

# 《数据结构》教学大纲

## 一、课程基本信息

|                      |          |      |         |                |    |
|----------------------|----------|------|---------|----------------|----|
| 课程类别                 | 专业课程     | 课程性质 | 必修      | 课程属性           | 理论 |
| 课程名称                 | 数据结构     |      | 课程英文名称  | Data Structure |    |
| 课程编码                 | J35B037F |      | 适用专业    | 软件工程、计算机科学与技术  |    |
| 考核方式                 | 考试       |      | 先修课程    | 无              |    |
| 总学时                  | 48       | 学分   | 3       | 理论学时           | 32 |
| 实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时 |          |      | 上机学时：16 |                |    |
| 开课单位                 |          |      | 人工智能学院  |                |    |

## 二、课程简介

《数据结构》是计算机类本科专业的专业必修课，是研究非数值计算的程序设计问题中计算机的操作对象及其之间关系与操作的一门课程。通过介绍数据结构基本概念、线性表、栈、队列、字符串、数组、树和二叉树、图等基本数据结构以及查找、排序等算法，使学生掌握各种常用数据结构和基本算法，能够运用数据结构基本原理和方法进行问题的分析与求解，具备进行较复杂程序设计和实现有效算法的能力，并能对算法进行基本的时间复杂度和空间复杂度分析。课程内容对培养学生的计算思维、系统分析与设计、算法设计与分析、程序设计与实现等专业基本能力非常重要。

## 三、课程教学目标

### (一)软件工程专业

| 课程教学目标 |   | 支撑人才培养规格指标点  | 支撑人才培养规格 |
|--------|---|--|----------|
| 知识目标   | 目标1: 掌握数据结构的基本概念，熟练掌握线性表、栈、队列、字符串、数组、树和二叉树、图等基本数据结构及其基本运算的实现与应用；熟练掌握排序和查找的常用算法及其应用。 | 2.2 能够使用数理科学和数学模型方法，分解复杂计算机应用系统，正确表达系统单元、模块或部件功能。能够对软件工程问题进行描述和表达。 | 2. 问题分析  |

|      |  |  |                                    |
|------|--|--|------------------------------------|
| 能力目标 | <p><b>目标2:</b> 通过本课程学习,使学生能够根据实际问题选择合适的数据结构,具有较强的分析数据和组织数据的能力;学生能根据实际问题设计满足功能需求的算法,并对算法性能进行分析和评价的能力。</p> | <p>3.2 能够综合运用所学专业<br/>专业知识,对特定的软件<br/>系统、计算机应用模块和<br/>组件进行设计和实现。<br/>4.1 面向中小型软件、或<br/>较大型软件开发中部分<br/>模块,具有独立设计与开<br/>发系统的能力,并能根据<br/>研究对象特性,选择研究<br/>路线和设计相应的实验<br/>方案。</p> | <p>3. 设计/开发解决<br/>方案<br/>4. 研究</p> |
| 素质目标 | <p><b>目标3:</b> 通过本课程的学习,培养作为一个工程技术人员必须具备的高尚职业道德、强烈社会责任感、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观,为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。</p>      | <p>12.1 能在社会发展的大<br/>背景下,认识到自主和终<br/>身学习的必要性,具有终<br/>身学习意识。</p>  | <p>12. 终身学习</p>                    |

## (二)计算机科学与技术专业

| 课程教学目标 |  | 支撑人才培养规格指标点  | 支撑人才培养规格                           |
|--------|--|--|------------------------------------|
| 知识目标   | <p><b>目标1:</b> 掌握数据结构的基本概念,熟练掌握线性表、栈、队列、字符串、数组、树和二叉树、图等基本数据结构及其基本运算的实现与应用;熟练掌握排序和查找的常用算法及其应用。</p>        | <p>2.2 能够使用数理科学<br/>和数学模型方法,分解复<br/>杂计算机应用系统,正确<br/>表达系统单元、模块或部<br/>件功能。</p>   | <p>2. 问题分析</p>                     |
| 能力目标   | <p><b>目标2:</b> 通过本课程学习,使学生能够根据实际问题选择合适的数据结构,具有较强的分析数据和组织数据的能力;学生能根据实际问题设计满足功能需求的算法,并对算法性能进行分析和评价的能力。</p> | <p>3.2 针对用户特定需求,<br/>完成计算机应用系统模<br/>块(组件)设计、开发和测<br/>试。<br/>4.2 能够针对计算机应<br/>用领域的复杂工程问题<br/>的研究目标,运用相关原<br/>理和专业知识,设计实验<br/>方案和研究路线。</p> | <p>3. 设计/开发解决<br/>方案<br/>4. 研究</p> |

|          |   |  |          |
|----------|---|--|----------|
| 素质<br>目标 | <p><b>目标3:</b> 通过本课程的学习,培养作为一个工程技术人员必须具备的高尚职业道德、强烈社会责任感、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观,为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。</p> | <p>12.1 能够在社会发展的<br/>大背景下,认识到自主学<br/>习和终身学习的必要性,<br/>具有终身学习意识;具有<br/>自主学习的能力,包括对<br/>计算机工程技术问题的<br/>理解能力、总结归纳的能<br/>力和提出问题的能力。</p> | 12. 终身学习 |
|----------|---|--|----------|

## 四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

### (一) 理论教学

| 教学模块 | 学时 | 主要教学内容与策略   | 学习任务安排  | 支撑课程目标            |
|------|----|---|---|-------------------|
| 绪论   | 2  | <p><b>重点:</b> 数据结构的基本概念; 抽象数据类型 (ADT) 的表示与实现; 算法与时间复杂度和空间复杂度。</p> <p><b>难点:</b> 算法时间复杂度和空间复杂度分析。</p> <p><b>思政元素:</b> 介绍数据结构的发展过程, 科学家的巨大贡献, 培养学生科学探索精神。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> ①课堂讲授、例题分析、课堂讨论; ②多媒体课件和传统教学相结合。</p>   | <p><b>课前:</b> 复习C语言程序设计内容</p> <p><b>课堂:</b> 学习, 讨论, 并做笔记</p> <p><b>课后:</b> 练习算法复杂度分析方法, 完成作业</p>  | 目标1<br>目标3        |
| 线性表  | 6  | <p><b>重点:</b> 线性表的逻辑结构及其程序实现方法; 顺序存储结构、链式存储结构、双向链表及其相关操作的实现。</p> <p><b>难点:</b> 线性表的链式存储结构的查找、插入和删除算法。</p> <p><b>思政元素:</b> 线性表的存储结构可以选择顺序表或链表, 解决任何问题都需要坚持从实际出发, 对具体问题做具体分析, 把握事物的特点, 才能找到解决矛盾的正确方法。</p> <p><b>教学方法与策略:</b> ①课堂讲授, 主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路; ②课堂讨论; ③上机演示与上机实验相结合。</p> | <p><b>课前:</b> 复习上节课知识</p> <p><b>课堂:</b> 重点掌握顺序存储和链式存储的算法, 讨论, 做好笔记</p> <p><b>课后:</b> 复习, 完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 栈和队列 | 4  | <p><b>重点:</b> 栈的基本操作; 队列的基本操作。</p> <p><b>难点:</b> 链栈的基本操作, 循环队列的基本操</p>  | <p><b>课前:</b> 结合线性表的内容, 预习</p>  | 目标1<br>目标2        |

|          |   |   |  |                   |
|----------|---|---|--|-------------------|
|          |   | <p>作。</p> <p><b>思政元素：</b>通过队列特点说明排队使公共场所有了秩序，教育学生文明社会遵纪守法是对一个公民最基本的要求。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机演示与上机实验相结合。</p>   | <p>栈和队列。</p> <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p>                | 目标3               |
| 串、数组和广义表 | 4 | <p><b>重点：</b>串的基本操作及其实现；数组的顺序表示和实现。</p> <p><b>难点：</b>串的基本操作及其实现；特殊矩阵的压缩存储；稀疏矩阵的压缩存储。</p> <p><b>思政元素：</b>特殊数组的压缩存储，教育学生要节约资源，不能随意挥霍浪费。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机练习</p>   | <p><b>课前：</b>结合课本，按大纲预习</p> <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 树        | 6 | <p><b>重点：</b>二叉树的性质；二叉树的存储结构；二叉树的遍历；哈夫曼树及其应用。</p> <p><b>难点：</b>二叉树遍历的递归的三种算法（前序、中序和后序）；树的操作算法；哈夫曼树及其应用。</p> <p><b>思政元素：</b>树的处理大量采用了递归，递归的方法体现了分而治之的思想理念，复杂的问题通过分而治之的方法可以拆解为容易解决的简单问题。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机演示与上机实验相结合。</p> | <p><b>课前：</b>结合课本，按大纲预习</p> <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 图        | 6 | <p><b>重点：</b>图的定义、邻接矩阵和邻接表表示法；图的深度优先搜索和广度优先搜索算法；最小生成树算法；最短路径算法。</p> <p><b>难点：</b>最小生成树算法；最短路径算法。</p> <p><b>思政元素：</b>从图的概念，引申出我国高速公路网、高速铁路网的建设，提升学生的民族自豪感，加强爱国主义教育。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机练习</p>                              | <p><b>课前：</b>结合课本，按大纲预习</p> <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |
| 查找       | 2 | <p><b>重点：</b>顺序查找和折半查找的基本思想；二叉排序树的构造及其查找的基本思想；散列</p>  | <p><b>课前：</b>结合课本，按大纲预习</p>  | 目标1<br>目标2        |

|    |   |  |  |                   |
|----|---|--|--|-------------------|
|    |   | <p>表的构造方法、处理冲突的方法、查找基本思想。</p> <p><b>难点：</b>查找表的结构定义；散列表的构造及处理冲突的方法。</p> <p><b>思政元素：</b>对查找算法的不断优化，说明算法改进空间非常广阔，作为工程师应该具有精益求精的工匠精神和不断探索的创新精神。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机演示与上机实验相结合。</p>  | <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p>                             | 目标3               |
| 排序 | 2 | <p><b>重点：</b>几种基本排序方法的基本思想、排序过程、算法实现；基本排序是稳定的排序，而其对应的改进算法是不稳定的排序。</p> <p><b>难点：</b>改进算法的算法思想。</p> <p><b>思政元素：</b>排序关键字可设定为事情重要程度，重要程度的参照物则是我们制定的目标，同学都应该及时制定阶段目标、人生目标，以学习为重，这样才能准确排序对自己有益的事件。</p> <p><b>教学方法与策略：</b>①课堂讲授，主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路；②课堂讨论；③上机演示与上机实验相结合。</p> | <p><b>课前：</b>结合课本，按大纲预习</p> <p><b>课堂：</b>学习，讨论，做好笔记</p> <p><b>课后：</b>复习，完成作业</p> | 目标1<br>目标2<br>目标3 |

## (二) 实践教学

| 实践类型 | 项目名称      | 学时 | 主要教学内容  | 项目类型 | 项目要求                    | 支撑课程目标     |
|------|-----------|----|---|------|-------------------------|------------|
| 上机   | 顺序表的定义和运算 | 2  | <p><b>重点：</b>顺序表的定义及运算。</p> <p><b>难点：</b>顺序表的插入及删除运算。</p> <p><b>思政元素：</b>要求学生在处理实验数据时必须坚持实事求是的科学态度。</p> | 验证   | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机   | 链表的定义和运算  | 2  | <p><b>重点：</b>链表的定义及运算</p> <p><b>难点：</b>链表的插入及删除运算。</p> <p><b>思政元素：</b>要求学生在上机过程中应秉承认真、严谨、细致的科学态度。</p>   | 验证   | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |

|                         |          |   |   |    |                         |            |
|-------------------------|----------|---|---|----|-------------------------|------------|
| 上机                      | 栈的定义和运算  | 2 | <b>重点：</b> 栈的定义及运算<br><b>难点：</b> 入栈和出栈操作；顺序栈如何判断栈空和栈满。<br><b>思政元素：</b> 要求学生在上机过程中要勤于思考、勤于练习。        | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机                      | 队列的定义和运算 | 2 | <b>重点：</b> 队列的定义及运算<br><b>难点：</b> 入队和出队操作；循环队列如何判断队空和队满。<br><b>思政元素：</b> 要求学生在上机过程中要具有不惧困难、勇于探索的精神。 | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机                      | 二叉树的基本操作 | 2 | <b>重点：</b> 二叉树的基本操作<br><b>难点：</b> 算法的递归实现<br><b>思政元素：</b> 要求学生在上机过程中要坚持实事求是、严谨治学的科学作风。              | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机                      | 图的构造与遍历  | 2 | <b>重点：</b> 图的遍历<br><b>难点：</b> 算法的递归实现<br><b>思政元素：</b> 要求学生在上机过程中不断优化算法、精益求精。                        | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机                      | 查找算法     | 2 | <b>重点：</b> 顺序查找和折半查找算法<br><b>难点：</b> 折半查找的递归算法。<br><b>思政元素：</b> 要求学生采用多种查找方法进行测试，养成严谨治学的科学态度。       | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 上机                      | 排序算法     | 2 | <b>重点：</b> 各种排序算法<br><b>难点：</b> 插入排序、交换排序和选择排序算法。<br><b>思政元素：</b> 要求学生采用多种排序方法进行测试，养成严谨细致的工作作风。     | 验证 | 独立完成上机任务，记录上机过程，完成上机报告。 | 目标2<br>目标3 |
| 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 |          |   |   |    |                         |            |

## 五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。

在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试两个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分考勤和课堂表现（占10%）、课后作业（占15%）和上机报告（占15%）三个部分。评分标准如下表：

| 等级              | 评分标准   |
|-----------------|--|
|                 | 1.考勤和课堂表现；2.课后作业；3.上机报告  |
| 优秀<br>(90~100分) | 1.能按时上课，无缺课、无迟到早退，上课态度端正，积极主动参与课堂互动。<br>2.能按时独立完成作业，书面整洁，90%以上习题解答正确。<br>3.能独立完成上机任务，上机报告内容填写完整、步骤详细，代码书写规范，结果90%以上正确。                             |
| 良好<br>(80~89分)  | 1.基本能按时上课，无缺课，迟到早退累计不得超过2次，上课态度认真，积极参与课堂互动。<br>2.能按时独立完成作业，书面较整洁，80%以上习题解答正确。<br>3.能独立完成上机任务，上机报告内容较完整、步骤较详细，代码书写较规范，实验结果80%正确。                    |
| 中等<br>(70~79分)  | 1.基本能按时上课，缺课累计不得超过2次、迟到早退累计不得超过3次，上课态度较好，能够参与课堂互动。<br>2.基本能独立完成作业，书面较整洁，70%以上习题解答正确。<br>3.基本能独立完成上机任务，上机报告内容基本完整、代码书写基本符合规范，实验结果70%正确。             |
| 及格<br>(60~69分)  | 1.基本能按时上课，缺课累计不得超过3次、迟到早退累计不得超过4次，上课态度一般，较少参与课堂互动。<br>2.能完成作业，书面基本整洁，60%以上习题解答正确。<br>3.基本能完成60%上机任务，上机报告内容基本完整、代码书写基本规范，程序运行结果有较多错误，但能在老师或同学帮助下完成。 |
| 不及格<br>(60分以下)  | 1.不能按时来上课，缺课累计超过3次或迟到早退累计超过4次，上课态度不认真，不参与课堂互动。<br>2.50%作业未完成，或存在严重抄袭作业，或作业错误率达50%以上。<br>3.未能及时完成上机任务，不提交上机报告或上机报告书写简单，或存在严重抄袭现象。                   |

2. 期末考试成绩（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

| 考核模块 | 考核内容           | 主要题型                     | 支撑目标              | 分值 |
|------|----------------|--------------------------|-------------------|----|
| 绪论   | 数据结构的基本概念      | 选择题<br>填空题<br>判断题        | 目标1<br>目标2        | 5  |
|      | 算法的时间复杂度和空间复杂度 |                          |                   |    |
| 线性表  | 线性表的定义和特点      | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2        | 15 |
|      | 线性表的顺序存储表示     |                          |                   |    |
|      | 线性表的链式存储表示     |                          |                   |    |
| 栈和队列 | 栈和队列的定义和特点     | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 15 |
|      | 栈的表示和操作        |                          |                   |    |
|      | 队列的表示和操作       |                          |                   |    |
| 串、数组 | 串的模式匹配算法       | 选择题                      | 目标1               | 5  |

|           |                 |                          |                   |    |
|-----------|-----------------|--------------------------|-------------------|----|
| 和广义表      | 特殊矩阵的存储         | 填空题<br>判断题               | 目标2               |    |
|           | 广义表             |                          |                   |    |
| 树和<br>二叉树 | 二叉树的定义、性质和存储结构  | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 20 |
|           | 二叉树的遍历          |                          |                   |    |
|           | 哈夫曼树及哈夫曼编码      |                          |                   |    |
| 图         | 图的定义和存储结构       | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2        | 20 |
|           | 图的遍历            |                          |                   |    |
|           | 图的应用：最小生成树；最短路径 |                          |                   |    |
| 查找        | 线性表的查找          | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 10 |
|           | 树表的查找           |                          |                   |    |
|           | 散列表的查找          |                          |                   |    |
| 排序        | 排序的概念           | 选择题<br>填空题<br>判断题<br>综合题 | 目标1<br>目标2<br>目标3 | 10 |
|           | 各种内部排序算法        |                          |                   |    |
|           | 排序方法的比较         |                          |                   |    |

## 六、教学安排及要求

| 序号 | 教学安排事项 | 要 求  |
|----|--------|--|
| 1  | 授课教师   | 职称：助教及以上      学历（位）：本科及以上<br>其他：具有其他非高教系列中级及以上职称的教师  |
| 2  | 课程时间   | 周次：16周<br>节次：每周3节  |
| 3  | 授课地点   | <input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地<br><input type="checkbox"/> 其他： |
| 4  | 学生辅导   | 线上方式及时间安排：建立课程企业微信群，不定时<br>线下地点及时间安排：课前课后，教室或办公室   |

## 七、选用教材

[1]严蔚敏,李冬梅.数据结构:C语言版[M].北京:人民邮电出版社,2021年8月.

[2]殷人昆.数据结构:C语言版(第2版)[M].北京:清华大学出版社,2020年5月.

## 八、参考资料

[1]邓文华.数据结构实验与实训教程(第4版)[M].北京:清华大学出版社.2020年6月.

- [2] 严蔚敏, 吴伟民, 米宁. 数据结构题集[M]. 北京: 清华大学出版社, 2020年2月.
- [3] 马春江. 用C++实现数据结构程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2019年10月.
- [4] 滕国文. 数据结构课程设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2019年9月.
- [5] 阮宏一等. 数据结构课程设计: C语言描述(第2版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2018年8月.
- [6] 李冬梅, 张琪. 数据结构习题解析与实验指导[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2017年8月.
- [7] 李春葆. 数据结构教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017年9月.
- [8] 严蔚敏, 吴伟民. 数据结构(C语言版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2018年6月.

## 网络资料

- [1] 数据结构算法可视化网站: <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/>
- [2] Leetcode 在线编程网站: <https://leetcode.com/>
- [3] 中国软件网: <http://www.csdn.net/>
- [4] 中国大学MOOC(慕课): 数据结构, 浙江大学,  
[https://www.icourse163.org/course/ZJU-93001?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcssjg\\_](https://www.icourse163.org/course/ZJU-93001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_)

执笔人: 彭玲

参与人: 杨胜利、金德

系(教研室)主任: 王浩亮、于晓海

学院(部)审核人: 郭松