# 计算机导论课程教学大纲

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** |  | | **学 分** | 2 |
| **课程名称** | 计算机导论 | | **英文名称** | Computer Introduction |
| **课程类别** | ■必修 □选修 | | **总 学 时** | 32 |
| **理论学时** | 24 | | **实验学时** | 8 |
| **执 笔 人** | 李宁 | | **审 核 人** | 教学工作委员会 |
| **适用专业** | 计算机相关专业 | | | |
| **先修课程** | 无 | **开课学期** | | 第1学期 |

## 一、课程地位与作用

本课程是计算机相关专业的专业基础课，其作用是专业导学，培养学生“知识、能力、素质、方法、思维、职业”六个维度的专业认知，为后续专业课程的学习以及自身的综合素质的养成打下基础。

This is a basic course for computer related majors with cognitive and instructive functions. Through knowledge guidance, method guidance, thinking guidance, quality and ability guidance as well as career guidance, it lays a foundation for the subsequent study of professional courses and helps to the cultivation of students’ own comprehensive quality.

## 二、课程目标

通过问题和案例切入，引出原理性知识的学习、计算思维的启迪和前沿问题的思考，使学生能够掌握相关知识，解释概念，简述原理，分析问题，适应未来的专业学习；同时从问题和案例中体现知识、能力和素质并重，激发学生的专业兴趣，引导学生逐步形成发现问题、分析问题和解决问题的思维方式，并培养学生树立科技报国、信息强国的远大理想和抱负。

**课程目标1：**能够系统化、概括性地解释计算机工作的基本原理；理解计算机科学相关的基本知识和思维方法，形成初步的专业认知。

**课程目标2：**能够综合计算机发展的历程，分析计算机发展对环境等的影响，具有可持续发展意识。

**课程目标3：**能够分析计算机专业对社会、安全、环境、法律、文化等方面的影响，具有职业素质和社会责任感。

**表1 课程目标与毕业要求对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求** | **指标点** |
| 课程目标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计算机工程问题。 | 能够将数学、自然科学、工程科学及计算机专业语言用于表述复杂计算机工程问题。 |
| 课程目标2 | **可持续发展**：能够理解和客观评价针对复杂工程问题的计算机工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 树立正确的环境保护和可持续发展意识，能够在应用场景中正确理解和评价实际计算机工程实践中可能对人类环境和社会可持续发展的影响。 |
| 课程目标3 | **职业规范**：具备科学素养、社会责任感，能够在计算机工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 | 能够正确理解和认识计算机领域从业者对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能在工程实践中自觉遵守职业道德和规范，并履行责任。 |

## 三、课程思政内容

精选具有前沿性和时代性的案例，从中自然地引出课程思政内容，从而坚定学生的理想信念，培养爱国情怀，树立社会主义核心价值观，养成良好的职业素养，培养学生树立科技报国、信息强国的远大理想。课程思政内容包括但不限于如下方面：

1）在网络安全的案例中融入个人信息安全问题，让学生认识到职业道德的重要性。

2）在大数据技术应用的案例中探讨计算机工程实践与社会可持续发展的关系，使学生树立正确认识。

3）通过介绍中国第一代计算机科学家不畏艰难，艰苦创业，研制中国首台计算机的故事，激励学生们向老一辈学者学习，不忘初心，牢记使命。

4）在无人驾驶的案例中分析人工智能工程伦理，让学生体会合理合法使用技术的现实性和重要性。

5）通过国产超算、国产数据库等关键领域的案例，使学生了解制约我国信息技术发展的瓶颈，认识“卡脖子”风险，激发学生扎根祖国、创新图强的民族精神。

6）在实践环节邀请国产软件企业专家讲述国产软件发展的艰难历程和光明前景，激发学生树立科技报国的远大理想。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

**表2 教学内容提要与基本要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 理论部分 | | | | | | | | | | |
| 序号 | 教学内容提要 | | 基本要求 | | | 学时 | | 支撑  课程目标 | | 备注 |
| 1 | 第1章 计算机如何工作   * 什么是计算机 * 怎样把字符键入计算机 * 计算机如何记录保存代码 * 计算机如何读懂程序 * 计算机如何执行程序 * 计算机如何显示结果 * 什么是计算机系统 * 计算机中有哪些常用的概念 | | * 能够掌握计算机的概念； * 能够概述常用输入设备种类和工作原理； * 能够理解字符编码的作用和意义； * 能够理解存储程序的作用； * 能够概述CPU的组成和工作原理； * 能够理解操作系统在程序执行中的作用； * 能够说明内存和外存的区别和作用； * 能够概述冯诺依曼体系结构的概念； * 能够说明程序从编写到执行的过程； * 能够说明常用输出设备的种类和工作原理； * 能够概述计算机系统的概念； * 能够概述和正确使用计算机常用概念。 | | | 4 | | 1,2 | |  |
| 2 | 第2章 计算机如何记算   * 计算机如何表示数据 * 计算机如何实现算术运算 * 计算机如何记住数据 * 计算机如何存放数据 * 计算机为什么需要数据类型 * 计算机如何找到并读取数据 * 计算机怎样有效地管理数据 * 数据怎样让计算机变得聪明 * 计算机的存储技术是怎样发展的 | | * 能够说明模拟数据和数字数据的区别； * 能够正确表示二进制数并进行加法运算； * 能够正确表示十六进制数并与二进制数进行换算； * 能够掌握基本的布尔运算； * 能够说明逻辑运算和算术运算的关系； * 能够用模拟电路搭建基本的门电路； * 能够分析一个简单加法器的原理； * 能够说明存储器的种类和工作原理； * 能够概述字节和字的概念； * 能够概述数据类型的概念和作用； * 能够正确使用常见的数据类型； * 能够掌握并正确使用数据量的单位和量纲； * 能够说明内存中数据访问的原理； * 能够说明数据索引的重要性； * 能够说明数据库在数据管理中的作用； * 能够说明数据挖掘的作用； * 能够概述大数据的概念； * 能够举例说明大数据和云计算的应用，能够初步分析和评价相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响； * 能够了解存储器发展的过程和趋势。 | | | 3 | | 1,2 | |  |
| 3 | 第3章 如何让计算机具有智慧   * 计算机博弈有哪些重要的里程碑 * 怎样写一个简单的弈棋程序 * 关于算法我们需要了解哪些 * 如何设计一个聪明的弈棋程序 * 如何改进博弈树搜索算法 * 神经网络是怎样工作的 * 神经网络怎样下棋 * 怎样判断机器是否具有智能 * 人工智能有哪些发展 | | * 能够了解计算机博弈发展历程中的重要事件； * 能够写出一个简单的五子棋博弈程序； * 能够概述算法的概念以及和程序的关系； * 能够说明评价算法指标； * 能够分析一些简单算法的时间复杂性； * 能够解释计算思维中“算法思维”的含义； * 能够概述博弈树的概念； * 能够说明博弈树剪枝的原理； * 能够说明神经网络的概念以及与机器学习的关系； * 能够实现一个简单的单层感知机进行物品分类； * 能够说明深度学习的概念和作用； * 能够解释为什么人工智能的大部分问题都是分类问题； * 能够理解AlphaGo的原理； * 能够分析影响深度学习的主要因素； * 能够说明图灵测试的概念并分析其局限性； * 能够说明人工智能的概念及发展过程； * 能够说明规则推理、统计学习和深度学习的关系及各自的优缺点； * 能够了解人工智能技术的利弊，并初步分析、评价相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响； * 能够结合生成式人工智能，了解人工智能伦理的重要性并自觉遵守伦理道德。 | | | 3 | | 1,2,3 | |  |
| 4 | 第4章 计算机如何改变外部世界   * 计算机如何感知信息 * 传感器的数据如何传送给计算机 * 什么是控制和反馈 * 计算机是一个自动控制系统吗 * 汽车里的计算机有什么特点 * 计算机如何识别障碍物 * 自动驾驶需要哪些计算技术 | | * 能够概述传感器的概念、种类和作用； * 能够概述A/D、D/A转换的原理和作用； * 能够概述采样频率和量化精度的概念，以及和采样数据量的关系； * 能够概述计算机接口的概念、种类和工作原理； * 能够分辨和正确使用常见的外部接口； * 能够概述控制的概念； * 能够说明反馈的概念以及和自动控制的关系； * 能够制作一个程控装置，并编写一个简单的控制程序； * 能够概述图灵机的概念； * 能够理解停机悖论； * 能够理解有限状态自动机以及和图灵机的关系； * 能够从软硬件的角度分析计算机的组成； * 能够例举一些常见的嵌入式系统并说明它们的特点和作用； * 能够说明汽车避障所用到的设备和工作原理； * 能够说明定位和导航的工作原理； * 能够说明模式识别的概念及其在自动驾驶中的应用； * 能够说明物联网的概念以及在自动驾驶中的应用； * 能够解释计算思维中“信息变换”和“系统思维”的含义； * 能够举例说明智能控制的应用，初步分析、评价无人驾驶等相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响。 | | | 3 | | 1,2 | |  |
| 5 | 第5章 计算机如何通信   * 数字信号是怎么传送的 * 怎样构建一个简单的网络 * 计算机网络能做什么 * 计算机网络有哪些种类 * 在网络中如何找到对方 * 计算机网络中如何传送数据 * 以太网是怎样工作的 * 常见的网络设备都起什么作用 * 什么是互联网 * 为什么网络安全非常重要 * 网络中怎样建立可信的关系 * 共享单车都用到了什么网络技术 | | * 能够了解通信技术发展历程中的重要事件； * 能够概述信号调制和解调的概念和作用； * 能够概述带宽的概念； * 能够搭建一个简单的计算机网络并将其接入互联网； * 能够分析简单的无线以太网的工作原理； * 能够概述计算机网络的作用； * 能够概述服务器和客户端的概念； * 能够说明P2P网络的概念和应用； * 能够说明主要网络拓扑结构的种类和特点； * 能够概述网络地址的概念、种类及特点； * 能够说明域名系统的工作原理； * 能够说明分组交换的工作原理以及和电话网的区别； * 能够说明存储转发在分组交换中的作用； * 能够概述以太网协议； * 能够说明计算机网络常见设备的作用； * 能够说明互联网的概念、协议和典型应用； * 能够初步分析影响网络安全的因素； * 能够说明病毒和木马的区别； * 能够了解网络中建立信任的方法； * 能够解释计算思维中“网络思维”的含义； * 能够简要描述校园网规划这类复杂工程问题的解决方案； * 能够举例说明互联网、物联网、5G通信和区块链的应用，初步分析、评价相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响； * 能够简述计算机网络安全的重要性，以及作为一名信息技术行业的从业者的社会责任与职业素质要求。 | | | 4 | | 1,2,3 | |  |
| 6 | 第6章 计算机如何创造虚拟时空   * 计算机如何表示文字 * 计算机如何表示声音 * 计算机如何表示图像 * 计算机如何表示影像 * 计算机如何融合真实与虚幻 * 计算机如何寻找信息 * 我们应该如何面对元宇宙 | | * 能够说明字符编码和字库的关系； * 能够例举常见的编码字符集标准，说明它们之间的关系； * 能够说明文字熵的概念以及和编码长度的关系； * 能够说明提高拼音输入法效率的原理； * 能够计算点阵字库的数据量； * 能够说明点阵字型和矢量字型的区别和各自的特点； * 能够例举自然语言处理的典型应用； * 能够结合AD转换的原理，概述声音数字化的方法以及相关概念； * 能够计算采样声音的数据量； * 能够使用简单的音频编辑工具； * 能够说明MIDI和一般采样声音的区别和特点； * 能够说明让数字声音产生方向感的方法； * 能够说明数字图像中颜色的产生原理和基本的表示方法； * 能够说明位图的表示原理并计算位图的数据量； * 能够说明图形和图像的关系以及图形的种类； * 能够使用简单的图像编辑工具； * 能够说明三维图形产生和制作的原理； * 能够说明动态图像的产生原理； * 能够说明减少数字影像数据量的方法； * 能够说明动画的制作原理和制作过程； * 能够说明立体视觉的产生原理； * 能够说明虚拟现实的特点和典型应用； * 能够说明增强现实和虚拟现实的区别及典型应用； * 能够正确理解信息的概念以及与数据的关系； * 能够说明信息抽取的必要性； * 能够说明基于内容检索的概念以及在多媒体检索中的应用； * 能够简要描述数字电影制作这类复杂工程问题的解决方案； * 能够举例说明元宇宙相关应用，初步分析、评价相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响。 | | | 3 | | 1,2 | |  |
| 7 | 第7章 计算机如何从过去走向未来   * 机械也能计算吗 * 第一台电子计算机是哪个 * 电子计算机经历了几代发展 * 现代计算机有哪些发展 * 软件是怎样发展的 * 我国的计算机事业是怎样起步的 * 什么是信息技术产业 * 我们未来能做什么 | | * 能够了解计算机早期的发展过程； * 能够概述电子计算机的分代和特点； * 能够说明并行计算的原理以及和超算的关系； * 能够了解我国在超算领域的发展状况； * 能够解释摩尔定律和库米定律； * 能够了解微型计算机的发展和人们日常生活的关系； * 能够说明未来计算机的发展趋势； * 能够说明计算机编程语言的发展历程； * 能够说明软件工程的重要性； * 能够理解面向过程、面向对象、面向构件、面向服务的概念； * 能够说明不同层次软件的作用； * 能够简述至少5位著名计算机科学家的重要贡献； * 能够了解我国计算机发展的历程； * 能够了解我国当今信息技术自主创新的意义以及在软硬件方面的突破； * 能够概述ICT的概念； * 能够说明IT企业的主要分类和特点； * 能够概述计算机产品的生存周期； * 能够了解一般IT企业的组织架构和岗位分工； * 能够分析国内外著名IT企业的兴衰，寻找原因； * 能够了解计算机相关的学科和专业； * 能够说明计算机从业者的社会责任与职业素质要求，以及终身学习的重要性； * 能够初步规划自己的职业发展目标； * 能够初步分析、评价超级计算机、量子计算机、光计算机、生物计算机等前沿成果对未来信息技术发展以及环境与社会可持续发展带来的影响。 | | | 4 | | 2,3 | |  |
| 实验部分 | | | | | | | | | | |
| 序号 | 实验项目  名称 | 实验内容、要求及时间安排、仪器要求 | | 学时 | 支撑  课程目标 | | 实验类型 | | 必开/选开 | |
| 1 | 计算机组装 | * 实验内容：在通用计算机系统组装实验平台上用连接线缆等部件将CPU、风扇、内存条、系统U盘等组装成能实际应用的微型计算机系统。使用GHOST系统还原工具，完成微机系统软件的安装（还原）。 * 要求：软硬件可正常运行、完成实验报告。 * 时间安排：开课学期的后期，建议在13周前后。 * 仪器要求：通用计算机系统组装实验平台 | | 2 | 1 | | 验证 | | 必开 | |
| 2 | 图灵机模拟 | * 实验内容：用程序模拟图灵机的工作过程。设计一个控制无人机飞行的程序，起飞后能够在天空一定的高度保持若干时间并降落。给出每个输入的指令及其对应的状态。 * 要求：正确理解图灵机、程序设计思路清晰、结果正确、程序可运行度高。 * 时间安排：开课学期的后期，建议在14周前后。 * 仪器要求：个人电脑。 | | 2 | 1 | | 综合 | | 必开 | |
| 3 | 参观计算机企业 | * 实验内容：参观1个著名的计算机企业，了解企业发展历程，了解其产品和竞争优势，分析、评价产品生产对环境、社会可持续发展的影响。对照企业需求，思考应如何遵守工程职业道德和规范，履行责任，成为合格的国家建设者和接班人。 * 要求：遵守纪律，完成一篇500字左右的参观心得。 * 时间安排：开课学期的后期，建议在15周前后。 | | 4 | 2,3 | | 综合 | | 必开 | |

## 五、课程考核方式及成绩构成比例

考核方式为期末考试或大作业。最终成绩各部分所占比例如下（%）：

**表3 本课程成绩考核比例**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核方式 | 成绩比例（%） | 备注 |
| 平时成绩 | 20 | 包含课堂互动、作业、案例讨论等形式 |
| 实验 | 20 | 实验报告、实验过程性考核等综合评定 |
| 期末考试 | 60 | ■闭卷 □开卷 |
| 大作业 | 分组完成并答辩 |

**表4 课程目标达成措施与评价标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 达成措施 | 考核方式 | 评价标准 | 建议占比 |
| 课程目标1：能够系统化、概括性地解释计算机工作的基本原理；理解计算机科学相关的基本知识和思维方法，形成初步的专业认知。 | * 通过课堂讲授相关知识，知识学习过程中通过设问引导学生思考。 * 围绕问题设置知识主题，让学生理解知识关联。 * 设计开放性主题进行课堂讨论，培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。 * 通过案例分析和讨论，培养学生计算思维。 * 通过实物演示，增强感官体验。 * 通过前沿案例，开阔学生视野，体验技术对社会发展的积极作用。 * 通过课后作业强化训练巩固课堂知识。 * 在期末考核中注重考查对计算机相关基础知识、基本原理的理解和掌握情况，以及综合运用计算思维分析、解决实际问题的能力。 * 通过计算机组装实验，让学生深化理解计算机的工作原理；通过图灵机模拟实验，加深学生对计算机自动执行程序的认识，能够运用计算思维解决实际问题。 | 课堂提问 | 主要考核内容：   * 对概念的掌握情况； * 对相关原理的理解情况； * 对计算机思维的认识情况； * 面对实际问题进行分析，并运用知识的能力。   合格标准：   * 70%以上的概念理解正确； * 能够表达或复述课堂讲授的原理； * 能够解释计算思维的要点； * 针对能够将所学知识与实际问题联系起来，提出解决思路。 | 70% |
| 作业 |
| 期末考试/大作业 |
| 实验 |
| 课程目标2：能够综合计算机发展的历程，分析计算机发展对环境等的影响，具有环保意识和可持续发展意识。 | * 通过课堂讲授和参观，了解计算机的分代及其特点；了解计算机发展史和现代计算机技术的发展趋势。 * 通过课外阅读作业，初步分析人工智能、大数据、云计算、物联网、5G、区块链等相关前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响。 * 通过案例分析，理解计算机工程实践中对环境和社会可持续发展的影响 * 通过完成课后作业达到强化训练、巩固课堂知识的目的。 * 在期末考试中注重考查学生对相关问题的分析、理解和掌握的情况，以及综合运用知识的能力。 | 课堂提问 | 主要考核内容：   * 对计算机发展史的了解； * 对计算机未来发展的认识。   合格标准：   * 能够简述计算机分代及其特点； * 能够简述计算机软件的发展趋势； * 能够简述5位著名计算机科学家的重要贡献； * 能够初步分析、评价2种计算机前沿技术对环境和社会可持续发展带来的影响。 | 20% |
| 作业 |
| 期末考试/大作业 |
| 课程目标3：能够分析计算机专业对社会、安全、环境、法律、文化等方面的影响，具有职业素质和社会责任感。 | * 通过课堂讲授，了解计算机网络和信息安全的重要性；了解重要的计算机科学家的贡献；了解作为一名信息技术行业的从业者应有的社会责任与职业素质要求；从我国计算机的发展历程，了解计算机从业者的历史使命和走自主创新道路的重要性。 * 通过企业参观和企业专家讲座让学生体会计算机专业对社会发展等方面的影响，了解信息技术自主可控的重要性。 * 在参观体会和期末考试/大作业中注重考查对相关知识的分析、理解和掌握情况，以及对职业素质和社会责任感的认识。 | 课堂提问 | 主要考核内容：   * 对计算机发展史的了解； * 对计算机未来发展方向的认识。   合格标准：   * 能够简述计算机分代及其特点； * 能够简要说明计算机从业者的社会责任与职业素质要求； * 能够简要说明信息技术自主创新的重要性。 | 10% |
| 参观心得 |
| 期末考试/大作业 |

## 六、建议教材与参考书

* 教材：

李宁. 计算机导论. 清华大学出版社. 2024.3

* 参考书：

1. （美）帕森斯. 计算机文化（原书第20版）. 机械工业出版社. 2019.5.
2. Parsons J J，New Perspectives on Computer Concepts 2018: Comprehensive (Ver.20)，Course Technology，2018.
3. 吴军. 浪潮之巅. 人民邮电出版社. 2019.7.
4. 徐志伟. 计算机科学导论. 清华大学出版社. 2018.3.