# 《数据结构与算法》课程教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 数据结构与算法 | **英文名称** | Data Structure and Algorithm |
| **课程性质** | 专业必修课 | **课程代码** | 22122010 |
| **总学时** | 理论32学时+实验8学时 | **学分** | 2 |
| **开课学期** | 第三学期 | **先修课程** | C语言 |
| **适用专业** | 通信工程 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

数据结构与算法是通信学科的一门专业基础课程，是计算机程序设计的重要理论和实践基础。本课程讨论了算法设计中经常遇到的线性表、堆栈、队列、数组、二叉树、图等典型数据结构的设计方法以及各种典型排序和查找算法的性能和设计方法，并介绍了各种典型数据结构的应用，各种典型的排序和查找算法，以及递归算法的设计方法。

**三、课程目标**

课程目标1：通过本课程的学习，应使学生掌握各种数据结构的特点：存储表示、运算方法以及在计算机科学中最基本的应用，培养、训练学生选用合适的数据结构和运用C语言编写质量高、风格好的应用程序及初步评价算法程序的能力。（支撑毕业要求1.4）

课程目标2：学会分析计算机加工的数据对象的特性，能够选择适当的数据结构和存储结构以及相应的算法，并初步掌握算法的简单时间复杂度分析方法，训练掌握各种数据结构的表示方法和实现的算法。（支撑毕业要求4.4）

课程目标3：学生通过学习该课程后能够运用数据结构的思想，针对不同数据对象的特性，能够选择适当的数据结构和存储结构以及相应的算法，解决实际的问题。（支撑毕业要求3.1）

课程目标4：学生通过学习该课程后能够应用一门程序设计语言进行各种应用系统的设计、开发及维护。（支撑毕业要求5.1）

**四、课程目标对毕业要求指标点的支撑**

**表4-1 课程目标对毕业要求指标点的支撑**

| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1 应用工程知识** | 1.4（类比问题）能将解决一类问题的方法纳入已有的相关的知识系统中，理解该问题的性质，且能从已有的相关知识体系中寻求解题的方法或途径。 | H |  |  |  |
| **3设计与开发** | 3.1（明确需求）能够理解用户需求，明确设计目标，提出设计或开发的基本方法和技术步骤。 |  |  | H |  |
| **4研究工程问题** | 4.4（分析数据）能运用恰当的工具，根据通信系统与信息工程领域问题中的具体对象特征对数据进行合理分析。 |  | H |  |  |
| **5运用现代工具** | 5.1（使用现代工具）能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对通信系统与信息工程领域复杂工程问题进行分析、计算和设计。 |  |  |  | H |

注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

**五、教学内容、进度和实施手段**

**表5-1教学内容与进度要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章节** | **小节内容** | **要求** | **具体要求** | **学生成果** | **课程目标** | **学时** |
| 第一章 绪论 | 1、数据结构定义、分类 | 认知 | 知晓数据结构的定义与分类。 | 查找文献做出关于数据结构的概述报告。 | 1 | 0.4 |
| 2、数据的逻辑结构和存储结构 | 认知 | 知晓逻辑结构与存储结构的定义与分类。 | 能理清逻辑结构与存储结构概念的不同。 | 1 | 0.4 |
| 3、算法与程序的定义 | 认知 | 了解算法程序的定义。 | 能理解算法的要求与原则。 | 1 | 0.4 |
| 4、算法效率的度量——时间复杂度 | 理解 | 理解时间复杂度的定义与计算方式。 | 计算几个算法的时间复杂度。 | 1 | 0.4 |
| 5、算法存储空间的度量——空间复杂度 | 理解 | 理解空间复杂度的定义与计算方式。 | 计算几个算法的空间复杂度。 | 1 | 0.4  |
| 第二章 线性表 | 1、顺序存储结构和链式存储结构 | 理解 | 理解顺序和链式存储结构的基本思想。 | 能区分两种不同的存储结构。 | 2 | 1 |
| 2、基于顺序表和单链表基本操作的实现 | 综合 | 实现对顺序表和单链表的基本操作。 | 能实现初始化、插入、删除、读取元素等操作。 | 2 | 1 |
| 3、基于顺序表和单链表基本操作的时间性能分析 | 理解 | 分析顺序表和单链表的时间复杂度。 | 对不同的线性表的时间复杂度以计算。 | 2 | 1 |
| 第三章 栈和队列 | 1、栈和队列的操作特性 | 理解 | 理解栈和队列的特性。 | 能分析栈和队列的时间复杂度 | 2 | 1 |
| 2、栈和队列基本操作的实现 | 理解 | 能实现对栈和队列的各种基本操作，包括出栈、入栈等。 | 编程实现初始化、入栈、出栈等 | 3 | 1 |
| 第四章数组 | 1、数组的寻址方法 | 理解 | 数组的定义，顺序存储与实现。 | 编程实现数组的顺序存储 | 1 | 1 |
| 2、特殊矩阵、稀疏矩阵的压缩存储方法 | 理解 | 特殊矩阵、稀疏矩阵的性质特点。 | 编程实现特殊矩阵的压缩存储 | 3 | 1 |
| 第五章二叉树 | 1. 二叉树的性质 | 认知 | 了解二叉树的类型定义，性质 | 利用性质定理分析计算二叉树的结构形态 | 1 | 1 |
| 2. 二叉树的存储表示 | 理解 | 知晓二叉树的存储表示方法 | 使用链式存储二叉树 | 2 | 1 |
| 3. 二叉树的遍历及算法实现 | 理解 | 领会二叉树的的遍历思想 | 前序、中序、后序遍历二叉树 | 2 | 1 |
| 4. 哈夫曼树及应用 | 理解 | 理解哈夫曼树的定义和应用 | 构造哈夫曼树 | 2 | 1 |
| 第六章 图 | 图的基本术语 | 认知 | 认知图、弧、有向图、无向图、出度、入度、连通分量、带权图 | 理清图、弧、有向图、无向图、出度、入度、连通分量、带权图 | 1 | 1 |
| 图的各种存储表示 | 认知 | 邻接矩阵、邻接表 | 编程实现邻接表和邻接矩阵存储 | 2 | 1 |
| 图的两种遍历的思想及算法 | 认知 | 深度优先遍历和广度优先遍历 | 编程实现两种遍历 | 2 | 1 |
| 最小生成树算法 | 理解 | 最小生成树定义 | 编程实现最小生成树 | 2 | 1 |
| 最短路径算法 | 理解 | 最短路径定义与算法 | 编程实现最短路径 | 2 | 1 |
| 拓扑排序算法 | 理解 | 理解拓扑排序的定义与过程 | 编程实现拓扑算法 | 2 | 1 |
| 关键路径算法 | 理解 | 理解关键路径定义与算法 | 编程实现关键路径计算 | 2 | 1 |
| 第七章 查找 | 查找表的基本概念 | 认知 | 知晓查找表的基本概念 | 查找表的概念辨析 | 1 | 1 |
| 有序表的查找 | 认知 | 知晓有序表的查找思想 | 有序表的查找过程 | 1 | 1 |
| 二叉排序树 | 认知 | 知晓二叉排序树的查找思想 | 编程实现二叉排序树 | 3 | 1 |
| 平衡二叉树 | 认知 | 知晓平衡二叉树的构造思想 | 平衡二叉树的调整方法  | 2 | 1 |
| 哈希表 | 理解 | 哈希表的概念，哈希函数的构造方法，处理冲突的方法，查找与分析 | 编程实现哈希表的构造与查找 | 3 | 2 |
| 第八章 排序 | 直接插入排序 | 理解 | 直接插入排序的基本思想 | 编程实现直接插入排序 | 3 | 1 |
| 希尔排序 | 理解 | 希尔排序的基本思想 | 编程实现希尔排序 | 3 | 1 |
| 冒泡排序 | 理解 | 冒泡排序的基本思想 | 编程实现冒泡排序 | 3 | 1 |
| 快速排序 | 理解 | 快速排序的基本思想 | 编程实现快速排序 | 3 | 1 |
| 简单选择排序 | 理解 | 简单选择排序的基本思想 | 编程实现简单选择排序 | 3 | 1 |
| 堆排序 | 理解 | 堆排序的基本思想 | 编程实现堆排序 | 3 | 1 |

**表5-2 实验教学内容与进度要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序****号** | **实验名称**  |  **实验内容与方法**  | **实验****要求** | **实验****类型** | **实验****学时** | **课程目标** |
| 1 | 线性表的基本操作实现 | 初始化顺序表、删除与插入元素、读取元素；初始化单链表、删除与插入元素、读取元素 | 必做 | 设计 | 2 | 4 |
| 2 | 二叉树的基本操作实现 | 二叉树的初始化、删除与插入元素、读取元素 | 必做 | 设计 | 2 | 4 |
| 3 | 动态查找表 | 哈希表的建立与查找 | 必做 | 设计 | 2 | 4 |
| 4 | 排序的实现 | 简单插入排序、冒泡排序、快速排序 | 必做 | 设计 | 2 | 4 |

**表5-3 课程实施手段**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采用手段** | **具体目标** |
| 1 | 以课堂教学为主，理论教学、小组讨论与课后作业相结合。 | 强化学生工程观点的建立和工程分析能力的培养。 |
| 2 | 课堂教学采用多媒体课件、电子教案、传统教学方法和线上教学辅助结合。 | 提高效率，增强教学的直观性和课堂教学的信息量。 |
| 3 | 小组讨论采用启发式教学，通过学生协作、自主学习的答辩模式进行。 | 让学生自主分工、查阅资料、研究分析与制作汇报报告，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。 |

**六、课程思政**

**表6-1 课程思政内容**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程思政教学内容** | ①诚信：认真付出，努力做事，坚持科学观和实事求是精神。 |
| ②友善：保持平和、宽容的心去对人做事，团结协作，尊长爱幼。 |
| ③爱岗：富有不断学习和探索进取的工作态度，热爱本专业。 |
| ④敬业：做事可以吃苦耐劳，工作能够精益求精。 |
| ⑤其它：科学发展观及积极向上的人生观。 |

**表6-2 课程思政具体案例**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属章节/****案例名称** | **案例教学目标** | **思政元素** |
| 1 | 第2章第1讲 线性表的特征 | 引导学生对线性表实现C语言编程的步骤，学会发现具有线性结构特点的数据或事物并进行有效操作管理。 | 科学理论应用于实践：布置学习任务，要求学生诚实守信完成；培养学生对线性表的操作能力，鼓励学生在该领域探索进取，热爱本专业。 |
| 2 | 第5章第2讲 二叉树的遍历 | 引导学生掌握二叉树的几种遍历方式，如先序、中序、后序等，学会发现具有二叉树结构特点的数据或事物并进行有效操作管理。 | 友善、敬业：通过二叉树的讲解，培养学生友爱、宽容的心；让学生领会并形成精益求精的态度。 |
| 3 | 第6章第3讲普里姆算法 | 通过介绍普里姆算法，使学生掌握一种典型的最小生成树的构建方法，并理解最小生成树的内涵。 | 友善、爱岗：通过普里姆算法让学生领会团结协作的精神。  |
| 4 | 第7章第2讲 动态查找表 | 引导学生掌握动态查找表的实现步骤，发现具有相应特点的案例并运用动态查找。 | 科学发展观：培养学生考虑效率性，通过动态查找，让学生清楚问题规模的影响，能够因地制宜，因势利导，并意识到相关实践工作的局限性。 |

注：课程思政案例每门课程根据课程内容实际情况加设，每门课程至少3-6个。

**七、考核及成绩评定**

1、考核方法

本课程考核采用平时成绩+实验成绩+期末考试的综合考核方式，即：

**总成绩=平时成绩\*27%+实验成绩\*13%+期末考试成绩\*60%**

**表7-1 考核环节及权重表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **项目名称****课程目标** | **考核环节及成绩占比（%）** | **课程目标权重****（%）** |
| **课堂****测试****（1）** | **课后****作业****（2）** | **课程****调研****（3）** | **实验****成绩****（4）** | **期末****成绩****（5）** |
| 课程目标1 | 3 | 3 | 3 | 2- | 18 | 29 |
| 课程目标2 | 5 | 3 | 1 | 4 | 16 | 29 |
| 课程目标3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 10 | 22 |
| 课程目标4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 16 | 30 |
| 合计 | 17 | 10 | 10 | 13 | 50 | 100 |

2、考核内容及评价标准

① 实验成绩：占总成绩的13%。分为4次实验；每次评分施行百分制，评分内容包括实际操作和实验报告，评分标准如表7-2所示。

**表7-2 实验考核方案及评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **优秀** | **良好** | **中等** | **及格** | **不及格** |
| 课程目标3 | 线性表的基本操作 | 实验操作步骤熟练正确，实验报告完整详实。 | 实验操作步骤较正确、实验报告较完整较详实。 | 实验操作步骤基本正确、实验报告较完整 | 实验操作步骤不够正确，实验报告不够完整 | 不做实验、不交实验报告 |
| 二叉树的基本操作 |
| 排序的实现 |
| 动态查找表 |

② 期末考试：占总成绩60%。闭卷考试，考试时间120分钟，成绩采用百分制，卷面成绩总分100分，考试范围包括1,2,3,4课程目标。具体考试时间与教务办公室联系协商通知进行。

**表7-3作业评价标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核内容** | **优秀（90-100分）** | **良好（80-89分）** | **中等（70-79分）** | **及格（60-69分）** | **不及格****（60分以下）** |
| 作业 | 按时足量提交，90%以上的概念与计算正确，方案合理，书写清晰且文本规范。 | 按时足量提交，80%以上的概念与计算正确，方案较合理，书写比较清晰、规范。 | 缺量提交，70%以上的概念与计算正确，方案基本合理，书写基本清晰、规范。 | 补交，60%以上的概念与计算正确，方案不够合理，书写不够清晰、规范。 | 提交作业错误过多，书写混乱潦草。（不交作业、抄袭记零分）。 |

③ 课堂测试：占总成绩的17%。每次课程结束后通过雨课堂进行线上小测试。同时结合随机课间考勤和互动，每名学生不少于5次，每缺一次扣2%，扣完17%为止，无故缺勤5次以上者取消本门课程的考核资格。

④ 课后作业：占总成绩的10%。本门课程每章均布置作业，布置次数不低于4次，每次作业的占比均分，根据学生作业是否按时上交、是否独立完成以及作业完成准确性与可读性评分。作业具体评分标准如表7-3所示。

⑤ 课程调研：调研主题由任课老师针对课程目标根据教学内容与实践应用的热点和难点进行拟定布置。

3、按照工程教育认证标准和学校人才培养要求，考核以学生能力是否有效达成为基准。为保障学生课程培养能力的达成，规定期末考试卷面成绩应高于一定分数。

4、考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行1次。

5、考核依据《计算机与电气工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

**八、课程质量评价和持续改进**

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、课程考核成绩算分评价法：

课程目标达成度算分评价法是以参加课程学习的所有学生获得课程成绩为样本，对支撑毕业要求中各个指标点对应的课程目标进行达成情况评价，要由任课教师、课程负责人进行评价。

课程目标达成情况评价值计算按下面公式进行：

课程目标达成评价值 

上式中k是该课程目标评价环节数，评价环节有平时过程考核、课后作业、大作业、实验、期末考试等（具体的依据考核审核表确定）; z𝑖 是第𝑖个评价方式的总分值，𝐷𝑖 是为学生在第𝑖个评价方式上的得分，𝑃𝑖 是第𝑖个评价方式在该课程目标评价中的占比。

2、针对学生课程目标未达成者，通过优秀学生与其沟通交流及任课教师进一步专题辅导改进；整体达成度较差部分，任课教师通过抽查与学生交流、分析问题，作进一步教学内容及方法的改善。

**九、教材与主要参考资料**

**1. 教材：**严蔚敏主编，《数据结构》，清华大学出版社，2017.1

**2. 教学参考书目：**

[1] [陈越](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%B3%C2%BD%F0%D3%A5)主编，《数据结构》，[高等教育](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%BB%FA%D0%B5%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7)，2018.6

[2] [周桂红等](http://www.china-pub.com/search/power_search/power_search.asp?key1=%d6%a7%b3%a4%d2%e5+%b3%cc%d6%be%c6%bd+%b3%c2%ca%e9%c1%a2+%c1%f5%cf%fe%c0%bc)编，《数据结构》第二版，南开大学出版社，2019.8

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **姓名** | **职称** | **承担的教学工作** |
| 杨峰 | 讲师 | 课程负责人、主讲教师 |
| 邵湘怡 | 副教授 | 主讲教师 |
| 谭明涛 | 副教授 | 主讲教师 |
| 黄建春 | 副教授 | 主讲教师 |

执笔人：杨 峰

系（室）审核机构：通信工程教学大纲审核小组 组长：邵湘怡

审核执行人（签字） 黄建春 2022年11月15日

教学院审核机构：计电学院教学大纲审核小组

组长：李建英

审核执行人（签字）: 方霞 2022年12月30日