥3 |  |  | ≥4 |  | 2 |
| 10.无线车载网络和智能交通 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  | 1 |
| 11.无线体域网、室内定位和家居网 | 2 |  | ≥2 |  |  | ≥2 |  | 1 |
| 12.无线网络安全 | 2 |  | ≥1 |  |  | ≥2 |  | 2 |
| **合计** | 24 |  | ≥13 |  |  | ≥30 |  | 8 |
| **总计** | 课内34学时+课外自学42学时 |

1. **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

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **指标点** | **课程目标** | **达成途径** | **评价与达成度****计算依据** |
| 指标点1-3 | 1. 深入掌握无线网络的概念/体系/层次，理解各种主流无线网络技术的专业知识，能用于实际的无线网络及应用系统中。 | 采用引导式和启发式教学方法，针对概念、原理、协议等内容，通过课堂讲授，结合课堂讨论、线上讨论、课外实践、自学等手段达成。 | 1、期末试卷相关内容的评分。2、课堂表现和课外实践相关内容的评分。3、期末相关试题50%，课外实践40%，课堂表现10%。 |
| 指标点2-4 | 2. 能针对实际的无线网络应用问题，分析、设计和构建相应的无线网络系统，应用各种相关网络协议，分析无线网络数据分组传输和网络协议运行过程。 | 课外实践环节训练培养学生分析、设计能力。 | 1. 课外实践评分。2. 期末试卷相关内容的评分。3. 课外实践50%、期末试卷相关试题50%。 |
| 指标点3-1 | 3. 掌握无线网络的各种主流协议、组网方法和步骤，具有应用无线网络协议和设计/构建实际无线网络应用系统的基本能力，包括程序软件的设计和实现。 | 课外实践环节训练培养学生分析、设计能力。 | 课外实践评分。 |
| 指标点4-1 | 4. 能够研究无线网络系统及协议的原理、步骤及使用方法等，通过分析与理解结果，调整系统相关组成部分，改善无线网络整体性能及可用性。 | 课堂讲授有关原理、步骤和方法，辅以课外自学、课外实践环节，培养学生的操作、动手、观察、调整、优化等能力。 | 1. 课外实践评分。2. 期末试卷相关内容的题评分。3. 课外实践50%，期末试卷相关试题50%。 |
| 指标点5-1 | 5. 能使用典型的无线网络硬件工具仪器、数据分组分析软件、无线网络信号分析软件、网络仿真软件等，用于无线网络应用系统的分析、构建和开发，分析其优缺点。 | 通过课堂讲授和课外实践环节，重点培养学生对各种硬件设备和软件工具，进行应用、分析和总结的能力。 | 课外实践环节评分。 |
| 指标点5-3 | 6. 能有效使用互联网，访问各种技术标准库(如RFC/802/3GPP)、专业文献数据库(如IEEE/ACM)等，搜集无线网络技术领域相关标准、文献等，用于分析解决各种复杂问题。 | 课堂讲授引导，自学、文献阅读环节进一步培养学生查找、搜集、阅读文献和分析问题的能力。 | 文献阅读评分，100%。 |
| 指标点6-1 | 7. 了解无线网络技术的发展历程，各种技术标准演进过程，各类协议发展和变化过程，熟悉相关的技术标准、知识产权和法律法规，了解国家和社会相关的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。 | 课堂讲授有关技术发展演讲和标准法规等，自学、文献阅读环节培养学生自主了解、掌握、分析技术发展历程、标准规范、法律法规等的能力。 | 1. 文献阅读评分。2. 报告演讲评分。3. 文献阅读50%，报告演讲50%。 |
| 指标点10-2 | 8. 通过搜集无线网络领域的国际标准和前沿文献，通过文献阅读翻译、主题报告演讲等形式，了解相关领域学术动态，把握技术前进脉搏。 | 文献阅读环节培养学生搜集、阅读、分析外文文献的能力，提高其国际视野，报告演讲环节培养学生沟通交流表达能力。 | 1. 文献阅读评分。2. 报告演讲评分。3. 期末试卷相关内容的评分。4. 文献阅读25%，报告演讲25%，期末试卷相关试题50%。 |

2. 学生成绩评定方法

该课程为考试课程，考试方式为闭卷（一页开卷）。该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩使用百分制评定。

|  |
| --- |
| 总评成绩Z =X\*40%+Y\*40％+S\*20％ |
| 平时X=X1\*25％+ X2\*25％+ X3\*12.5％+ X4\*12.5％+X5\*25％ | 期末考试Y | 课外实践S |
| 课堂X1 | 文献阅读X2 | 主题演讲X3 | 课程思政实践X4 | 作业X5 | 平时总评X |
| 出勤X11=50% | 课堂表现X12=50% |

|  |  |
| --- | --- |
| **出勤评分标准（X11，以课程代表或学习APP等的课堂点名为依据）** | 得分 |
| 有免修申请（对重修的学生）且经过审批同意者。 | 100分 |
| 有事请假、无旷课现象者。 | 100分 |
| 对无免修申请、不请假、无故旷课者，每旷一次课扣相应出勤成绩的10%，多次旷课者扣完为止。 | 按实计算 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课堂表现评分标准（X12，以教师课堂记录为依据）** | 得分 |
| 课堂或线上回答问题积极主动，基本概念清晰，按回答质量给分。 | 80-100分 |
| 课堂或线上回答问题被动，按回答质量给分。 | 60-80 |
| 影响课堂或线上秩序者，一次扣50%，多次者扣完为止；安排预习未完成者，一次扣50%，多次者扣完为止。 | 从已得分中按实计算扣减 |
| 踊跃参加课堂或线上讨论，并能发起讨论的问题者（包括主动制作、讲解PPT等），成绩100%，并取消之前的扣分（如有）。 | 100分 |

|  |  |
| --- | --- |
| **文献阅读评分标准（X2，按翻译报告写作规范、文字质量为评分依据）** | 得分 |
| 文献翻译过程认真，译文清晰，含义准确，文句通顺，格式和图表等规范。 | 90-100分 |
| 文献翻译过程较认真，译文较清晰，含义较准确，文句较通顺，格式和图表等较规范。 | 80-90分 |
| 文献翻译过程基本认真，译文基本清晰，含义基本准确，文句基本通顺，格式和图表等基本规范。 | 60-80分 |
| 文献翻译过程较差，译文混乱，含义不准确，文句不通顺，格式和图表等不规范。 | <60分 |

|  |  |
| --- | --- |
| **主题报告演讲评分标准（X3，按演讲和讨论流程为评分依据）** | 得分 |
| 演讲过程认真，理解深入准确，材料准备充分，演讲流利，问答交流效果佳。 | 90-100分 |
| 演讲过程较认真，理解较深入准确，材料准备较充分，演讲较流利，问答交流效果较好。 | 80-90分 |
| 演讲过程基本认真，理解程度一般，材料准备一般，演讲流利程度一般，问答交流效果一般。 | 60-80分 |
| 演讲过程不认真，理解程度较差，材料准备较差，演讲不流利，问答交流效果差。 | <60分 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课程思政实践报告评分标准（X4，按报告写作规范、写作质量为评分依据）** | 得分 |
| **报告写作规范** | 有报告题目、摘要、关键词以及完整的参考文献。 | 50分 |
| 不符合规范要求者，酌情扣分。 | 30-50分 |
| **报告写作质量** | 能将报告内容与“自主创新、强国复兴”等有机结合，积极体现爱国使命感与社会责任心。有自己的观点，论据充分，层次清晰，结构完整，对他人的观点标注了引用，没有抄袭现象。 | 50分 |
| 不符合要求者，酌情扣分。 | 30-50分 |
| **总得分** | 报告写作规范得分+论文写作质量得分。 | 按实计算 |
| 属于抄袭。 | 0分 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课后作业评分标准（X5，依据提交作业次数、作业完成情况等为评分依据）** | 得分 |
| 交作业每次得50分，然后根据作业质量评分，书写规范，作业全对，每次得100分，其它分值酌质量评定。 | （50-100分）/次 |
| 不交作业，每次得0分。 | 0分/次 |
| 作业总得分：将每次的作业分求和平均。 | 按实计算 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课外实践评分标准（X3，按实践内容和完成质量为评分依据）** | 得分 |
| 选题新颖，技术先进，所完成的项目有创新性或应用价值，报告撰写认真，引用规范，无抄袭现象。 | 85-100分 |
| 选题较新，技术较先进，所完成的项目有一定功能，报告撰写质量居中，引用较规范，无抄袭现象。 | 60-85分 |
| 选题一般，技术较旧，未能完成项目，报告撰写不认真，引用不规范，存在抄袭现象。 | <60分 |

1. **教学资源**

|  |  |
| --- | --- |
| **资源类型** | **资源** |
| **教材** | 金光、江先亮编著，《无线网络技术》(第4版)，清华大学出版社，2020.08 |
| **参考书籍或文献** | （1）比尔德等著，无线通信网络与系统，机械工业出版社，2017.10（2）Jorge L. Olenewa著、金名等译，无线通信原理与应用（第3版），清华大学出版社，2016.06（3）William Stallings著、何军等译，蒋本珊，无线通信与网络（第2版），清华大学出版社，2005.10（4）汪涛，无线网络技术导论（第2版），清华大学出版社，2012.10（5）http://grouper.ieee.org/groups/802/11/（6）https://www.3gpp.org/ |
| **教学文档** | 无 |

1. **说明**

本课程大纲主要用于规范宁波大学计算机科学与技术专业的《无线网络技术》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。

与之前版本相比，本次课程大纲修订内容主要包括：因学分调整导致课内实验环节改为课外实践，新增课程目标与毕业要求对应、课程教学内容对课程目标的支撑关系和教学方法、教学内容的思政融合点、学时分配细化、教材更新等。

本课程大纲自2020级开始执行，生效之日起原先版本均不再使用。

1. **编制与审核**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作内容 | 责任部门或机构 | 负责人 | 完成时间 |
| 编制 | 宁波大学计算机科学与技术系 | 金光 | 2020年8月 |
| 审核 | 宁波大学计算机科学与技术系 | 严迪群 | 2020年8月 |