

# 广东石油化工学院

## 硕士研究生课程教学大纲

课程名称： 算法设计与分析

所在二级学院： 计算机学院

适用专业： 电子信息

大纲撰写负责人： 吴松松

填表日期： 2024 年 2 月 23 日

学院负责人（签字）： 吴松松

广东石油化工学院研究生部制

## 《算法设计与分析》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程	中文名称	算法设计与分析	
	英文名称	Design and Analysis of Algorithms	
课程编号	202003	开课学院	计算机学院
课程性质	专业必修课	课程类别	必修
总学时	32	教学学时	26
实验/实践学时	6	其他学时	0
总学分	2	授课语言	中文
教学方式	理论教学	考核方式	考试
开课学期	2	人数要求	≥3 人
先修课程	《高等数学》、《程序设计基础》、《数据结构》		

## 二、教师简介

吴松松，博士，副教授，从事模式识别、故障诊断、图像处理等方向的研究与应用，主讲《程序设计基础》、《大数据技术》等本科生课程，以及《算法设计与分析》研究生课程。

## 三、课程内容简介

《算法设计与分析》是电子信息专业硕士研究生的核心课程。该课程系统地介绍计算机算法设计与分析的基础理论和方法，特别是算法优化设计和时间复杂度分析技术。课程理论和实践相结合，强调算法设计技巧和算法分析理论。

通过本课程的学习，使学生掌握算法的基本概念、设计要素和复杂度分析方法，学会分析算法的时间复杂度、空间复杂度和稳定性；掌握典型算法的思想和改进策略，包括递归与分治策略、动态规划算法、贪心算法、回溯法、分支限界法、网络流算法和 NP 完全性理论等。课程重点讲述算法的设计思想和分析方法，阐明算法的效率保障、最优最差情况，利用典型案例说明如何应用算法解决实际工程问题。

## 教学目标与要求

## 1. 目标

(1) 学生应理解算法基本概念, 掌握算法时间和空间复杂度分析的基本方法; 通过算法的时间复杂度和空间复杂度的分析, 衡量算法的优劣。

(2) 学生应理解并掌握经典的非数值算法, 能够利用算法设计技巧和方法根据实际问题建立数学模型, 并选择适当的方法求解。

(3) 学生应具备自学和独立研究能力, 能运用所学习理论对科学和复杂工程问题开展研究。同时应具备一定的学术交流素养。

## 2. 要求

要求学生掌握计算机科学技术领域中的一些常用的、经典的算法设计技术, 在非数值计算的层面上, 具备把实际问题抽象描述为数学模型的能力; 要求学生学会分析算法、估计算法的时空复杂性, 能针对不同的问题对象设计有效的算法, 具备分析算法效率的能力, 能够科学地评估有关算法和处理方法的效率; 要求学生能够用典型的方法来解决科学研究及实际应用中所遇到的问题, 同时能清晰表述自己的学术观点。

## 四、教学进程与学时分配

理论教学进程表 (按周学时 4)						
序号	周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	二	算法基础知识	2	重点: 算法及其时间复杂度的概念 难点: 算法伪码表示、时间复杂度函数的渐近界 课程思政: 回顾我国在算法领域取得的成就, 提升学生民族自豪感	讲授 + 讨论	查阅资料
2	二	分治策略: 基本思想与分析技术	2	重点: 分治算法的描述与分析 难点: 分治算法的时间复杂度 课程思政: 通过算法推导培养学生认真严谨的工作作风	讲授 + 讨论	查阅资料
3	三	分治策略: 改进途径与典型实例	2	重点: 分治算法的改进途径、排序和选择算法 难点: 改进算法的时间复杂度估计、分治选择算法 课程思政: 鼓励科研探索精神和创新意识	讲授 + 讨论	查阅资料
4	三	贪心算法	2	重点: 贪心法的设计思想 难点: 处理无最优解情况 课程思政: 通过算法推导培养学生认真严谨的工作作风	讲授 + 讨论	查阅资料
5	四	回溯与分支限界: 基本思想与设计	2	重点: 回溯算法的思想、是设计步骤 难点: 回溯算法的使用条件、迭代实现 课程思政: 通过算法推导培养学生认真严	讲授 + 讨论	查阅资料

		步骤		谨的工作作风		
6	四	回溯与分支限界：改进途径与典型实例	2	重点：回溯算法的效率估计和改进途径 难点：分支限界思想 课程思政：增强学生的勇于探索的创新精神、善于分析问题的能力	讲授 + 讨论	查阅资料
7	五	网络流算法：最大流问题、最小费用流	2	重点：网络流算法的概念和基本思想 难点：最大流、最小费用流问题 课程思政：通过算法推导培养学生认真严谨的工作作风	讲授 + 讨论	查阅资料
8	五	网络流算法：运输问题	2	重点：运输问题的概念和算法思想 难点：运输问题算法的改进途径 课程思政：促进学生的好奇心和思辨能力，提升课程引领性和时代性	讲授 + 讨论	查阅资料
9	六	动态规划：设计思想与设计要素	2	重点：动态规划的设计思想与实现过程 难点：动态规划算法的递归实现和迭代实现 课程思政：通过算法推导培养学生认真严谨的工作作风	讲授 + 讨论	查阅资料
10	六	动态规划：典型应用	2	重点：动态规划的典型实例分析 难点：投资问题、图像压缩、最优二分检索树 课程思政：	讲授 + 讨论	查阅资料
11	七	算法分析与问题的计算复杂度	4	重点：算法分析的理论基础与技术应用 难点：平凡下界、最少运算量估计、排序、检索算法的时间复杂度分析 课程思政：树立正确的科学观，提高科研素养	讲授 + 讨论	查阅资料
12	八	NP 完全性	2	重点：NP 完全理论的基本概念、初步结论 难点：P 类与 NP 类，NP 完全性 课程思政：培养学生用于探索、不畏艰难的钻研精神	讲授 + 讨论	查阅资料
13	八~九	算法设计实践	6	重点：对典型算法进行实验性研究 难点：时间复杂度的实验验证 课程思政：培养学生的团队协作能力，良好的职业道德素养和家国情怀	讲授 + 讨论	设计报告
合计			32			

## 五、实验与实践性环节

实验/实践教学进程表					
序号	实验（实践）项目名称	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	项目类型（验证/综合、设计）	教学方式
1	排序算法的实验研究	2	重点：通过实验，对多种典型排序算法进行时间复杂度研究。	验证	上机+讨论

			难点：问题规模对结果的影响。 课程思政：注重科学能力和科研精神的培养		
2	八皇后问题的实验研究	2	重点：通过编程实现八皇后问题的一个广度优先回溯算法 难点：分析时间复杂度，并实验验证 课程思政：提升学生专业技能，培养学生求真务实的治学态度	设计	上机+讨论
3	流水线问题的实验研究	2	重点：利用动态规划编程解决流水线问题 难点：分析动态规划算法的时间复杂度，并实验验证 课程思政：注重解决问题的能力，培养学生的自学能力和创新意识。	设计	上机+讨论
合计		6			

## 六、课程考核方法及标准

课程成绩结合平时成绩、作业和期末考试。具体计算标准为：

总评成绩 = 平时成绩\*20% + 实践作业\*30% + 课程考试\*50%。

## 七、教材及其他参考资料

（格式：序号，编著作姓名，教材名称，出版社，版次，出版日期）

### 1. 教材

屈婉玲，刘田，张立昂，王捍贫，算法设计与分析（第3版），北京：清华大学出版社，2023.

### 2. 参考资料

[1]王晓东，计算机算法设计与分析，北京：电子工业出版社，2018

[2] Anany Levitin 著，潘彦译，算法设计与分析基础，北京：清华大学出版社，2015

[3] Thomas H. Cormen 著，殷建平、徐云等译，算法导论（第3版），北京：机械工业出版社，2012