



呼伦贝尔学院
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

软件工程（国际软件服务外包）专业
本科课程教学大纲
（2025 版）

人工智能与大数据学院

目录

《C语言程序设计》	1
《数据结构》	18
《离散数学》	30
《【企】程序语言课程设计》	53



呼伦贝尔学院
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

软件工程（国际服务外包）专业
《C语言程序设计》
本科课程教学大纲
（2025 版）

人工智能与大数据学院

一、课程基本信息

课程代码：123004

课程名称：C语言程序设计

学分/学时：3学分/64学时

课程类别：专业基础课

课程性质：专业性

开课学期：第一学期

授课对象：软件工程（国际服务外包）专业

先修课程：无

执笔人：马秀荣

审核人：庄新妍

批准人：耿卫江

二、课程简介

《C 语言程序设计》是专业必修课程，本课程内容包括基本数据类型、运算符与表达式、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、函数、数组、指针、结构体、文件等。

通过本课程的学习，树立正确的价值观，理解 C 语言的语法规则理论，掌握结构化程序设计的基本知识与方法、编写程序和调试程序的方法和技巧，培养学生的逻辑思维能力和良好的程序设计风格，增强解决问题的编程实践能力，为将来从事软件开发及后续课程的学习和解决工程问题、科学技术问题奠定基础。

三、课程具体目标

课程目标 1. 学生需掌握程序设计的基本知识，描述常见算法思想，应用编程规范。运用程序设计分析方法，对实际问题进行需求分析，找出解决问题的算法，抽象数据类型，设计出符合需求的、面向过程的程序。【毕业要求 1.1】（M）

课程目标 2. 在实践中运用知识分析问题，逐步掌握程序设计思想和方法。根据具体问题需求设计求解步骤，具备问题求解和使用 C 语言进行程序设计和算法分析的应用能力。【毕业要求 3.1】（H）

课程目标 3. 采用一定策略进行算法设计，根据算法设计完成程序后，能够列出合适的测试用例对程序进行测试，具备对算法进行基本分析的能力，能够理解不同的环境和工具的应用场景。【毕业要求 5.1】（M）

课程目标 4. 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，具有良好的诚信意识，团结协作，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。【毕业要求 8.1】M

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
1. 工程知识 (M)	1.1 能够解决软件工程问题所需数学、自然科学、软件工程基础及专业知识，能将其用于软件工程问题的表述、建模和求解。	课程目标 1. 学生需掌握程序设计的基本知识，描述常见算法思想，应用编程规范。运用程序设计分析方法，对实际问题进行需求分析，找出解决问题的算法，抽象数据类型，设计出符合需求的、面向过程的程序。
3. 设计/开发解决方案 (H)	3.1 能够运用软件设计、开发、质量保证和测试的基本技术和方法，理解影响设计目标和技术方案的因素；根据特定需求，完成软件算法流程、单元模块的设计、开发和测试，体现创新性，采用新方案。	课程目标 2. 在实践中运用知识分析问题，逐步掌握程序设计思想和方法。根据具体问题需求设计求解步骤，具备问题求解和使用 C 语言进行程序设计和算法分析的应用能力。
5. 使用现代工具 (M)	5.1 能够知道软件工程领域中主要方法、平台、工具的使用原理，知道其差异和适用领域。	课程目标 3. 采用一定策略进行算法设计，根据算法设计完成程序后，能够列出合适的测试用例对程序进行测试，具备对算法进行基本分析的能力，能够理解不同的环境和工具的应用场景。
8. 个人和团队 (M)	8.1 具备团队合作意识，理解个人在团队中的角色，能够与团队中多学科成员进行有效沟通、独立或合作完成团队任务。	课程目标 4. 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，具有良好的诚信意识，团结协作，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

四、教学内容、方法与进度安排

第一章 引言（课程目标 1、3、4）（2 课时）	
学习目标	1. 知识目标：知道本课程地位、课程目标、辅助资料、教学进度、教学特点、有效的学习方法及课程评价方法；描述 C 语言在计算机系统中的地位和作用、基本特点和发展简况。 2. 能力目标：讨论 C 语言源程序的结构；能运用编译器编辑源程序、并对源程序进行编译、连接和执行等操作；列举源程序中常见的语法错误和逻辑错误。 3. 素质目标：通过学习 C 语言在国家关键领域的应用，如操作系统、嵌入式系统等，激发学生对国家科技进步的自豪感和爱国情怀，增强责任感。 4. 思政目标：通过学习 C 语言在国家关键领域的应用，如操作系统、嵌入式系统等，激发学生对国家科技进步的自豪感，增强责任感。C 语言的灵活性和可移植性，鼓励学生在编程实践中勇于创新，探索新的解决方案。
教学内容	课程思政要素：爱国情怀，创新意识 1. 课程介绍；

	2. 程序与程序设计语言； 3. C 语言的发展历史与特点； 4. 在屏幕上显示“Hello World!”。
重难点	【重点】 1. Dev C++环境的应用； 2. C 程序的基本框架； 3. C 程序的编写运行步骤。 【难点】 1. C 程序的基本框架； 2. C 程序的编写运行步骤。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 讨论 1: C 程序的组成 讨论 2: C 程序常见的语法错误 3. 案例教学法 案例 1: C 程序 案例 2: 显示“Hello, World!” 4. 混合教学法 线上: 超星平台在线任务 线下: 课堂教学
课外学习任务	上网查找 C 语言应用的前沿知识 超星平台: 课程图谱
第二章 数据类型、运算符和表达式 (课程目标 1、2、3、4) (6 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 知道 C 语言数据表达的基本元素: 数据类型、运算符、常量及变量的基本概念; 知道结构化程序设计的流程控制: 顺序结构、选择结构、循环结构三种基本结构; 叙述各种数据类型输入输出格式控制; 描述表达式中不同运算符的运算规则。 2. 能力目标: 分析问题, 运用常量的原形式, 选择基本数据类型进行变量定义, 应用输入/输出函数, 编写顺序结构程序。 3. 素质目标: 培养程序设计的逻辑性、条理性和良好的编程习惯, 提高代码的可读性和可维护性。 4. 思政目标: 培养学生对程序开发的认识, 树立细致、认真的学习工作态度。引导学生做人做事需要遵守规则, 教育学生遵守学校各项规章制度, 遵守国家

	法律法规，做一个守法的好公民。
教学内容	课程思政元素：遵守学校规章制度，遵守国家法律法规；道德修养的输入，人生价值的输出 1. 常量和变量； 2. 数据的存储和基本数据类型； 3. 变量的定义、初始化及赋值； 4. 数据的输入和输出； 5. 运算符和表达式； 6. 各类运算符的应用。
重难点	【重点】 1. C 语言中的基本数据类型、常量与变量； 2. 运算符和表达式、变量初始化和变量的赋值； 3. C 语言中的顺序结构（数据的输入、输出）。 【难点】 1. 基本数据类型； 2. 数据的输入输出； 3. 各类运算符的应用。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 - 讨论 1：变量的类型和格式化控制符 - 讨论 2：遇到输入函数时，如何输入？ 3. 实验教学法 - 题目集：实验一 4. 案例教学法 - 案例 1：数据类型的选择 - 案例 2：输入华氏温度，输出对应的摄氏温度 - 案例 3：三个整数求和 - 案例 4：圆的周长 5. 混合教学法 - 线上：超星平台在线任务 - 线下：课堂教学
课外学习任务	希冀作业：顺序结构 超星平台：课程图谱

第三章 选择结构（课程目标 1、2、3、4）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：理解单分支、双分支及多分支选择控制结构；讨论 if..else 多种条件嵌套的匹配规则；分析 switch 语句结构的使用特点。 2. 能力目标：学会运用关系运算、逻辑运算符构造条件表达式；运用 if 语句和 switch 语句解决简单选择结构问题；具备分析和解决逻辑错误的能力。 3. 素质目标：培养逻辑思维能力和问题分析能力；提升程序设计的条理性，增强代码质量的意识；培养严谨的编程习惯，注重细节。 4. 思政目标：认识条件互补间的辩证关系，培养辩证分析思想的哲学素养和计算机思维。根据语句功能分析，映射在现实生活中鱼和熊掌不可兼得的道理，培养任何事情做到会放弃，懂舍得，知进退。
教学内容	课程思政元素：辩证分析的哲学素养；懂舍得，知进退 1. 单分支 if 语句； 2. 双分支 if……else 语句； 3. 多分支结构的 if 语句； 4. 多分支 switch 语句及 break 的作用； 5. if 语句的嵌套； 6. 使用选择结构语句解决实际问题。
重难点	【重点】 1. if 语句的应用； 2. switch 语句的应用。 【难点】 1. if 语句中 else 的范围及匹配； 2. switch 语句的正确使用以及 case、break 的结合应用。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 - 讨论 1：在 if(表达式) 末尾加分号有什么影响？ - 讨论 2：在 if(表达式) 语句中，若有多条语句时没有加花括号会出现什么结果？ - 讨论 3：switch 语句中没有 break 会出现什么结果？ 3. 实验教学法 - 题目集：实验二 4. 案例教学法 - 案例 1：猜数字

	案例 2: 求绝对值 案例 3: 判断奇偶数 案例 4: 分段函数 案例 5: 输出整数数字对应的星期几 5. 混合教学法 线上: 超星平台在线任务 线下: 课堂教学
课外学习任务	希冀作业: 选择结构 超星平台: 课程图谱
第四章 循环结构 (课程目标 1、2、3、4) (12 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 描述循环控制结构; 讨论 for、while 和 do...while 循环语句的使用方法; 比较 for、while 和 do...while 循环语句的差异, 分析各语句适用场合; 理解跳转语句在程序流程控制中的作用。 2. 能力目标: 区分计数型循环和标识性循环设计的构建方法; 灵活运用复合语句、跳转语句和循环结构语句等基本语句解决简单循环问题; 分析和优化复杂的跳转结构, 提高程序的可读性和效率。 3. 素质目标: 培养严谨的编程习惯, 注重细节; 培养逻辑思维能力和问题分析能力; 激发对编程的兴趣和热爱; 培养持之以恒、坚持不懈的精神。 4. 思政目标: 鼓励学生在学习和生活中注重细节, 逐步积累, 实现目标。培养学生日积月累、坚持不懈、持之以恒的精神。培养学生在复杂任务中灵活应对, 提升解决问题的能力 and 责任感。
教学内容	课程思政元素: 持之以恒、坚持不懈; 不积跬步无以至千里 1. for 语句的格式及实现循环; 2. while 语句的格式及实现循环; 3. do-while 语句的格式及实现循环; 4. break 和 continue 语句; 5. 几种循环的比较; 6. 循环嵌套。
重难点	【重点】 1. for、while ,do-while 循环语句的应用; 2. 循环体中的 break 和 continue 语句的应用; 3. 循环的嵌套。 【难点】

	1. 循环语句和跳转语句的应用； 2. 循环语句的嵌套。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 讨论 1：循环变量的三要素 讨论 2：循环体中多条语句时，若省略 {} 造成的结果是什么？ 讨论 3：for、while 和 do...while 语句的区别。 讨论 4：遇跳转语句时，如何跳转？ 3. 实验教学法 题目集：实验三 4. 案例教学法 案例 1：累加 案例 2：求兀 案例 3：数字分离 案例 4：猜数字 案例 5：素数 案例 5：打印图案 5. 混合教学法 线上：超星平台在线任务 线下：课堂教学
课外学习任务	希冀作业：循环结构 超星平台：课程图谱
第五章 数组（课程目标 1、2、3、4）（12 课时）	
学习目标	1. 知识目标：知道数组的逻辑结构及存储结构、一维数组、二维数组和字符数组的定义及使用；讨论数值型的一维数组、二维数组和字符数组的基本操作（输入，输出，引用数组元素等）。 2. 能力目标：分析数据的特点，灵活使用数组处理批量数据，能运用数组的典型算法解决具体问题。如：极值、累加，查找，选择法排序等。 3. 素质目标：培养逻辑思维能力和问题分析能力；提升程序设计的条理性，注意编程规范；培养团队合作精神；激发民族自豪感。 4. 思政目标：通过数组元素之间的关系，鼓励学生多与正能量的人交往，树立正确交友观、价值观，处理好个人和集体的关系。通过数组的有序性和整体性，引导学生认识到民族团结的重要性，增强学生的民族自豪感，提升文化自信。

教学内容	课程思政元素：交友观、价值观；民族自豪感 1. 一维数组的定义和初始化； 2. 二维数组的定义和初始化； 3. 数组的基本算法； 4. 字符数组和字符串； 5. 基本的字符串处理函数。
重难点	【重点】 1. 一维数组的定义、初始化和引用； 2. 一维数组的基本算法：极值、逆转、排序、查找等； 3. 二维数组定义、初始化、引用； 4. 字符串的概念和操作； 5. 下标和数组元素的一一对应关系，下标表达式的构造与循环控制变量的结合。 【难点】 1. 数组基本算法的实现； 2. 矩阵操作； 3. 字符串操作。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 - 讨论 1：数组元素和下标之间关系 - 讨论 2：下标法求最小值和变量存储求最小值的区别 - 讨论 3：查找法中标记实现和下标判断的优缺点 - 讨论 4：矩阵中下标的变化规律 - 讨论 5：特殊字符结尾的字符串和'\0'结尾的字符串在用字符存储时的差异 - 讨论 6：选择法排序中平均循环次数 3. 实验教学法 - 题目集：实验四 4. 案例教学法 - 案例 1：累加 - 案例 2：求极值 - 案例 3：选择法排序 - 案例 4：逆序 - 案例 5：查找

	案例 6: 矩阵操作 案例 7: 字符串操作 5. 混合教学法 线上: 超星平台在线任务 线下: 课堂教学
课外学习任务	希冀作业: 数组 超星平台: 课程图谱
第六章 函数 (课程目标 1、2、3、4) (8 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 讨论自顶向下, 逐步细化的模块化设计思想划分子模块, 知道模块化程序设计方法; 熟练运用函数的定义、函数的调用; 讨论函数调用时的数据传送机制、实参与形参的区别和函数的原型说明。 2. 能力目标: 在运用函数定义和函数调用形式的基础上, 讨论函数调用的实现过程, 特别强调函数头部的设计要领; 辨别变量的存储类型、作用域、存储区分配; 讨论数组和函数之间的传递方式。 3. 素质目标: 培养逻辑思维能力和问题分析能力; 培养学生的模块化程序设计的能力和抽象能力; 培养团队协作能力, 学会在项目中分工合作。 4. 思政目标: 通过函数的模块化设计, 引导学生树立分而治之、化繁为简的思维。各个项目成员按照工作划分, 分工协作, 提高项目组的工作效率, 培养学生分而治之、化繁为简的软件开发思维方法和统筹意识。
教学内容	课程思政元素: 分而治之、化繁为简; 分工协作、统筹意识 1. 函数的定义及调用; 2. 函数的实参、形参和返回值; 3. 函数的嵌套调用; 4. 变量的生命周期及作用域; 5. 形参数组。
重难点	【重点】 1. 函数的定义和调用; 2. 调用函数与被调用函数之间的参数传递方式; 3. 常见变量与函数的关系及其作用范围和生命周期; 4. 形参数组。 【难点】 1. 函数的参数传递; 2. 变量的作用域及生命周期;

	3. 形参数组的应用。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 讨论 1: 函数返回值类型的几种情况 讨论 2: 函数声明的形式及位置 讨论 3: 函数调用时的执行过程 讨论 4: 多次调用函数时, <code>auto</code> 类型变量和 <code>static</code> 类型变量初始化的区别 讨论 5: 对比形参变量和形参数组 3. 实验教学法 题目集: 实验五 4. 案例教学法 案例 1: 有、无参函数定义 案例 2: 有、无返回值函数定义 案例 3: 函数调用 案例 4: 变量的作用域和生存周期 案例 5: 冒泡排序 5. 混合教学法 线上: 超星平台在线任务 线下: 课堂教学
课外学习任务	希冀作业: 函数 超星平台: 课程图谱
第七章 指针 (课程目标 1、2、3、4) (8 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 解释变量地址概念和指针的基本概念; 分析指针变量的定义、赋值及引用, 解决被调函数向主调函数传递多值问题; 阐释函数的形参是指针的意义。 2. 能力目标: 通过指针操作内存, 优化程序性能; 运用指针访问数组元素; 分析和解决指针相关的问题, 提高程序的稳定性。 3. 素质目标: 培养逻辑思维能力和问题分析能力; 提升程序设计的条理性, 增强代码质量的意识; 认识到在程序设计中高效管理内存和资源的重要性, 培养合理利用资源的意识。 4. 思政目标: 通过指针的使用, 引导学生树立合理利用资源的意识。增强学生的环保意识, 认识到资源的有限性和珍惜的重要性。鼓励学生在学习和生活中

	注重资源的合理分配和使用，提高资源利用效率。
教学内容	课程思政元素：合理利用资源；增强环保意识 1. 指针的基本概念； 2. 指针变量及基本去处； 3. 指针与数组； 4. 指针和函数； 5. 指针与字符串。
重难点	【重点】 1. 指针变量的定义和引用； 2. 指针、数组和地址的关系； 3. 指针和函数的关系； 4. 使用指针操作数组和字符串。 【难点】 1. 指针作为函数参数； 2. 使用指针操作数组和字符串。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 - 讨论 1：运算符&和*的运用 - 讨论 2：指针变量间接访问过程 - 讨论 3：地址和值的变化 - 讨论 4：物理地址和相对地址的区别 - 讨论 5：指针变量访问字符串 3. 实验教学法 - 题目集：实验六 4. 案例教学法 - 案例 1：两个数的和与差 - 案例 2：两个整数的交换 - 案例 3：两点间距离公式 - 案例 4：指针和数组：极值、逆序等 - 案例 5：指针和字符串：查找字符，统计字符出现次数等 5. 混合教学法 - 线上：超星平台在线任务 - 线下：课堂教学
课外学习任务	超星平台：课程图谱

第八章 结构体（课程目标 1、2、3、4）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：叙述结构体类型的定义、结构体变量定义和成员的引用；讨论结构体在函数间传递的方式；熟悉结构数组及基本操作；讨论结构指针的使用。 2. 能力目标：使用结构体编写程序，解决实际问题；通过结构体数组高效管理大量数据；通过指针操作结构体变量，优化程序性能。 3. 素质目标：培养逻辑思维能力和问题分析能力；提升程序设计的条理性，增强代码质量的意识；理解结构体中各成员的独立性和协作性，培养弘扬民族精神和团结意识。 4. 思政目标：通过结构体的设计和使用，引导学生弘扬民族精神，增强民族团结意识。鼓励学生在学习和生活中注重团队合作，共同完成任务，培养集体主义精神。
教学内容	课程思政元素：弘扬民族精神；培养团结意识 1. 结构全类型的定义与结构体变量的定义和引用； 2. 结构体和函数； 3. 结构体和数组； 4. 结构体和指针。
重难点	【重点】 1. 结构体类型的定义； 2. 结构体变量的定义、初始化和引用； 3. 结构体与数组、结构体与函数、结构体和指针的关联应用。 【难点】 1. 结构体变量的正确引用； 2. 结构体与数组、结构体与函数、结构体和指针的关联应用。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 讨论 1：结构体的封装 讨论 2：结构体的嵌套定义 讨论 3：结构体变量传递时存储空间变化过程 讨论 4：结构数组输入时，如何避免回车符对字符变量的影响 3. 实验教学法 题目集：实验七 4. 案例教学法 案例 1：时间加 1

	案例 2: n 个学生信息的输入输出 案例 3: 职工工资的统计 案例 4: 学生成绩的基本操作 案例 5: 游戏排名 5. 混合教学法 线上: 超星平台在线任务 线下: 课堂教学
课外学习任务	超星平台: 课程图谱
第九章 文件 (课程目标 4) (0 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 描述文件的基本概念; 学会运用文件指针和处理文件的常用库函数: fopen、fclose、feof、fputs、fgets、fprintf、fscanf 等的使用方式和规则。 2. 能力目标: 分析和解决文件操作相关的问题, 使用文件操作编写程序, 实现数据的高效管理。 3. 素质目标: 通过文件操作的实践, 提升学生分析和解决问题的能力; 增强代码质量的意识, 注重代码的可读性和可维护性。 4. 思政目标: 文件操作中注意数据的安全性, 防止信息泄露或被篡改。编程时尊重他人的知识产权, 避免侵权行为。储备知识、储备素养、储备能力, 为就业做好充足的准备。
教学内容	课程思政元素: 储备知识、储备素养; 信息安全、知识产权 1. 文件的相关概念; 2. 文件的分类; 3. 文件类型指针; 4. 文件的打开与关闭; 5. 文件的读写。
重难点	【重点】 文件的基本操作方法。 【难点】 使用文件类型指针进行文件的读写操作。
教学方法	1. 讲授教学法 2. 讨论教学法 讨论 1: 文本文件和二进制文件的区别 讨论 2: 读写函数的区别

	3. 基于指导的自学法 QQ 答疑
课外学习任务	上网了解文件的内容

五、考核方案

（一）课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
课程目标 1	1. 基本结构的功能和运用; 2. 数组和函数的运用; 3. 指针和结构体的运用。	35%	1. 作业 5% 2. 期中考试 10% 3. 期末考试 20%
课程目标 2	1. 读程并写出程序运行结果或程序填空; 2. 根据案例改写程序; 3. 根据问题正确选择算法; 4. 运用面向过程的程序设计思想编写程序。	40%	1. 期中考试 10% 2. 期末考试 30%
课程目标 3	1. 根据问题选择算法; 2. 列出合适的测试用例对程序进行测试; 3. 规范编写代码及调试程序。	15%	1. 实验 10% 2. 作业 5%
课程目标 4	1. 价值观和诚信意识; 2. 学习态度; 3. 团队合作。	10%	平时成绩(超星平台统计成绩) 10%

（二）课程目标评价标准的对应关系

1. 平时成绩（10%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 4	超星平台的成绩管理权重: 章节任务点 40%, 章节测验 10%, 考试 10%, 分组任务 (PBL) 5%, 签到 10%, 课程积分 10%, 讨论 5%, 章节学习次数 10%。累计成绩在优秀 (90 分) 以上。	超星平台的成绩管理权重: 章节任务点 40%, 章节测验 10%, 考试 10%, 分组任务 (PBL) 5%, 签到 10%, 课程积分 10%, 讨论 5%, 章节学习次数 10%。	超星平台的成绩管理权重: 章节任务点 40%, 章节测验 10%, 考试 10%, 分组任务 (PBL) 5%, 签到 10%, 课程积分 10%, 讨论 5%, 章节学习次数 10%。	超星平台的成绩管理权重: 章节任务点 40%, 章节测验 10%, 考试 10%, 分组任务 (PBL) 5%, 签到 10%, 课程积分 10%, 讨论 5%, 章节学习次数 10%。

2. 作业 (10%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 3	希冀平台布置作业能够在规定时间内完成。5次作业考核平均成绩在优秀（90分）以上。	希冀平台布置作业能够在规定时间内完成。5次作业考核平均成绩在良好（75分）以上。	希冀平台布置作业能够在规定时间内完成。5次作业考核平均成绩在及格（60分）以上。	希冀平台布置作业能够在规定时间内完成。5次作业考核平均成绩在及格（60分）以下。

3. 期中考试 (20%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 2	期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90分）以上。	期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75分）以上。	期中考试能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60分）以上。	期中考试不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60分）以下。

4. 实验 (10%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 3	实验题目集能够在规定时间内完成。7次实验题目集平均成绩在优秀（90分）以上。	实验题目集能够在规定时间内完成。7次实验题目集平均成绩在良好（75分）以上。	实验题目集能够在规定时间内完成。7次实验题目集平均成绩在及格（60分）以上。	实验题目集不能够在规定时间内完成，7次实验题目集平均成绩在及格（60分）以下。

5. 期末考核 (50%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59

	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 2	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90分）以上。	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75分）以上。	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60分）以上。	期末考核不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60分）以下。

六、课程资源

（一）选用教材：

《C 语言程序设计》（第4版）何钦铭主编. 高等教育出版社 2020.

（二）参考书目：

[1] 《C语言程序设计》（第3版）苏小红等编著. 高等教育出版社 2015.

[2] 《C程序设计》（第5版）谭浩强主编. 清华大学出版社 2017.

（三）课程资源

1. 超星平台：<http://hlbrc.fanya.chaoxing.com/portal>

2. PTA平台：<https://pintia.cn>

3. 希冀平台：<http://10.3.91.120>



呼伦贝尔学院
ᠬᠤᠯᠤᠨᠪᠤᠢᠷ ᠤᠯᠤᠰ
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

软件工程（国际服务外包）专业
《数据结构》
本科课程教学大纲
(2025 版)

人工智能与大数据学院

一、课程基本信息

课程代码：123005

课程名称：数据结构

学分/学时：3.0学分/64学时

课程类别：专业核心课

课程性质：专业性

开课学期：第二学期

授课对象：软件工程（国际服务外包）专业

先修课程：C语言程序设计、离散数学

执笔人：包冬梅 审核人：辛日华、马秀荣 批准人：耿卫江

二、课程简介

《数据结构》是计算机专业的一门基础课程，是计算机各专业的核心课程之一。该课程是学生学好计算机程序设计和进行程序设计强化训练必不可少的课程，它的综合性和实践性非常强，在人才培养目标上有着举足轻重的作用。学生通过对数据结构课程的系统学习与实践，理解并掌握设计和应用数据结构的主要方法，学会分析数据对象的特性，以便选择适当的逻辑结构和算法，能够运用基本数据结构进行复杂程序设计的训练过程，提高利用计算机解决实际问题的能力和创新能力，为后续课程提供必要的理论基础。

三、课程具体目标

课程目标1：学生需掌握数据结构的基本知识，理解计算机处理非数值数据问题的基本原理和处理方法，列举线性表、树、图各种数据类型的特性，选择不同类型数据的基本存储方法、各基本操作的实现算法、以及实际问题到不同数据类型数据的抽象过程 and 处理方法。【毕业

要求 1.2】M

课程目标2：选择运用基本数据结构对实际问题进行结构定义，找出解决问题的算法，抽象数据类型，设计出符合需求的、面向过程的程序，并能应用在实际系统设计中。建立算法效率评价意识，掌握算法评价方法，并能在解决实际问题中提出不同的解决方案。【毕业

要求 3.2】H

课程目标3：采用一定策略进行算法设计，根据算法设计完成程序后，能够列出合适的测试用例对程序进行测试，具备对算法进行基本分析的能力。【毕业要求 4.2】M

课程目标4：培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，具有良好的诚信意识，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。【毕业要求 8.1】M

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
1.工程知识 (M)	1.2 能够将专业知识及语言工具用于复杂计算机工程问题的建模、分析中。	课程目标 1: 学生需掌握数据结构的基本知识, 理解计算机处理非数值数据问题的基本原理和解决方法, 列举线性表、树、图等各种数据类型的特性, 选择不同类型数据的基本存储方法、各基本操作的实现算法、以及实际问题到不同数据类型数据的抽象过程和处理方法。
3. 设计/开发解决方案 (H)	3.2 在计算机应用系统设计过程中, 嵌入隐私保护、算法公平性等伦理约束。能够综合考虑经济、社会、法律、安全、健康、文化、环境等因素。	课程目标 2: 选择运用基本数据结构对实际问题进行结构定义, 找出解决问题的算法, 抽象数据类型, 设计出符合需求的、面向过程的程序, 并能应用在实际系统设计中。建立算法效率评价意识, 掌握算法评价方法, 并能在解决实际问题中提出不同的解决方案。
4. 研究 (M)	4.1 运用软件工程原理和方法对复杂工程问题进行实验设计与分析, 通过信息综合得到合理有效的结论	课程目标 3: 采用一定策略进行算法设计, 根据算法设计完成程序后, 能够列出合适的测试用例对程序进行测试, 具备对算法进行基本分析的能力。
8. 个人和团队 (M)	8.1 具备团队合作意识, 理解个人在团队中的角色, 能够与团队中多学科成员进行有效沟通、独立或合作完成团队任务;	课程目标 4: 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神, 严谨治学的科学态度和积极向上的价值观, 具有良好的诚信意识, 为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

四、教学内容、方法与进度安排

第一章 绪论 (支撑课程目标 1、4) (理论 2+实验 0) (2 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 知道本课程地位、课程目标、辅助资料、教学进度、教学特点、有效的学习方法及课程评价方法; 描述数据结构的概念和抽象数据类型; 理解算法的定义, 列举算法的特性; 分析算法评价的时间复杂度和空间复杂度。 2. 能力目标: 能够将实际问题抽象为逻辑结构 (线性/树形/图等), 并用伪代码描述解决方案。通过实例比较不同算法的时间/空间复杂度, 初步具备优化算法的意识。 3. 素质目标: 在算法描述与复杂度分析中养成严格、规范的表达习惯。 4. 思政目标: 帮助学生认识科学规律背后的秩序与规范, 理解“结构合理、规则明确”的工程思想对社会秩序和科技进步的推动作用。
教学内容	课程思政元素: 科学有序、精益求精的精神 课程思政教学内容设计: 数据的逻辑结构: 教师可将线性结构与“排队办事”、树结构与“组织管理”进行类比, 引导学生体会“合理结构”带来的效率与秩序感, 进而引发对现实中结构设计的思考。 算法的时间复杂度: 通过分析不同算法的复杂度, 引导学生形成“做事不仅要做得对, 更要高效”的工程效率观与精益精神。 1.1 数据结构的基础概念 1.2 数据结构的内容

	1.3 算法 1.4 算法描述 1.5 算法性能评价 1.6 数据结构与 C 语言表示 1.7 关于学习数据结构 1.8 总结与提高
重难点	【重点】 数据结构的概念和抽象数据类型，算法的定义、特性和评价指标。 【难点】 算法时间复杂度和空间复杂度的分析。
教学方法	讲授教学法
课外学习任务	上网查找数据结构应用的前沿知识 完成 PTA 拼题上作业
第二章 线性表（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 6+实验 6）（12 课时）	
学习目标	1. 知识目标：描述顺序表的定义，列举顺序表实现的运算；选择顺序表的插入、删除、查找等算法，解释并改写相应的程序；描述单链表的定义，列举单链表实现的运算；选择单链表的插入、删除、查找等算法，解释并改写相应的程序。 2. 能力目标：能根据应用场景正确选择顺序表或链表存储结构；能定量分析顺序表与链表的时间/空间复杂度差异 3. 素质目标：在代码实现中严格遵循命名规范；尝试用链表思想解决实际问题 4. 思政目标：通过“顺序表中元素必须连续存储”理解个人定位对系统效能的影响
教学内容	课程思政要素：找准个人定位，开启人生华章；舍与得 课程思政教学内容设计：以“国庆阅兵方阵”比喻顺序表的连续性，强调纪律性对系统效率的作用 2.1 线性表的概念及其抽象数据类型定义 2.2 线性表的顺序存储 2.3 线性表的链表存储 2.4 线性表的应用——一元多项式的表示及相加 2.5 顺序表与链表的综合比较 2.6 总结与提高
重难点	【重点】 顺序表和单链表的插入、删除、查找算法及其实现。 【难点】 线性表的基本操作的实现。
教学方法	讲授教学法 案例教学法：用顺序表模拟方阵调整（插入一名“士兵”需后移所有元素） 实验教学法：完成 PTA 实验一，二来体会教学内容
课外学习任务	PTA 实验一 顺序表的基本运算（分享码：538E5C3DF73743A7） PTA 实验二 单链表的基本操作（分享码：3E4B844F231E7640） PTA 阶段一（绪论和线性表）__题库分享码：82C19D097B0F5193
第三章 限定性线性表——栈与队列（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 4+实验 4）（8 课时）	
教学目的及要求	1. 知识目标：描述栈和队列的定义及特性；理解并区别栈和队列的顺序存储结构和链式存储结构；列举栈和队列实现的运算；选择栈和队列的算法，解释并改写相应的程序；阐述栈和队列的应用。

	2. 能力目标：能根据问题特征判断适用结构；能针对特殊需求改造标准结构 3. 素质目标：在实现中严格遵循 LIFO/FIFO 原则，培养“规则至上”的职业素养；养成检查栈溢出/队列空满条件的编程习惯 4. 思政目标：通过栈与队列在进制转换、括号匹配等问题中的应用，帮助学生认识数据结构对社会工程实践的支撑价值，增强“学以致用、服务社会”的责任感。激发学生将所学知识用于现实问题解决，树立“用技术创造价值”的专业使命感。
教学内容	课程思政要素：遵守社会秩序、遵守社会公德 课程思政教学内容设计：对比医院挂号系统与 12306 抢票队列的公平性设计 3.1 栈 3.2 队列 3.3 总结与提高
重难点	【重点】 顺序栈和链栈的进栈、出栈算法； 顺序队列和链式队列的入队、出队算法； 栈和队列的应用。 【难点】 栈的进栈、出栈算法； 队列入队、出队的实现。
教学方法	讲授式 探究式：设计医院/12306 队列模型 演示：迷宫求解——栈的回溯特性
课外学习任务	PTA 实验三 栈的基本运算（分享码：27FCD7CFA6308E12） PTA 实验四 队列的基本运算（分享码：2E4020B1F23E5316）
第四章 串（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 4+实验 4）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：描述串的基本概念；理解串的存储，列举串的基本操作及实现；理解串的模式匹配；解释串的应用——文本编辑。 2. 能力目标：能根据应用场景选择恰当的串存储结构；能实现中文分词、敏感词过滤等实用文本处理功能 3. 素质目标：追求代码鲁棒性（处理空串、越界等边界条件） 培养性能优化意识（如 KMP 算法中的 next 数组预处理） 4. 思政目标：通过 KMP 算法改进过程，理解“量变到质变”的科研规律
教学内容	课程思政要素：日积月累 课程思政教学内容设计：“量变到质变”的科研规律 4.1 串的基本概念 4.2 串的存储实现 4.3 串的应用举例：*简单的行编辑器 4.4 总结与提高
重难点	【重点】 串的定义和基本操作； 串的顺序存储结构上实现的各种操作的方法； 串的模式匹配算法的思想、实现及时间复杂度的分析。 【难点】 串的基本操作及操作实现。
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：学生理解串的顺序存储与链式存储的本质差异的基础上讨论在不同应用场景下选择合适存储结构的方法

	案例教学法：文本编辑器中的“查找与替换”功能实现 实验教学法：完成PTA实验六体会教学内容
课外学习任务	PTA实验五 串基本运算（分享码：ED245260A4FD8E27） PTA阶段二(栈、队列、串)题库分享码：740C4FA5681AC8C3
第五章 数组与广义表（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论4+实验4）（8课时）	
学习目标	1.知识目标：描述数组的定义，列举数组的运算；理解数组的存储结构；解释特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储；描述广义表的定义，列举广义表的基本运算。 2.能力目标：能根据应用场景设计合适的数组存储方案；能实现特殊矩阵（对称阵、三角阵）的高效压缩存储 3.素质目标：在数组越界检查中培养防御性编程习惯 4.思政目标：以航天器姿态控制矩阵的精度要求诠释精益求精
教学内容	课程思政要素：民族自豪感 课程思政教学内容设计：掌握核心存储技术 5.1 数组的定义及运算 5.2 数组的顺序存储与实现 5.3 特殊矩阵的压缩存储 5.4 广义表 5.5 总结与提高
重难点	【重点】 数组顺序存储结构中地址的计算方法； 数组的逻辑结构和存储表示的特点和适用范围； 特殊矩阵的压缩存储方法。 广义表的结构特点、存储表示方法和广义表的基本运算。 【难点】 二维数组的寻址方式； 特殊矩阵、稀疏矩阵的压缩方法。
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：数组越界与系统安全 案例教学法：基因序列的广义表表示 实验教学法：完成PTA实验六体会教学内容
课外学习任务	PTA实验六 数组（分享码：09B00807B050B30B） PTA期中考试题库（绪论、线性表、栈、队列、串、数组、广义表）分享码：048FA36B4729BA4E
第六章 树与二叉树（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论4+实验4）（8课时）	
学习目标	1.知识目标：描述树的概念及术语；理解二叉树的定义、性质和存储结构；列举二叉树的遍历算法，解释二叉树遍历的过程；分析二叉树与树、森林的转换；描述树的存储结构，列举树的遍历算法；阐述二叉树的应用——哈夫曼树。 2.能力目标：能构建反映社会关系的树结构；能针对不同应用场景选择遍历方式 3.素质目标：能运用树形结构抽象现实问题，培养逻辑建模能力 4.思政目标：在课程学习中，引导学生在掌握树结构与编码方法的同时，增强面对复杂系统时的分析与归纳能力，提升应对工程问题的综合素质。通过哈夫曼编码等应用场景，帮助学生理解高效表达、节约资源、追求最优的工程意识。
教学内容	课程思政元素：严谨精神、规划意识、节约意识、工程精神

	课程思政教学内容设计： 1. 满二叉树、完全二叉树：强调形式化定义与数学严密性，教师展示概念边界的模糊例子，引导学生小组判别并说明理由，训练严谨思维。 2. 先序、中序、后序遍历分别适应不同场景，体现顺序的重要性。以“文件系统管理”为例，讨论不同遍历方式的适用场景，引导逻辑有序的思维方式。 3. 哈夫曼树：体现最优原则与资源节约理念。通过“电文传输编码压缩”案例，引导学生理解工程中“提升效率、节约成本”的意义。 6.1 树的定义与基本术语 6.2 二叉树 6.3 二叉树的遍历与*线索化 6.4 树、森林和二叉树的关系 6.5 哈夫曼树及其应用 6.7 总结与提高
重难点	【重点】 二叉树的定义、性质、存储结构； 二叉树的遍历； 树和二叉树的转换； 哈夫曼树的构造、编码和哈夫曼树算法的实现。 【难点】 二叉树的性质、存储结构及遍历算法； 二叉树的基本操作算法的实现； 哈夫曼树的构造和算法的实现。
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：二叉树遍历顺序与社会公平 案例教学法：抗疫物资调度决策树 实验教学法：完成 PTA 实验七体会学习内容
课外学习任务	PTA 实验七 二叉树基本算法（分享码：9032D3838EFF1032）
第七章 图（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 4+实验 4）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：描述图的基本概念；理解图的存储结构；列举图的遍历与图的连通性；分析图的最小生成树、最短路径、拓扑排序和关键路径；阐述图的应用。 2. 能力目标：能将交通网络、社交关系等实际问题抽象为图结构；针对不同应用场景选择最优遍历方式 3. 素质目标：通过最小生成树培养“资源优化配置”的决策能力；用图的遍历隐喻“调查研究”工作方法 4. 思政目标：通过学习最小生成树，引导学生理解最短路径等算法所体现的“优化配置资源、提升效率”的工程价值观。激发学生在面对复杂问题时，敢于创新、勇于实践的时代担当与责任意识。
教学内容	课程思政元素：资源优化意识、效率优先、责任意识 课程思政教学内容设计： 1. 生成树：模拟“通信网络布局”，要求用最少成本连通各节点，理解“节约成本、最大效率”的工程思想。 2. 最短路径：案例：“校园内导航”或“城市交通导航”，学生分组设计路径优化方案，引导其关注效率与体验强调“最短路径”体现的是高效、合理配置资源的思想。 3. 拓扑排序：从任务依赖出发，引导学生认识项目管理中合理安排的重要性，树立责任意识。

	7.1 图的定义与基本术语 7.2 图的存储结构 7.3 图的遍历 7.4 图的应用 7.5 总结与提高
重难点	【重点】 图的两种遍历； 构造最小生成树的 Prim 算法和 Kruskal 算法； 拓扑排序算法； 求解关键路径的方法。 【难点】 图的两种遍历； 最小生成树算法； 拓扑排序算法。
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：图的存储结构与遍历算法的适配性 案例教学法：项目管理中的拓扑排序与关键路径分析 实验教学法：完成 PTA 实验八体会教学内容
课外学习任务	PTA 实验八 图的存储及遍历（分享码：967411B547C84284）PTA 阶段三（树和图）__题库分享码：9E6D4843F0C2CCB4
第八章 查找（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 2+实验 2）（4 课时）	
学习目标	1. 知识目标：描述顺序查找、折半查找、分块查找的思想和算法；描述二叉排序树的概念，理解二叉排序树运算的实现方法；解释哈希查找基本思想及有关方法；分析静态查找表和动态查找的思想和算法。 2. 能力目标：能根据数据特征选择最优查找策略 3. 素质目标：理解时间复杂度与空间成本的权衡；建立"有序带来效率"的认知 4. 思政目标：通过案例探讨，演示平衡二叉树调整的 4 中情况，让学生发现，让学生发现其中的变化及调整规律；加强学生对平衡概念的认识，并启发学生注重心态平衡，以及社会和谐。
教学内容	课程思政要素：和谐价值观 课程思政教学内容设计：人与自然和谐发展：一个人与自然关系、社会主义和谐观的思考，结合数据结构中平衡二叉树的概念，其教学目的在于使学生对平衡的概念更清晰、准确和透彻的理解，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题并培养严谨对待问题的工匠精神。 8.1 查找的基本概念 8.2 基于线性表的查找方法 8.3 基于树的查找法 8.4 计算式查找法——哈希法 8.5 总结与提高
重难点	【重点】 顺序查找、折半查找、分块查找的思想和算法； 二叉排序树的概念和有关运算的实现方法； 哈希表、哈希函数的构造方法、以及处理冲突的方法； 哈希存储和哈希查找的基本思想及有关方法、算法。

	【难点】 二叉排序树运算的实现； 哈希函数的构造方法及解决冲突的方法。
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：选择一个场景，分析该场景下数据的有序性、规模、动态操作频率，并论证哪种查找方法最优。 案例教学法：电商平台商品搜索功能的查找策略优化 实验教学法：完成 PTA 实验九体会学习内容
课外学习任务	PTA 实验九 查找（分享码：06E892DC8AEFEB06）
第九章 内部排序（支撑课程目标 1、2、3、4）（理论 2+实验 4）（6 课时）	
学习目标	1. 知识目标：描述排序的基本概念；例举排序方法；解释插入排序、交换排序、选择排序、归并排序、基数排序；选择几种排序算法，解释并改写相应的程序；分析插入排序、交换排序、选择排序算法的时间复杂度。 2. 能力目标：能根据数据规模、有序度等特征选择最优排序策略；能针对特定场景改进经典算法 3. 素质目标：通过算法效率对比理解“优胜劣汰”的竞争法则 4. 思政目标：引导学生理解“有序”在数据处理中的重要性，进一步强化责任意识、协作精神以及服务国家信息化建设的价值追求。
教学基本内容	课程思政元素：理性认知、有序观念、规则意识、实践创新 课程思政教学内容设计： 1. 排序：引导学生理解“有序”在数据处理中的重要性，培养遵循规则与系统思维能力。 2. 比较直接插入与希尔排序，引导学生理解在已有方法基础上创新优化的工程精神。 9.1 排序的基本概念 9.2 插入排序 9.3 交换排序 9.4 选择排序 9.5 归并排序 9.6 基数排序 9.7 各种排序方法的综合比较 9.8 总结与提高
重难点	【重点】 插入排序、交换排序、选择排序、归并排序的方法及其时间复杂度分析。 【难点】 希尔排序、快速排序、堆排序及其时间复杂度分析
教学方法	讲授教学法 讨论教学法：讨论排序方法的分类及其时间复杂度 实验教学法：完成 PTA 实验十体会学习内容
课外学习任务	PTA 实验十 排序算法（分享码：11E0AB481CB261E6） PTA 阶段四（查找和排序）__题库分享码：B11F3CC51B0B604A PTA 期末考试题库分享码：C7FC2F8798623293

五、考核方案

（一）课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
课程目标 1	1. 线性结构的基本知识; 2. 树状结构的基本知识; 3. 图状结构的基本知识; 4. 查找和排序。	40%	1. 作业考核 10% 2. 期中考核 10% 3. 期末考核 20%
课程目标 2	1. 线性结构的应用; 2. 树型结构的应用; 3. 图状结构的应用。	40%	1. 期中考核 10% 2. 期末考核 30%
课程目标 3	1. 根据问题选择算法; 2. 列出合适的测试用例对程序进行测试; 3. 算法评价。	10%	PTA 实验 10%
课程目标 4	1. 价值观和诚信意识; 2. 学习态度; 3. 团队合作。	10%	平时成绩（出勤、课堂表现）10%

(二) 课程目标评价标准的对应关系

1. 平时成绩 (10%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 4	超星平台的成绩管理权重：课程积分 10%，签到 10%，课程音视频 20%，讨论 10%，章节学习次数 50%。累计成绩在优秀（90 分）以上。	超星平台的成绩管理权重：课程积分 10%，签到 10%，课程音视频 20%，讨论 10%，章节学习次数 50%。累计成绩在良好（75 分）以上。	超星平台的成绩管理权重：课程积分 10%，签到 10%，课程音视频 20%，讨论 10%，章节学习次数 50%。累计成绩在及格（60 分）以上。	超星平台的成绩管理权重：课程积分 10%，签到 10%，课程音视频 20%，讨论 10%，章节学习次数 50%。累计成绩在及格（60 分）以下。

2. 作业考核 (10%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格

课程目标 1	作业能够在规定时间内完成。6次作业考核平均成绩在优秀（90分）以上。	作业能够在规定时间内完成。6次作业考核平均成绩在良好（75分）以上。	作业能够在规定时间内完成。6次作业考核平均成绩在及格（60分）以上。	作业不能够在规定时间内完成，6次作业考核平均成绩在及格（60分）以下。
---------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

3. 期中考核（20%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 2	PTA 平台期中考核能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90分）以上。	PTA 平台期中考核能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75分）以上。	PTA 平台期中考核能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60分）以上。	PTA 平台期中考核不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60分）以下。

4. 实验（10%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 3	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10次实验题目集平均成绩在优秀（90分）以上。	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10次实验题目集平均成绩在良好（75分）以上。	PTA 平台实验题目集能够在规定时间内完成。10次实验题目集平均成绩在及格（60分）以上。	PTA 平台实验题目集不能够在规定时间内完成，10次实验题目集平均成绩在及格（60分）以下。

5. 期末考核（50%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 2	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在优秀（90分）以上。	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在良好（75分）以上。	期末考核能够在规定时间内完成。考核成绩在及格（60分）以上。	期末考核不能够在规定时间内完成，考核成绩在及格（60分）以下。

六、课程资源

（一）选用教材：

数据结构 —— 用 C 语言描述（第 3 版），耿国华等主编，高等教育出版社，2021.6

(二) 参考书目:

[1] 数据结构 (C 语言版), 王海艳主编, 人民邮电出版社出版, 2020 年 07 月.

[2] 程海英、彭文艺、姜贵平主编, 《数据结构案例教程》(C 语言版), 电子工业出版社, 2020 年 01 月 01 日.

(三) 课程资源

1. PTA平台: <https://pintia.cn>

2. 超星平台: <http://hlbrc.fanya.chaoxing.com/portal>



呼伦贝尔学院
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

软件工程（国际服务外包）专业
《离散数学》
本科课程教学大纲
（2025 版）

人工智能与大数据学院

一、课程基本信息

课程代码：123003

课程名称：离散数学

学分/学时：3学分/48学时

课程类别：专业教育模块

课程性质：专业基础课

开课学期：第二学期

授课对象：25级软件工程（国际服务外包）

先修课程：高等数学、线性代数、数字逻辑

执笔人：张君

审核人：张君

批准人：耿卫江

二、课程简介

《离散数学》是软件工程（国际软件服务外包）专业选修课程，本课程主要包括命题逻辑基本概念、等值演算、推理理论，一阶逻辑基本概念、推理理论，集合代数、二元关系、函数、基本组合计数公式、图的基本概念、欧拉图与哈密顿图、树、代数系统。课程在讲授利用离散问题进行建模、数学理论、计算机求解方法和技术知识的同时，培养学生的数学抽象能力和严密的逻辑推理能力。

通过本课程的学习，可以增强学生使用离散数学知识进行分析问题和解决实际问题的能力，为后续的计算机专业课程打下坚实的基础。同时学生还能够掌握离散数学的基本知识、概念、公式及其应用，掌握离散数学中的常规逻辑推断方法，能够具备有效地收集、整理和分析数据的能力，并对所考察的问题作出推断或预测，以及应用数据挖掘和数据分析方法解决实际问题的能力，从而为今后学习、工作和生活建立良好的知识储备。

三、课程具体目标

课程目标 1. 通过该课程的教学，列出计算机科学中普遍地采用离散数学中的一些基本概念、基本思想和基本方法。通过本课程的学习，学生将得到良好的数学训练，用以提高抽象思维能力和逻辑推理能力，分析有关逻辑和证明的基本技巧和方法，并能初步运用离散结构进行问题建模和求解，从而为其学习计算机专业各门后续课程做好必要的知识准备，并为从事计算机的应用提供理论基础。

【毕业要求 1.2】（H）

课程目标 2. 解释命题逻辑基本概念、等值演算、推理理论，一阶逻辑基本概念、推理理论，集合代数、二元关系、函数、基本的组合计数、图论等知识的

相关的基本概念、基本表示和一些相关运算。【毕业要求 2.1】（M）

课程目标 3. 在传统模式课堂上让学生自带移动智能终端开展即时互动反馈的信息化教学新模式，以满足教师和学生课堂教学互动与即时反馈需求，从而激发学生的独立思考、自主学习和探究的能力。通过课上和课下（移动终端）的资源推送和作业任务，使学生学会自我评价与互评，同时培养学生的诚信意识及竞争意识。以马克思主义理论为指导，坚持知识传授与价值引领相结合，运用可以培养大学生理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任的题材与内容，进一步融入社会主义核心价值观，全面提高大学生缘事析理、明辨是非的能力，让学生成为德才兼备、全面发展的人才。【毕业要求 3.1】（M）

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
1.工程知识（H）	1.2 能够综合运用自然科学、工程基础及专业知识，对软件工程问题进行推演分析，并开展解决方案的比较与优化。	课程目标 1
2.问题分析（M）	2.1 运用数学、自然科学、工程基础及软件工程专业原理，识别复杂软件工程问题的关键环节并判断其核心要素；	课程目标 2
3.设计/开发解决方案（M）	3.1 能够运用软件设计、开发、质量保证和测试的基本技术和方法，理解影响设计目标和技术方案的因素；根据特定需求，完成软件算法流程、单元模块的设计、开发和测试，体现创新性，采用新方案；	课程目标 3

四、教学内容、方法与进度安排

第一章 命题逻辑（课程目标 1、2、3）（12 课时）	
学习目标	1. 知识目标：熟悉命题、命题联结词的概念，熟练命题符号化的方法及命题公式真值表的求法。熟练运用常用等价式进行等值演算，知道范式的概念，能够求命题公式的析取范式、合取范式和主范式的方法，以及常用的推理规则和证明方法。 2. 能力目标：培养逻辑推理能力、抽象思维能力和理论联系实际的能力。能够对相关的逻辑论证问题进行分解和符号化，进行逻辑推演和理论论证求解。 3. 素质目标：通过对一些实际案例或思政素材内在逻辑性分析，培养学生严谨的思维习惯和科学态度，使其具备良好的逻辑素养，能够理性分析问题，深刻理解共产党领导的坚定性和必要性，进而坚定中国特色社会主义的道路自信、制度自信、理论自信和文化自信。

	4. 思政目标：经历数学家的思维过程，体验发现问题、解决问题的成就感，感受数学知识的发生发展过程，形成辩证的发展观。培养团结合作、实事求是的意识，以及对新知识敢于求实创新的探索精神和独立思考的意识。
教学内容	课程思政要素：辩证唯物主义、科学精神。 课程思政教学内容设计： 1. 辩证思维与理性分析能力：通过命题的“真与假”“等价与蕴含”等关系，引导学生认识事物的对立统一规律（如“原命题与逆否命题等价”体现的辩证联系），培养其用理性思维分析复杂问题的能力，避免主观臆断，学会全面、客观地看待事物。 2. 严谨求实的科学态度：命题逻辑强调推理的严谨性（如真值表的唯一性、推理规则的规范性），可引申出对科学研究中“实事求是、精准无误”态度的认同，培养学生拒绝模糊、追求精确的治学精神，这与学术诚信、求真务实的价值观相契合。 1.1 命题符号化及联接词 1.2 命题公式及类型 1.3 等值演算法 1.4 范式 1.7 推理理论
重难点	【重点】 命题公式基本等值式；命题公式的类型；等值演算；命题公式的主范式；推理规则与定律 【难点】 命题公式的主析取范式和主合取范式。
教学方法	1. 混合教学法：让学生在课前观看视频，学习命题逻辑章节内容。及时完成课前作业，课上教师通过学习通平台进行课前学习内容的检测，并通过对测试题目的分析，帮助学生进一步巩固知识点。 2. 讲授法 3. 案例分析法 案例 1：敏感性问题 案例 2：诚信案例
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 章节作业（纸质作业）
第二章 一阶逻辑（课程目标 1、2、3）（6 课时）	

学习目标	1. 知识目标：熟悉一阶逻辑的基本概念，包括个体词、谓词、量词。一阶逻辑中命题的符号化方法，能将自然语言描述的命题准确转换为一阶逻辑公式。熟悉一阶逻辑公式的定义、解释与赋值，明确永真式、矛盾式、可满足式的概念及判定方法。熟练运用等值演算方法。会求一阶逻辑的前束范式。能够利用一阶逻辑的推理理论进行推理。 2. 能力目标：具备将自然语言命题转化为一阶逻辑符号表达式的能力，能清晰刻画命题中的个体、属性及关系。能够对一阶逻辑公式进行解释和赋值，判断公式的真值情况，分析公式的逻辑性质。运用等值演算规则对一阶逻辑公式进行变形和化简，解决逻辑等价性相关问题。能将一阶逻辑公式转化为前束范式，提升逻辑表达式的规范化处理能力。能运用推理规则进行有效论证，解决逻辑推理问题，培养逻辑推理能力。 3. 素质目标：培养严谨的逻辑思维习惯，提升分析问题、解决问题的条理性和准确性。增强抽象思维能力，能从具体问题中抽象出逻辑结构，运用一阶逻辑工具进行分析。提高符号化表达和形式化推理的能力，为后续计算机科学、数学等领域的学习奠定基础。培养团队协作意识，在解决复杂逻辑问题时，能通过交流讨论完善思路。 4. 思政目标：渗透逻辑的严谨性与客观性，培养学生尊重事实、追求真理的科学态度。通过一阶逻辑在计算机科学（如程序设计、数据库设计）等领域的应用，引导学生认识理论知识与实际应用的联系，树立学以致用理念。在推理过程中强调规则的重要性，培养学生遵守规范、按规则办事的意识，增强社会责任感。结合逻辑发展史上的科学家事迹，激发学生的探索精神和创新意识，培养勇于追求知识的品格。 1. 了解一阶逻辑的定义，熟练运用一阶逻辑对命题进行符号化。
教学内容	课程思政要素：科学精神、敬业、诚信、文化自信 课程思政教学内容设计： 1. 结合知识讲解，融入科学精神 在一阶逻辑基本概念讲解中，强调个体词、谓词、量词的准确定义与使用。例如在解释全称量词“$\forall$”和存在量词“$\exists$”时，通过实际案例，如“所有学生都要努力学习（$\forall x(S(x) \rightarrow S(x))$，设 $S(x)$ 表示 x 是学生）”“存在一个数是偶数（$\exists x(E(x))$，设 $E(x)$ 表示 x 是偶数）”，引导学生认识到在逻辑表达中精准描述的重要性，培养学生严谨、认真的科学态度，对待知识和问题要一丝不苟，避免模糊和歧义。 2. 案例分析渗透社会责任 在讲解一阶逻辑的推理理论时，引入实际生活或社会热点案例。例如，以司法

	推理中的案例为背景，假设“所有犯罪行为都有相应证据 ($\forall x(C(x) \rightarrow E(x))$), $C(x)$ 表示 x 是犯罪行为, $E(x)$ 表示 x 有证据)” “某人的行为被判定为犯罪 ($C(a)$, a 表示某人)”, 通过推理得出“某人的行为有相应证据 ($E(a)$)”。 通过这样的案例, 不仅让学生掌握推理规则和方法, 还引导学生思考司法公正、证据的重要性等社会问题, 培养学生的法治观念和社会责任感, 明白在社会生活中要尊重法律和规则。 3. 历史文化激发爱国情怀 介绍一阶逻辑的发展历史, 提及我国古代逻辑思想的贡献, 如墨家的逻辑思想“以名举实, 以辞抒意, 以说出故”, 虽然形式与现代一阶逻辑不同, 但蕴含着逻辑推理的基本原理, 增强学生的民族自豪感和文化自信。 2.1 一阶逻辑基本概念 2.2 一阶逻辑合式公式及解释 2.3 一阶逻辑等值式与前束范式
重难点	【重点】 一阶逻辑的命题符号化; 一阶公式的基本等值式; 一阶公式的前束范式; 一阶公式的解释及类型 【难点】 判断一阶公式类型
教学方法	1. 混合教学法: 让学生在课前观看视频, 学习一阶逻辑相关知识等内容。 2. 讲授法 3. 案例分析法 案例 1: 命题逻辑和一阶逻辑的联系和发展的观点看问题
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频, 2. 章节作业 (纸质作业):
第三章 集合的基本概念和运算 (课程目标 1、2、3) (4 课时)	
学习目标	1. 知识目标: 知道集合的基本概念, 包括集合的定义、元素与集合的关系 (属于、不属于)。集合的表示方法, 如列举法、描述法及文氏图。集合的分类, 如空集、有限集、无限集、全集等概念及性质。集合间的基本关系, 包括子集、真子集、相等的定义及判定方法。 2. 能力目标: 能够运用恰当的表示方法描述具体集合, 准确判断元素与集合、集合与集合之间的关系。具备利用集合的基本特性分析和解决问题的能力, 如根据互异性排除不符合要求的集合元素。能运用子集、真子集的定义进行相关证明 (如证明两个集合相等、判断一个集合是否为另一个集合的子集)。学会

	使用文氏图直观表示集合间的关系,提升对抽象概念的可视化解理解与应用能力。 3. 素质目标: 培养抽象思维能力, 能从具体实例中抽象出集合的本质特征。提升逻辑分析能力, 在判断集合关系、处理集合问题时做到条理清晰。增强严谨性与规范性, 在表示集合、进行推理时遵循数学定义和规则。培养用数学工具描述现实问题的意识, 如用集合表示不同类别事物, 提升建模能力。 4. 思政目标: 通过集合“确定性”特性, 引导学生树立明确的目标意识, 明白清晰的定位对个人发展的重要性。结合集合“互异性”, 类比社会中个体的独特价值, 培养学生尊重差异、包容多样的态度, 增强团队协作中的包容性。以集合在计算机科学(如数据结构)、统计学等领域的应用为例, 展示数学知识的实用价值, 激发学生学以致用用的精神, 树立服务社会的意识。介绍集合论发展史上康托尔等数学家面对质疑坚持真理的故事, 培养学生勇于探索、执着追求科学的精神, 以及尊重科学、实事求是的态度。
教学内容	课程思政要素: 社会责任感、辩证思维。 课程思政教学内容设计: 1. 结合“集合的定义与元素关系”: 渗透“个体与集体”的辩证思维 类比“个体与集体”: 每个元素是集合的组成部分, 如同个人是社会的一份子, 引导学生思考“个体价值与集体利益的关系”——个体的独特性(元素)构成了集体的丰富性(集合), 而集体又为个体提供了存在的语境。 举例“抗疫中每个医护人员属于‘抗疫群体’这一集合”, 说明个体力量汇聚成集体力量, 培养学生的集体荣誉感和社会责任感。 2. 结合“集合的确定性”: 引导“明确目标与理性规划”的人生态度 类比“人生目标的确定性”: 如同集合元素的“明确归属”, 人生也需要明确的目标。举例“若将‘大学生的奋斗目标’视为集合, ‘考研’‘就业’等具体目标是否属于该集合, 需要自己清晰定位”, 引导学生思考“明确目标对成长的重要性”, 培养规划意识。 3.1 集合的基本概念 3.2 集合的基本运算 3.3 集合中元素的计数
重难点	【重点】 集合的表示; 集合基本运算; 集合计数问题 【难点】 含排斥原理的定理; 欧拉函数的推理过程
教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合

	3. 纸质作业和《蓝墨云班课》测试活动相结合 4. 课堂讨论 5. 课后自学
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 章节作业（纸质作业） 3. 将集合和人类的力量进行类比
第四章 二元关系和函数（课程目标 1、2、3）（12 课时）	
学习目标	1. 知识目标：知道二元关系的定义，熟悉二元关系的表示方法（集合表示、关系矩阵、关系图）和基本性质（自反性、对称性、传递性、反自反性、反对称性）及判定方法。知道等价关系（自反、对称、传递）和偏序关系（自反、反对称、传递）的概念，掌握哈斯图的相关知识。分析函数的定义（定义域、值域、映射规则），熟悉函数的性质（单射、满射、双射）及判定方法。 2. 能力目标：能够用集合、矩阵或图形准确表示二元关系，清晰刻画事物之间的关联。能判断二元关系的性质（如自反性、传递性），并运用性质解决实际问题（如等价分类、排序问题）。具备分析等价关系与偏序关系的能力，能通过等价类划分事物类别，通过偏序关系梳理事物的层次结构。能判定函数的类型（单射、满射、双射），并进行复合函数、逆函数的运算与分析。能运用二元关系和函数的知识建模实际问题（如网络拓扑关系、数据映射），提升抽象建模能力。 3. 素质目标：培养严谨的逻辑分析能力，在判断关系性质、分析函数映射时做到条理清晰、推理严密。提升抽象思维能力，能从具体事物的关联中抽象出二元关系的本质，用数学符号描述复杂联系。增强系统思维，通过偏序关系的层次结构、函数的映射规律，理解事物间的结构性与关联性。培养用数学工具解决实际问题的意识，如用等价关系进行数据分类、用函数描述输入输出关系，提升应用能力。 4. 思政目标：结合二元关系“对称性”（如朋友关系）与“反对称性”（如上下级关系），引导学生辩证看待人际交往中的平等与差异，培养尊重他人、理性沟通的意识。通过等价关系“分类”功能（如同类事物归为等价类），类比社会中的协作分工（如不同岗位各司其职），培养学生的团队协作精神和社会责任感。以函数“单射、满射、双射”的严格性，类比“责任与担当”——如同函数映射的确定性，引导学生在学习和工作中做到目标明确、尽职尽责。介绍关系理论在计算机科学（如数据库关系模型）、社会学（如社会网络分析）中的应用，展示知识的实用价值，激发学生“学以致用”的精神，树立用专业能力服务社会的理念。讲述函数概念发展中数学家（如欧拉、康托尔）的探索

	故事，培养学生勇于突破、追求真理的科学精神，以及面对困难坚持不懈的品格。
教学内容	课程思政要素：价值观引领、科学精神、社会责任感、辩证思维。 课程思政教学内容设计： 1. 二元关系的性质：渗透“人际交往与社会秩序”的辩证思考 知识讲解：通过实例分析二元关系的性质—— 对称性（如“同学关系”：A 是 B 的同学，则 B 也是 A 的同学）； 反对称性（如“成绩排名关系”：A 排名在 B 前，则 B 不可能在 A 前）； 传递性（如“朋友的朋友”关系）。 结合“对称性”：以“朋友关系”类比人际交往中的平等尊重，引导学生在团队合作中学会换位思考、互利共赢，培养包容与协作意识； 结合“反对称性”：以“上下级管理关系”为例，说明社会中存在合理的层级差异（如师生、职场上下级），引导学生理解规则下的秩序性，既要尊重权威，也要理性沟通； 结合“传递性”：用“信任关系的传递”类比“诚信的重要性”——一个人的诚信行为会通过关系传递影响他人，培养学生坚守诚信的品格。 2. 等价关系与分类：强化“分工协作与集体意识” 知识讲解：等价关系（自反、对称、传递）可将集合划分为互不相交的等价类（如同龄人、同专业学生），体现“同类事物归为一类”的逻辑。 类比社会分工：等价类的“分类”如同社会中不同职业（教师、医生、工程师）的划分，每个类别有独特功能，共同支撑社会运转，引导学生认识“分工协作”的重要性，培养团队精神； 案例讨论：用等价关系分析“班级活动分组”——按“兴趣”划分等价类（如文艺组、体育组），各组协作完成活动，体会“个体优势与集体目标”的统一，增强集体荣誉感。 3. 偏序关系与哈斯图：树立“规则意识与秩序观念” 知识讲解：偏序关系（自反、反对称、传递，如“$\leq$”关系）可通过哈斯图直观展示层次结构，体现“局部与整体”的有序性。 类比社会规则：哈斯图的“层级”如同社会中的规章制度（如交通规则、法律条文），规范个体行为以维持秩序，引导学生理解“规则不是束缚，而是集体有序运行的保障”，培养遵纪守法意识； 实例延伸：用偏序关系分析“学术研究的逻辑链”（如“基础理论→应用研究→成果转化”的先后关系），强调“循序渐进、尊重规律”的科学态度，反对急功近利。

	4. 函数的定义与性质：映射“责任担当与目标导向” 知识讲解：函数是“每个输入对应唯一输出”的映射，单射（一一对应）、满射（覆盖所有输出）、双射（既单又满）体现不同的映射严格性。 类比“责任与结果”：函数“输入→输出”的确定性，如同“付出与收获”的因果联系——学生的“学习投入”（输入）对应“知识掌握”（输出），工作中的“职责履行”（输入）对应“任务完成”（输出），引导学生树立“目标明确、尽职尽责”的态度； 结合双射的“可逆性”：双射函数存在逆函数，类比“言行一致”——如同“输 4.1 集合的笛卡儿积与二元关系 4.2 关系的运算 4.3 关系的性质 4.4 关系的闭包 4.5 等价关系和偏序关系 4.6 函数的定义和性质 4.7 函数的复合和反函数
重难点	【重点】 笛卡尔积；二元关系的运算和性质；函数的性质；复合函数；反函数 【难点】 1. 关系的运算：f 在 A 上的限制与 A 在 f 下的项 2. 偏序关系 3. 复合函数的求解
教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合 3. 纸质作业 4. 课堂讨论 5. 课后自学
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业（纸质作业）
第五章 图的基本概念（课程目标 1、2、3）（6 课时）	
学习目标	1. 知识目标：记住图的基本定义（顶点、边、有向图、无向图、顶点度数等），掌握图的表示方法（邻接矩阵、邻接表）。牢记图的基本类型（完全图、子图、补图、连通图、强连通图等）及特征。路径与回路的概念，掌握简单路径、初级路径的区别，以及连通性的判定方法（无向图的连通分量、有向图的强连通

	分量)。知道了解图的同构概念,能初步判断简单图的同构关系。 2.能力目标:能够用图的模型描述实际问题(如交通网络、社交关系),将具体场景抽象为顶点和边的关系。能运用邻接矩阵或邻接表表示图,实现图的存储与基本信息提取(如顶点度数、边的数量)。具备分析图的连通性的能力,能判断无向图是否连通、有向图是否强连通,并找出连通分量。能通过路径分析解决实际问题(如最短路径的初步思路、可达性判断),提升用图模型解决问题的能力。 3.素质目标:培养抽象建模能力,能从复杂实际场景中提炼出“顶点-边”的核心关系,用图工具简化问题。提升逻辑分析能力,在分析图的结构、连通性、路径关系时做到条理清晰、推理严谨。增强系统思维,通过图的整体结构(如顶点与边的相互作用)理解“局部与整体”的关联,培养全局观念。提高团队协作中信息整合的能力,如同图的邻接关系整合多方联系,学会在合作中梳理复杂关联。 4.思政目标:结合“图的连通性”(如社交网络中人与人的连接),引导学生认识“沟通与协作”的重要性,培养主动建立良好人际关系的意识。通过“有向图与无向图”的区别(如无向图体现双向平等,有向图体现方向差异),类比社会中“平等与分工”的辩证关系,培养尊重差异、各司其职的责任感。以图论在互联网(如网络拓扑结构)、交通规划(如航线网络)中的应用为例,展示知识的实用价值,激发“学以致用”的精神,树立用专业能力服务社会的理念。介绍图论发展史(如欧拉解决哥尼斯堡七桥问题),讲述科学家从实际问题中抽象理论的过程,培养“从实践到理论”的探索精神,以及面对难题勇于创新科学态度。
教学内容	课程思政要素:价值观引领、科学精神、社会责任感、辩证思维。 课程思政教学内容设计: 1.图的定义与表示:渗透“个体与关联”的集体意识 知识讲解:通过实例(如“城市交通图”“社交关系图”)说明图是“顶点(对象)与边(关联)的集合”,强调“孤立顶点”(无边连接)在图中的特殊性。类比“个人与社会的关联”:顶点如同个体,边如同人与人、人与社会的联系。一个“孤立顶点”(无关联)的图缺乏实际意义,如同脱离社会的个体难以发挥价值,引导学生认识“融入集体、主动沟通”的重要性,培养团队归属感。 举例“科研团队合作图”:每个研究者是顶点,合作项目是边,密集的边(多合作)能推动团队创新,启发学生在学习中主动交流、互助共进。 2.有向图与无向图:辩证看待“互动与分工”的社会关系 知识讲解:无向图的边无方向(如朋友间的双向联系),有向图的边有方向(如

	“师生指导”“上下级指令”的单向关系)。 无向图类比“平等互动”：如朋友间的互助、团队成员的协作，体现“双向付出”的重要性，引导学生在交往中学会换位思考、互利共赢； 有向图类比“有序分工”：如“教师授课→学生学习”“管理者统筹→执行者落实”，体现社会中合理的方向性关系是秩序的保障，引导学生理解“职责有分工，地位皆平等”，既要尊重规则，也要积极承担角色责任。 3. 连通性与连通分量：强化“团结协作与系统思维” 知识讲解：连通图（任意两顶点间有路径）的整体性，非连通图的“连通分量”（独立子图）；无向图的“连通”与有向图的“强连通”（双向可达）。 以“国家交通网络”为例：若各城市（顶点）通过道路（边）连通，物资运输更高效；若存在孤立的连通分量（偏远地区不通路），则发展受限。类比“社会团结”——国家发展需要各地区、各民族紧密相连，引导学生树立“全国一盘棋”的大局观，理解“共同富裕”中“互联互通”的意义。 讨论“团队项目中的沟通障碍”：若团队成员（顶点）间缺乏有效沟通（边），形成多个“连通分量”，会导致效率低下，启发学生重视团队内的主动沟通，培养协作精神。 4. 路径与回路：映射“目标导向与过程坚守”的人生态度 知识讲解：路径是“从起点到终点的顶点序列”，回路是“起点与终点相同的路径”；简单路径（无重复边）、初级路径（无重复顶点）强调过程的“有序性”。 类比“人生目标与成长路径”：顶点如同人生阶段的目标，边如同实现目标的行动，路径的“连续性”提醒学生“目标的达成需要一步一个脚印”，避免急功近利。例如，“从‘入学’到‘毕业’的路径”需要通过“课程学习”“实践活动”等边的积累，引导学生规划学业、踏实前行。 以“回路”类比“反思与迭代”：回路回到起点但经历了路径，如同人生中“阶段性总结”——每次反思（回路）都是为了更好地出发，培养学生“复盘总结”的习惯。 5. 特殊图类（完全图、子图）：培养“包容差异与主次分明”的思维 知识讲解：完全图（任意两顶点间都有边）的“密集关联”，子图（顶点和边是原图的一部分）的“局部与整体”关系。 完全图类比“多元包容”：如同班级中每个同学（顶点）都与他人（边）友好相处，体现“包容多样性”的集体氛围，引导学生尊重不同性格、背景的同学，营造和谐环境。 子图与原图的关系类比“个人与集体”：子图依赖原图存在，如同个人成长离
--	--

	不开集体平台（如学校、社会），启发学生“既关注自身发展，也维护集体利益”，在集体中找准定位。 6. 图论的起源与应用：传承“问题导向与学以致用”的科学精神 知识讲解：介绍图论起源——18世纪欧拉解决“哥尼斯堡七桥问题”，将陆地抽象为顶点、桥抽象为边，通过“是否存在遍历所有边的回路”的推理，开创图论研究；简述图在现代的应用（如互联网拓扑、GPS导航路径规划、电路设计）。 讲述欧拉的思维突破：面对“七桥是否能一次走完”的实际问题，他没有局限于尝试走路，而是抽象出数学模型（图），体现“从具体到抽象”的科学方法。 引导学生学习“用理性思维解决实际问题”的能力，培养“发现问题—建模分析—解决问题”的思维习惯。 展示图论在“抗疫物资运输路径优化”中的应用：用图模型规划最短路径，提高运输效率，体现知识服务社会的价值，激发学生“用专业能力助力社会”的责任感，树立“科技报国”的理念。 5.1 无向图及有向图 5.2 通路，回路和图的连通性 5.3 图的矩阵表示 5.4 最短路径，关键路径和着色
重难点	【重点】 握手定理；图的矩阵表示 【难点】 1. 同构图的判断 2. 利用邻接矩阵及各次幂求解图中通路数和回路数 3. 图的连通性之间的关系
教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合 3. 纸质作业 4. 课堂讨论 5. 课后自学
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业： 3. 每人搜集关于和数学家故事、图的连通性的案例，随机抽取汇报
第六章 特殊的图（课程目标 1、2、3）（4 课时）	

学习目标	1. 知识目标：弄清树的定义与性质（如无回路、n 个顶点有 $n-1$ 条边、连通性等），掌握二叉树的结构特点及遍历方法（前序、中序、后序）。熟悉欧拉图与哈密顿图的定义及判定条件（如欧拉图的“所有顶点度数为偶数”，哈密顿图的必要条件与充分条件）。知道平面图的概念及欧拉公式（顶点数-边数+面数=2），了解平面图的应用场景。牢记最短路径问题的基本思路（如迪杰斯特拉算法的核心思想），记住图的着色问题（四色定理）及意义。 2. 能力目标：能够识别特殊图（树、欧拉图、哈密顿图等），并运用其性质解决实际问题（如用树表示组织结构、用欧拉图规划遍历路线）。具备二叉树的构建与遍历能力，能将实际问题（如表达式计算、数据排序）转化为树结构进行处理。能运用欧拉图、哈密顿图的判定条件分析具体问题（如判断某条路线是否可“一笔画”、是否存在经过所有地点的最短回路）。初步掌握用图模型解决优化问题的能力（如路径规划、资源分配），提升对特殊图工具性的应用意识。 3. 素质目标：培养抽象建模能力，能将实际场景（如交通路线、组织架构）抽象为特殊图模型，简化问题分析。提升逻辑推理能力，在判定特殊图性质、推导遍历路径时做到步骤清晰、论证严谨。增强系统优化意识，通过最短路径、图着色等问题，培养从复杂系统中寻找最优解的思维。提高跨场景迁移能力，能将特殊图的知识应用到计算机科学（如数据结构）、管理学（如项目规划）等领域。 4. 思政目标：结合“树的层级结构”（如二叉树的父子节点关系），类比社会中的“传承与责任”（如师生传承、职场师徒制），引导学生尊重传承、勇于担当。通过“欧拉图一笔画”的整体性（遍历所有边不重复），类比“全面发展”的重要性，培养学生兼顾多方面成长的意识，避免片面发展。以“最短路径算法”体现的“效率与优化”，类比人生规划中“明确目标、少走弯路”的智慧，引导学生树立理性规划的人生态度。介绍四色定理的证明历程（从猜想 to 计算机辅助证明），展示科学探索中“协作与创新”的重要性，培养学生勇于挑战难题、团队协作攻关的精神。结合特殊图在导航系统（如高德地图路径规划）、电网设计中的应用，体现知识的实用价值，激发学生“学以致用”的理念，树立用专业能力服务社会的责任感。
教学内容	课程思政要素：价值观引领、科学精神、社会责任感、辩证思维。 课程思政教学内容设计： 1. 树的结构与性质：渗透“传承、协作与层级责任” 知识讲解：树的连通无回路特性（“删去任一边则不连通，添加任一边则出现回路”），二叉树的父子节点层级、根节点与叶节点的功能差异（根节点统筹，

	叶节点终端)。 类比“组织架构与责任传承”：如公司的“董事长(根节点)—部门经理(中间节点)—员工(叶节点)”层级，树的“连通性”依赖各节点协作，缺一不可。引导学生理解“每个岗位都有其价值”，在团队中既要做好本职(如叶节点的执行)，也要服从统筹(如根节点的决策)，培养责任意识与协作精神。 结合“二叉树的遍历”：前序遍历(根→左→右)、中序遍历(左→根→右)体现“不同视角看问题”，类比“换位思考”的重要性——在解决问题时，多维度分析才能全面理解，培养包容不同观点的心态。 2. 欧拉图与哈密顿图：映射“全面性与重点性”的辩证思维 知识讲解：欧拉图(遍历所有边一次)体现“全面覆盖”，哈密顿图(遍历所有顶点一次)体现“重点突破”；七桥问题中欧拉证明“非欧拉图”，说明“不是所有问题都能一次完成”。 欧拉图类比“全面发展”：如学生成长需兼顾学习、实践、品德(如同遍历所有边)，缺一不可。举例“某同学只重视成绩(单一边)，忽视社交与健康，如同欧拉图缺失边，难以‘连通’成完整的人生”，引导学生树立全面发展的理念。 哈密顿图类比“目标聚焦”：如项目管理中需优先覆盖关键节点(核心任务)，再完善细节。结合“疫情防控”中“优先保障医疗资源(关键顶点)”的策略，说明“重点突破”与“全面推进”的结合，培养辩证看待问题的能力。 七桥问题的“无解”启示：并非所有目标都能实现，需理性评估(如欧拉通过度数分析证明不可行)，引导学生学会接受现实、调整策略，培养抗压能力与灵活思维。 3. 最短路径与优化问题：培养“效率与公平”的社会意识 知识讲解：迪杰斯特拉算法求最短路径的“贪心策略”，强调在复杂网络中寻找最优解的逻辑；最短路径在物流、导航中的应用。 以“城市物流配送”为例：最短路径不仅提升效率(降低成本)，也减少碳排放(社会效益)，体现“效率与环保”的统一。引导学生思考“技术优化”与“社会责任”的关系，培养“绿色发展”意识。 讨论“资源分配中的最短路径思维”：如教育资源分配需兼顾“效率”(优先保障基础需求)与“公平”(均衡覆盖各地区)，类比算法中“最短路径”与“多路径备选”的平衡，引导学生理解社会治理中“效率与公平”的辩证关系，树立公共服务意识。 4. 平面图与四色定理：激发“探索精神与创新勇气” 知识讲解：平面图的“边不交叉”特性，欧拉公式($v-e+f=2$)的简洁性；四色
--	---

	定理（任何平面图可用 4 种颜色着色，相邻区域不同色）的历史——从猜想（19 世纪）到 1976 年计算机辅助证明，体现科技与数学的结合。 讲述四色定理的证明历程：数学家们历经百年探索，从手工证明到借助计算机突破，体现“传承与创新”——前人积累为后人铺路，新技术（计算机）推动难题解决。类比我国科技发展（如航天工程的代际传承），引导学生尊重前辈成果，勇于用新方法突破瓶颈。 以“地图着色”的“相邻不同色”类比“社会规则”：如不同群体（区域）需明确边界（规则），互不冲突，才能和谐共存。举例“班级管理中不同小组的职责划分”，培养学生遵守规则、尊重边界的意识。 5. 特殊图的应用场景：强化“学以致用与服务社会”的理念 知识讲解：树在数据结构（二叉树存储）、决策树（AI 算法）中的应用；欧拉图在垃圾分类路线规划（遍历所有垃圾点不重复）中的作用；最短路径在应急救援（最快到达事故点）中的价值。 案例分析“地震救援路径规划”：用最短路径算法确定救援队伍到达各灾区的最优路线，体现图论知识在“生命救援”中的实际价值。引导学生认识“专业知识可以拯救生命、服务社会”，激发学习动力与社会责任感。 讨论“AI 推荐算法（基于图的关联分析）的伦理问题”：如算法可能因“最短路径”推荐单一信息（信息茧房），需人工干预平衡多样性。引导学生思考“技术优化”与“人文关怀”的结合，培养科技伦理意识。 6.1 二部图 6.2 欧拉图 6.3 哈密顿图 6.4 平面图
重难点	【重点】 1. 二部图、欧拉图、哈密顿图的定义与判断 2. 平面图的平面嵌入、及对偶图的画法 3. 极大平面图与极小非平面图的性质 4. K_5 和 $K_{3,3}$ 在平面图里的意义 5. 欧拉公式 【难点】 1. 二部图的几种匹配 2. 哈密顿图的判断法（有必要条件，无充分条件） 3. 极大平面图、极小非平面图 4. K_5 和 $K_{3,3}$ 在平面图里的意义

教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合 3. 纸质作业 4. 课后自学
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业
第七章 树（课程目标 1、2、3）（4 课时）	
学习目标	1. 知识目标：记住树的定义（连通无回路的无向图）及基本性质（如 n 个顶点的树有 $n-1$ 条边、任意两顶点间有且仅有一条路径、删除一条边变为非连通图等）。牢记生成树、最小生成树的概念，了解最小生成树的求解方法（如克鲁斯卡尔算法、普里姆算法的基本思想）。 理解根树的定义，掌握根树的层级结构（根、叶、父节点、子节点、深度）及分类（有序树、二叉树等）。熟悉二叉树的遍历方法（前序遍历、中序遍历、后序遍历）及应用场景。 2. 能力目标：能够根据树的性质判断一个图是否为树，或通过顶点数计算树的边数，分析树的连通性特征。具备构建生成树的能力，能运用最小生成树思想解决实际问题（如网络布线成本优化）。能绘制根树的结构示意图，明确各节点的层级关系，并运用二叉树的三种遍历方法对给定二叉树进行遍历。能够将实际问题（如决策过程、数据存储结构）抽象为树模型，利用树的特性分析和解决问题。 3. 素质目标：培养抽象建模能力，从具体场景（如家族谱系、组织结构）中提炼树的层级结构，提升用数学工具描述复杂关系的能力。 增强逻辑推理能力，在分析树的性质、推导遍历顺序时做到步骤清晰、论证严谨。提升优化意识，通过最小生成树的“成本最小化”思想，培养在资源分配、路径规划中追求高效合理的思维。培养系统思维，从树的“整体连通性”与“局部节点功能”的关联中，理解局部与整体的辩证关系。 4. 思政目标：结合树的“根节点与叶节点”关系（根节点为基础，叶节点为延伸），类比“传承与发展”（如文化遗产中传统为根、创新为叶），引导学生尊重历史传承，同时勇于开拓创新。通过“最小生成树的优化思想”（用最少资源实现全连通），类比社会资源分配中的“高效与公平”，培养学生节约资源、合理规划的意识，树立可持续发展理念。以二叉树遍历的“多视角性”（前序、中序、后序），引导学生认识“看待问题的多元角度”，培养包容不同观点、换位思考的沟通能力。介绍树在计算机科学（如数据库索引、算法设计）、管理学（如决策树）中的应用，展示知识的实用价值，激发“学以致用”的精

	神，树立用专业能力服务社会的责任感。讲述树理论发展中数学家（如凯莱对树计数的贡献）的探索故事，培养学生勇于探索、严谨求实的科学精神，以及面对难题坚持不懈的品格。
教学内容	课程思政要素：价值观引领、科学精神、社会责任感、辩证思维。 课程思政教学内容设计： 无向树的性质：渗透“团结与协作”的集体意识 知识讲解：无向树的核心性质——“n 个顶点必有 $n-1$ 条边，且删去任一边则不连通，添加任一边则出现回路”，强调其“精简且不可分割”的整体性。 类比“团队协作”：树的顶点如同团队成员，边如同成员间的协作关系。若协作不足（边少于 $n-1$），团队“不连通”（无法高效配合）；若协作冗余（边多于 $n-1$），则可能出现“回路”（内耗、重复劳动）。引导学生理解“团队高效运转需要恰到好处的协作”，培养“各司其职、紧密配合”的团队精神。 举例“抗疫医疗队”：医生、护士、后勤等角色 7.1 无向树及生成树 7.2 根树及其应用
重难点	【重点】 1. 最小生成树 2. r 叉树的相关概念及 2 叉树的概念 3. 用哈弗曼算法求解最佳前缀码 4. 用中序、前序、后序 3 种行遍法行遍 2 叉树 【难点】 1. 基本回路系统和基本割集系统 2. 用哈弗曼算法求解最佳前缀码 3. 用中序、前序、后序 3 种行遍法行遍 2 叉树 4. 波兰符号法与逆波兰符号法
教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合 3. 纸质作业 4. 讨论法
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业

第九章 代数系统（课程目标 1、2、3）（选学）	
学习目标	1. 知识目标：知道代数系统的基本概念，包括集合、运算及运算的封闭性、交换律、结合律、分配律等性质。熟练特殊元素（单位元、零元、逆元）的定义及判定方法，明确其在代数系统中的作用。知道半群、独异点、群的定义及层次关系（群是特殊的独异点，独异点是特殊的半群），掌握群的基本性质（如逆元唯一性、消去律）。 2. 能力目标：能够判断一个运算在给定集合上是否封闭，以及是否满足交换律、结合律等性质，分析运算的基本特征。能在具体代数系统中识别单位元、零元、逆元，验证特殊元素的存在性及唯一性。具备根据定义判断一个代数系统是否为半群、独异点或群的能力，能运用群的性质解决简单问题（如简化运算、证明等式）。能举例说明子群、循环群的实例，分析其与母群的关系，初步理解代数系统的层次性。提升将实际问题（如密码学中的加密运算、计算机中的数据运算）抽象为代数系统模型的能力，增强对代数工具性的应用意识。 3. 素质目标：培养抽象思维能力，从具体运算（如加法、乘法）中提炼代数系统的共性特征，理解“公理化定义”的严谨性。增强逻辑推理能力，在证明代数系统性质（如群中逆元唯一性）、推导运算规律时做到步骤清晰、论证严密。提升系统思维，从代数系统的“集合+运算”结构中，理解“元素与规则”的辩证关系，培养从整体视角分析系统的能力。培养迁移能力，能将代数系统的知识迁移到近世代数、密码学、计算机理论等领域，理解知识的关联性。 4. 思政目标：结合代数系统“运算封闭性”（如整数对加法封闭），类比“团队凝聚力”——成员在共同规则下协作，形成稳定的整体，引导学生理解集体规则对团队稳定的重要性，培养规则意识。通过“群中元素与逆元的成对存在”（如 a 与 a^{-1} 相互依存），类比社会中的“互助与平衡”（如权利与义务、付出与回报），引导学生树立辩证看待事物的意识，培养合作共赢的理念。以代数系统在密码学（如基于群论的加密算法）、计算机科学（如逻辑电路设计）中的应用为例，展示抽象理论的实用价值，激发“学以致用”的精神，树立用专业能力服务社会的责任感。介绍代数系统发展史上数学家（如伽罗瓦创立群论解决方程可解性问题）的故事，伽罗瓦虽英年早逝但坚持研究的精神，培养学生勇于探索、执着追求真理的科学态度，以及面对困难不退缩的品格。
教学内容	课程思政要素：价值观引领、科学精神、社会责任感、系统思维。 课程思政教学内容设计： 1. 代数系统的定义与运算性质：渗透“规则意识与集体协作” 知识讲解：代数系统是“非空集合+集合上的封闭运算”，运算需满足封闭性（如整数集对加法封闭）、结合律（如 $(a+b)+c=a+(b+c)$）等性质。

	类比“社会系统”：集合如同社会成员，运算如同社会规则，封闭性确保“成员在规则下互动不超出系统边界”（如法律约束下的社会行为）。举例“班级制度”：同学（集合元素）在班规（运算规则）下互动，规则的“封闭性”（不允许违反班规的行为）保障班级有序运行，引导学生理解“规则是集体稳定的基础”，培养遵守规则的意识。 结合“结合律”的“次序无关性”：如团队协作中，（A 与 B 合作）再与 C 合作，同 A 与（B 与 C 合作）的结果一致，体现“分工协作中目标一致时，步骤顺序不影响整体成果”。引导学生在团队中重视“目标统一”，避免因局部顺序争议影响整体效率，培养协作中的包容与配合精神。 2. 特殊元素（单位元、逆元）：映射“平衡与互助”的辩证关系 知识讲解：单位元（如加法中的 0：$a+0=a$）是运算的“基准”，逆元（如 a 的逆元 $-a$：$a+(-a)=0$）与元素“互补”，共同维持系统平衡。 单位元类比“社会中的共同基准”：如法律是社会行为的“单位元”，任何行为（元素）与法律（单位元）互动，本质是接受基准约束，体现“公平的底线”。引导学生认识“规则基准对社会公平的重要性”，树立法治意识。 逆元的“互补性”类比“社会中的互助关系”：如 a 与 $-a$ 相互依存才能归零，如同社会中“强者帮扶弱者”“富者回馈社会”才能实现平衡。举例“社会保障体系”：就业者（a）缴纳社保，失业者（可视为 a 的“逆”状态）获得补助，形成社会稳定的“平衡机制”，引导学生理解“互助是社会可持续发展的基础”，培养社会责任意识。 9.1 二元运算及其性质 9.2 代数系统 9.3 几个典型的代数系统
重难点	【重点】 二元运算；特异元素 【难点】 特异元素的求法；典型代数系统的判断
教学方法	1. 讲授法 2. 传统教学法与多媒体教学相结合 3. 纸质作业和 4. 讨论法
课外学习任务	1. 课前观看本章教学视频 2. 课后作业

五、考核方案

（一）课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
课程目标 1	1. 了解离散数学课程的地位与作用。 2. 系统掌握离散数学课程中命题逻辑、一阶逻辑以及集合论的基本概念、基础知识、基本理论和基本方法。 3. 了解离散数学课程内容中具体与抽象、特殊与一般、一阶逻辑与命题逻辑等辩证关系,获得严谨的数学语言表达能力、抽象运算能力和逻辑推理能力,掌握本课程中离散结构和离散数量关系及课程内部的有机联系,提高专业修养。 4. 具备运用离散数学知识体会和领悟离散数学深刻的内涵和应用价值,综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力、初步抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理能力。 5. 具备运用离散数学知识体会和领悟离散数学深刻的内涵和应用价值,综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力、初步抽象概括问题的能力以及一定的逻辑推理能力。	50%	平时考核 阶段考核 结课考核
课程目标 2	1. 比较分析命题逻辑与一阶逻辑的不同。 2. 比较归纳命题逻辑和一阶逻辑的推理理论。 3. 分析集合、二元关系、函数的关系。 4. 归纳图论的概念。 5. 分析归类代数系统中的几个典型代数。	30%	平时考核 阶段考核 结课考核
课程目标 3	1. 说出学习本课程的意义和方法。 2. 说出数理逻辑的基本内容。 3. 说出集合论的基本内容。 4. 说出图论的基本内容。 5. 说出组合数学的基本内容。 6. 说出代数系统的基本内容。 7. 说出哥尼斯堡七桥问题的基本原理。 8. 说出悖论的基本方法。 9. 说出集合的实际意义。 10. 说出数的基本原理。	20%	平时考核 阶段考核 结课考核

（二）课程目标评价标准的对应关系

1. 平时考核（平时课堂表现、作业、思政考核等）20%

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	90-595
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 123	（出勤）+听课状态 10%： 作业 10%：取 4 次作业平均分 满分为 100 分，综合	（出勤）+听课状态 10%： 作业 10%：取 4 次作业平均分 满分为 100 分，综	（出勤）+听课状态 10%： 作业 10%：取 4 次作业平均分 满分为 100 分，综合	（出勤）+听课状态 10%： 作业 10%：取 4 次作业平均分 满分为 100 分，

	成绩在优秀（90分）以上。	合成绩在良好（75分）以上。	成绩在及格（60分）以上。	综合成绩在及格（60分）以下。
--	---------------	----------------	---------------	-----------------

2. 期中测试（30%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	及格	不及格
课程目标 1	1. 熟练掌握了命题的符号化 2. 熟练掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 熟练掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	1. 较好掌握了命题的符号化 2. 较好掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 较好掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	1. 基本掌握了命题的符号化 2. 基本掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 基本掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	对离散数学的基本概念、基本理论和基本方法了解欠缺。
课程目标 2	1. 熟练掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 熟练掌握了命题逻辑中推理理论。 3. 熟练掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	1. 较好掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 较好掌握了命题逻辑中推理理论。 3. 较好掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	1. 基本掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 基本掌握了命题逻辑中推理理论。 3. 基本掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	对离散数学中的计算、证明问题演练不够，逻辑推理方法不严密，分析问题的能力没有达到预期效果。
课程目标 3	1. 熟练掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2. 熟练掌握了二阶逻辑的推理理论。 3. 熟练掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	1. 较好掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2. 较好掌握了谓词演算的推理方法。 3. 较好掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	1. 基本掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2. 基本掌握了谓词演算的推理方法。 3. 基本掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	由于对本课程基本知识了解不够，基本理论掌握不牢，基本证明技能欠缺，导致几乎不能达到课程目标。

3. 期末考核（50%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	及格	不及格
课程目标 1	1. 熟练掌握了命题的符号化。 2. 熟练掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 熟练掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	1. 较好掌握了命题的符号化。 2. 较好掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 较好掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	1. 基本掌握了命题的符号化。 2. 基本掌握了等价式、蕴含式的证明。 3. 基本掌握了主析取范式与主合取范式的求法。	对离散数学的基本概念、基本理论和基本方法了解欠缺。
课程目标 2	1. 熟练掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 熟练掌握了命题逻辑中推理理论。	1. 较好掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 较好掌握了命题逻辑中推理理论。	1. 基本掌握了命题逻辑的三种推理方法。 2. 基本掌握了命题逻辑中推理理论。	对离散数学中的计算、证明问题演练不够，逻辑推理方法不严密，分析问

	3. 熟练掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	3.较好掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	3.基本掌握了用谓词公式表达自然语言命题。	题、解决问题的能力没有达到预期效果。
课程目标3	1.熟练掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2.熟练掌握了一阶逻辑的推理理论。 3.熟练掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	1.较好掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2.较好掌握了谓词演算的推理方法。 3.较好掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	1.基本掌握了前束范式、前束析取范式、前束合取范式的书写。 2.基本掌握了谓词演算的推理方法。 3.基本掌握了集合的运算性质、集合恒等式的证明。	由于对本课程基本知识了解不够，基本理论掌握不牢，基本证明技能欠缺，导致几乎不能达到课程目标。

六、课程资源

（一）选用教材：

1. 耿素云、屈婉玲、张立昂.《离散数学》（第六版）清华大学出版社

（二）参考书目：

1. 耿素云、屈婉玲、张立昂.《离散数学及其应用》.高等教育出版社

（三）课程资源

1. 呼伦贝尔学院教学平台：<http://123.178.101.25:81/>
2. 中国大学MOOC：<https://www.icourse163.org/>
3. 希冀教学平台http://10.3.91.91/hlbrc_edu/
4. 融智云考<https://www.cctrcloud.net/admin>



呼伦贝尔学院
— HULUNBUIR UNIVERSITY —

软件工程（国际服务外包）专业
《【企】程序设计课程实训》
本科课程教学大纲
(2025 版)

人工智能与大数据学院

一、课程基本信息

课程代码：123031

课程名称：程序设计课程实训

学分/学时： 1/1周

课程类别：专业集中实践

课程性质：专业性

开课学期：第二学期

授课对象：软件工程（国际服务外包）专业本科生

先修课程：C语言程序设计

执笔人：肖海鹏

审核人：庄新妍

批准人：耿卫江

二、课程简介

《程序设计课程实训》是软件工程专业的必修课程，该课程在第二学期开设的《C语言程序设计》课程的基础之上，主要内容为：通过C语言程序小项目，增强对C语言编程的理解。

三、课程具体目标

课程目标 1.列出 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法，分析影响项目设计目标与技术的关键因素，能根据具体需求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。【毕业要求 3.1】H

课程目标 2.解释软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑，比较不同技术方案的优劣，评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。

【毕业要求 4.2】M

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
3.[设计/开发解决方案] (H)	3.1 能够运用软件设计、开发、质量保证和测试的基本技术和方法，理解影响设计目标和技术方案的因素；根据特定需求，完成软件算法流程、单元模块的设计、开发和测试，体现创新性，采用新方案；	课程目标 1.列出 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法，分析影响项目设计目标与技术的关键因素，能根据具体需求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。
4.[研究] (M)	4.2 运用软件工程原理和方法对复杂工程问题进行实验设计与分析，通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 2.解释软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑，比较不同技术方案的优劣，评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。

四、教学内容、方法与进度安排

第一章 C 语言开发环境（课程目标 1、2）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：掌握 Eclipse for C/C++、JDK、gcc 编译器的安装方法，以及环境变量配置和 C 项目新建的相关知识。 2. 能力目标：能够独立完成 Eclipse for C/C++、JDK、gcc 编译器的安装与环境配置，并成功新建 C 项目。 3. 素质目标：培养在软件安装与配置过程中的耐心和细致程度，养成严谨的操作习惯。 4. 思政目标：树立规范操作的意识，认识到遵守技术规范在计算机领域的重要性，培养责任担当精神。
教学内容	课程思政元素：在软件安装与配置的过程中，涉及到严格按照步骤操作、遵守软件使用规范等内容，蕴含着规则意识、责任意识和严谨求实的科学精神等思政元素。 课程思政教学内容设计：在讲解软件安装步骤时，强调每一步操作的规范性和重要性，结合因操作不规范导致软件无法正常使用的案例，引导学生认识到规则的意义；在学生实践操作过程中，鼓励学生相互帮助，培养团队协作精神和责任担当。 教学内容： 1. 安装 Elipse for C/C++ 2. 安装 JDK 并配置环境变量 3. 安装 gcc 编译器 4. 配置编译环境 5. 新建 C 项目
重难点	【重点】 gcc 环境配置 【难点】 jdk 的安装与配置
教学方法	1. 讲授教学法 2. 混合式教学：使用教学平台开展线上教学，教师在平台上发布线上教学资源，布置线上自学任务与作业，通过教学平台和实体课堂进行教学检查与反馈。
课外学习任务	
第二章 结构化程序（课程目标 1、2）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：掌握 C 语言的数据类型、主函数、printf 输出、scanf 格

	式化输入、函数调用的基本概念及用法，能理解并写出 Hello world 示例程序。 2. 能力目标：能够运用所学的 C 语言基础知识，独立编写简单的程序，实现基本的输入输出及函数调用功能。 3. 素质目标：培养严谨细致的编程习惯，在编写程序过程中注重逻辑的严密性和代码的规范性。 4. 思政目标：树立精益求精的工匠精神，认识到编程工作中每一个细节对程序功能的重要性，培养对技术的敬畏之心。
教学内容	课程思政元素：编程过程中对数据类型的准确选择、函数调用的正确实现等，体现了严谨求实的科学态度；Hello world 作为编程入门的经典示例，蕴含着对未知领域探索的勇气和创新精神；团队合作中函数调用的协同配合，可引申出团结协作的集体主义精神。 课程思政教学内容设计：在讲解 printf 输出和 scanf 输入时，结合实际应用案例，强调数据输入输出的准确性对后续工作的影响，引导学生认识到严谨的重要性；在介绍函数调用时，通过类比团队中不同成员分工协作完成任务，培养学生的团队合作意识。 教学内容： 1. C 语言数据类型 2. 主函数 3. printf 输出 4. scanf 格式化输入 5. 函数调用 6. Hello world 示例
重难点	【重点】 1. 函数调用 【难点】 1. 函数的入参与返回值
教学方法	1. 讲授教学法、 2. 案例教学法 案例 1:编写一个程序，输入同学的姓名和成绩，使用 printf 输出该同学的信息，在教学中强调准确输入输出信息是对他人的尊重，培养学生的责任意识。 案例 2:设计一个包含简单函数调用的程序，如计算两个数的和，其中一个函数负责输入数字，另一个函数负责计算，通过该案例让学生体会分工协作的

	效率，增强团队协作精神。 3. 混合式教学：使用教学平台开展线上教学，教师在平台上发布线上教学资源，布置线上自学任务与作业，通过教学平台和实体课堂进行教学检查与反馈。
课外学习任务	1. 完成教学平台自学内容、作业。
第三章 入门案例（课程目标 1、2）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：掌握从 m 到 n 的整数求和方法、班级学生成绩录入的流程、冒泡排序算法的原理以及班级成绩平均分的计算方式。 2. 能力目标：能够运用所学知识独立完成整数求和、成绩录入、成绩排序及平均分计算的实际操作。 3. 素质目标：在处理数据过程中培养严谨细致的工作态度，提升数据处理的准确性和效率。 4. 思政目标：通过对成绩数据的公平处理，树立公平公正的意识，理解公平在集体事务中的重要性。
教学内容	课程思政元素：强调数据处理中的公平公正，培养学生诚实守信的品质，在成绩录入等操作中坚守道德底线，不篡改数据，体现对他人劳动成果的尊重。 课程思政教学内容设计：在讲解成绩录入时，引导学生讨论篡改成绩的危害，让学生明白诚实录入数据是对同学、对自己、对班级负责的表现；在进行冒泡排序时，强调排序过程的客观性，类比生活中公平竞争的重要性。 教学内容： 1. 求从 m 到 n 的整数之后 2. 班级学生成绩录入 3. 成绩冒泡排序 4. 求班级成绩平均分
重难点	【重点】 if、for、数组 【难点】 冒泡排序
教学方法	1. 讲授教学法、 2. 案例教学法 案例 1: 设计一个程序，要求输入班级 10 名学生的真实成绩，计算平均分并进行冒泡排序，让学生在操作中体会真实数据的重要性。 案例 2: 给出一组包含虚假数据的成绩，让学生运行程序后观察结果偏差，引导学生讨论虚假数据的危害，强化诚信意识。

	3. 混合式教学：使用教学平台开展线上教学，教师在平台上发布线上教学资源，布置线上自学任务与作业，通过教学平台和实体课堂进行教学检查与反馈。
课外学习任务	1. 完成教学平台自学内容、作业。
第四章 项目案例（课程目标 1、2）（8 课时）	
学习目标	1. 知识目标：掌握 C 语言编程基础、数据结构在设备管理中的应用及学校设备管理系统的核心业务逻辑。 2. 能力目标：能够运用 C 语言实现学校设备管理系统的关键功能，并具备分析和解决实际设备管理问题的能力。 3. 素质目标：培养严谨的编程习惯和数据处理意识，形成对设备管理工作的责任心和细致态度。 4. 思政目标：树立“物尽其用、节约资源”的理念，增强对公共资产的爱护意识和责任担当。
教学内容	课程思政元素： - 设备采购环节的规范意识与廉洁自律 - 设备更新中的资源节约与环保理念 - 数据统计的真实性与责任感 课程思政教学内容设计： - 在“设备采购”章节中，结合采购流程讲解合规性要求，讨论“虚报采购成本”的危害，强调公共资产采购中的诚信原则； - 在“设备更新”章节中，引入“绿色校园”理念，分析过度更新设备对资源的浪费，引导学生思考设备循环利用的方案； - 在“信息统计”章节中，强调数据真实性的重要性，结合“统计造假”案例，培养学生实事求是的职业态度。 教学内容： - 学校设备管理系统需求分析 - C 语言实现设备采购 - 设备更新 - 班级设备信息统计 - 学校设备信息统计
重难点	【重点】 设备存储与查找 【难点】 代码分层

教学方法	1. 讲授教学法、 2. 案例教学法 案例 1:在设备采购模块设计中,给出“低价低质设备”和“价格合理但质量可靠设备”的选择场景,引导学生讨论如何平衡成本与质量,树立“为学校负责、为师生负责”的采购观念。 案例 2:在班级设备统计中,假设发现某班级存在“虚报设备损坏以申请新设备”的情况,组织学生分析该行为的后果,强化“爱护公共资产、如实上报数据”的责任意识。 3. 混合式教学:使用教学平台开展线上教学,教师在平台上发布线上教学资源,布置线上自学任务与作业,通过教学平台和实体课堂进行教学检查与反馈。
课外学习任务	1. 完成教学平台自学内容、作业。

五、考核方案

(一) 课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
课程目标 1. 列出 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法,分析影响项目设计目标与技术方案的 key 因素,能根据具体需求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。	1. 了解设计、开发、测试技术的基本概念。 2. 说明影响设计目标与技术方案的 key 因素及影响。 3. 掌握算法流程设计方法,能画流程图。 4. 掌握单元模块设计技能,明确功能、接口及关系。 5. 掌握单元模块测试方案制定方法。	40%	1. 平时考核 10% 2. 期末考核 30%
课程目标 2. 解释软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑,比较不同技术方案的优劣,评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。	1. 了解软件工程基本原理和方法的概念。 2. 说明软件工程原理方法在项目各阶段的应用逻辑。 3. 掌握比较不同技术方案优劣的方法。 4. 掌握评价方案有效性与创新性的标准和方法。	60%	1. 平时考核 20% 2. 期末考核 40%

(二) 课程目标评价标准的对应关系

1. 期末考核 (70%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59

	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1	掌握 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法，能根据具体要求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。	熟悉 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法，能根据具体要求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。	了解 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法，能根据具体要求完成对应算法流程与单元模块的设计、开发和测试方案。	对 C 语言程序小项目开发中涉及的软件设计、开发及测试技术和方法缺乏掌握和了解。
课程目标 2	掌握软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑，比较不同技术方案的优劣，评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。	熟悉软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑，比较不同技术方案的优劣，评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。	了解软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑，比较不同技术方案的优劣，评价所设计方案在解决项目问题时的有效性与创新性。	对软件工程原理和方法在 C 语言程序小项目中的应用逻辑缺乏掌握和了解。

2. 平时考核（20%）

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1 课程目标 2	按时完成全勤、完成相应的作业练习要求、无旷课早退现象	能保证出勤、完成相应的作业练习要求、无旷课早退现象	能保证出勤迟到早退在 2 次以内、完成相应的作业练习要求未按时提交 2 次以内、无旷课早退现象	不能保证出勤迟到早退在 3 次以外、完成相应的作业练习要求未按时提交 3 次以外、有旷课早退现象

六、课程资源

（一）选用教材：

（二）参考书目：

[1] 明日科技《C 语言项目开发全程实录》清华大学出版社 2025-01

（三）课程资源

1. 中软国际智云枢平台：<https://www.omniedu.com/>