

《操作系统》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：操作系统

Operating System

课程代码：06E4120B

课程类别：专业核心课

适用专业：计算机科学与技术专业

课程学时：48学时（含6学时实验）

课程学分：3学分

修读学期：第五学期

先修课程：数据结构、程序设计基础，计算机组成与结构

二、课程目标

《操作系统》是计算机科学与技术专业重要的专业核心课之一。是一门理论性和应用性很强的课程。通过这门课程的学习，使学生掌握操作系统的结构和各功能模块对软硬件资源进行管理的技术和方法，使学生对计算机是怎样协调一致的工作原理有清楚的认识，对计算机系统中各功能模块有更明确的认识，为学生今后从事计算机的研究、设计、开发和制作打下坚实的基础。

操作系统主要包括如何对物理计算机实施有效的管理和控制以及在管理和控制中的技术和方法，以达到高效且充分的利用计算机系统的软硬件资源。

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1. 了解操作系统这门课程的性质、地位和独立价值；知道该门课程的研究范围、分析框架、研究方法以及课程未来的发展方向。（G1.3）
2. 掌握操作系统的概念、基本原理和策略，如进程调度、存储器管理、中断技术、缓冲技术、设备和文件管理。（G2.3）
3. 能够基于操作系统的科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂计算机工程问题的解决方案。（G4.1）
4. 能够利用常用的计算机系统分析、设计和开发技术，模拟实现操作系统中

常用的原理算法，并理解其局限性。(G5.1)

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1. 工程知识	1.3 掌握计算机知识和数学建模的方法，应用于计算机工程问题的推演和分析；
课程目标 2	2. 问题分析	2.3 能够利用计算机科学及相关的技术文献，分析和选择计算机复杂工程问题的多种解决方案，并且可以寻求可替代和备用方案；
课程目标 3	4. 科学研究	4.1 能够基于计算机科学技术及相关学科的科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂计算机工程问题的解决方案；
课程目标 4	5. 现代工具运用	5.1 了解现代常用的计算机系统分析、设计、开发、测试和管理工具，能采用计算机模拟常用的原理方法，并理解其局限性。

三、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
第一章 操作系统引论	启发式教学	课程目标 1	4
第二章 进程的描述与控制	问题教学和案例式教学	课程目标 2, 3, 4	8
第三章 处理机调度与死锁	任务驱动教学	课程目标 2, 3, 4	10
第四章 存储器管理	问题教学和启发式教学	课程目标 2, 3, 4	8
第五章 虚拟存储器	问题教学和案例式教学	课程目标 1, 2	4
第六章 输入输出系统	启发式教学	课程目标 1, 2, 3	6
第七章 文件管理	启发式教学和任务驱动教学	课程目标 1, 2	4
第八章 磁盘存储器的管理	启发式教学和任务驱动教学	课程目标 2, 3, 4	4
合计			48 学时

（二）具体内容

第一章 操作系统引论(4 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了操作系统的目标和作用、操作系统的概念、操作系统的发展过程、操作系统的人工处理方式、批处理操作系统（单道批处理和多道批处理）、分时和实时操作系统、微机操作系统的发展等。

2、教学要求：

本章要求掌握操作系统作用、功能与特性；了解操作系统的形成和发展历程、操作系统的结构；理解多道程序设计、批处理系统、分时系统和实时系统等重要概念。掌握操作系统各模块功能及特征。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

操作系统的概念；多道批处理系统；分时系统和实时系统的概念；操作系统的几个特性。

2、教学难点：

多道批处理系统；分时系统和实时系统的概念、优点和缺点；微内核技术。

【学习内容】

1.1 操作系统的目标和作用

1.2 操作系统的发展过程

1.3 操作系统的特性

1.4 操作系统的功能

1.5 操作系统的结构

【思政元素融入点】：结合操作系统的发展历程及国内外发展现状，客观分析我国操作系统的困局，讨论聚焦桌面操作系统已取得长足进步并开花结果的发展态势，激发学生勇于担当、积极投身国家重大需求的爱国热情。

第二章 进程的描述与控制(8 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了进程的定义和特征；进程三种基本状态的转换及原因；进程控制块的作用；进程创建，终止的原语过程及原因；信号量机制的应用；进程与线程的区别等。

2、教学要求：

本章要求重点掌握进程的概念、进程的三大基本状态以及他们之间的状态变换、进程同步机制；掌握进程创建与撤销、挂起与激活、阻塞与唤醒等原语过程；掌握进程通信；理解线程的概念以及线程与进程的区别。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

进程的概念、特性；进程的三态及其相互转换以及转换原因；运用信号量机制来解决进程的互斥和同步；经典的进程同步问题、进程通信方式中的消息传递方式、线程的概念与线程的属性

2、教学难点：

增加挂起状态后进程之间的状态转换；使用信号量机制解决进程同步和互斥问题；经典的进程同步问题；消息缓冲队列通信机制。

【学习内容】

- 2.1 前趋图和程序执行
- 2.2 进程的描述
- 2.3 进程控制
- 2.4 进程同步
- 2.5 经典进程的同步问题
- 2.6 进程通信
- 2.7 线程

【思政元素融入点】：通过对进程的控制与调度讲述，培养学生的大局意识、共享与竞争、辩证思维、社会公德、遵纪守法、尊老爱幼，锻炼学生不怕困难、勇于担当、求真务实、精益求精的大国工匠精神，启发学生实现资源共享、提高资源利用率。

第三章 处理机调度与死锁（10 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了作业和进程的调度算法；死锁的概念；预防死锁、避免死锁、检测和解除死锁的方法等。

2、教学要求：

本章要求理解作业和进程的调度的概念和调度队列模型；理解选择调度算法的原则，掌握各种调度算法的实现方法和优缺点；掌握死锁产生的原因和系统对付死锁的常用手段。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

几种常用进程调度算法，死锁的概念、必要条件及处理方法。

2、教学难点：

常用进程调度算法，银行家算法

【学习内容】

3.1 处理机调度的层次和调度算法的目标

3.2 作业与作业调度

3.3 进程调度

3.4 实时调度

3.5 死锁概述

3.6 预防死锁

3.7 避免死锁

3.8 死锁的检测与解除

【思政元素融入点】：引导学生思考中央处理器发展中国的地位，激发学生科技报国的爱国主义情怀，通过调度模型培养学生具有共享与竞争、学会因地制宜、辩证思维，不当竞争会引起死锁，引入和谐共享的社会主义核心价值观，倡导大家互利互惠，共同建造和谐社会。

第四章 存储器管理（8 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了连续存储管理方式；分页存储管理方式；分段存储管理方式；段页式存储管理方式；页表和段表机制；地址重定位等。

2、教学要求：

本章要求理解逻辑地址、物理地址、静态重定位、动态重定位等概念；掌握固定分区、可变分区、分页、分段和段页式存储管理技术的思想、实现方法、主存的保护与共享、主存的逻辑扩充、地址转换和优缺点。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

可变分区存储管理，分页、分段式存储管理技术。

2、教学难点：

可变分区存储管理的算法，分页、分段的地址转换。

【学习内容】

- 4.1 存储器的层次结构
- 4.2 程序的装入和链接
- 4.3 连续分配存储管理方式
- 4.4 对换
- 4.5 分页存储管理方式
- 4.6 分段存储管理方式

【思政元素融入点】：通过问题启发，引导学生思考动态分配算法的优缺点，促使学生独立思考，对问题探究创新思维；引导学生合理利用和共享各种资源。

第五章 虚拟存储器（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了虚拟存储器的定义和特征；请求式分页存储管理方式，页面置换算法；请求式分段存储管理方式；抖动的原因等。

2、教学要求：

本章要求理解虚拟存储器、抖动、页面置换算法、缺页中断等概念；熟练掌握虚拟存储器的特征、请求分页存储管理方式和请求式分段存储管理方式的实现方法、页面置换算法。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

虚拟存储技术和页面置换算法。

2、教学难点：

虚拟存储技术。

【学习内容】

5.1 虚拟存储器概述

5.2 请求分页存储管理方式

5.3 页面置换算法

5.4 “抖动”与工作集

5.5 请求分段存储管理方式

【思政元素融入点】：通过对虚拟存储器的复杂性、抽象性、重要性的讲述，培养学生具有严谨细致、专注负责、敬业守信的工作态度和精雕细琢、精益求精的工作理念，以及对职业的认同感、责任感、荣誉感和使命感。

第六章 输入输出系统（6 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了 I/O 系统的功能；设备控制器的作用；中断处理过程；设备驱动程序的执行过程；四种 I/O 控制方式；设备无关性；Spooling 技术如何使一台打印机虚拟为多台打印机；缓冲引入的原因；磁盘调度算法等。

2、教学要求：

本章要求理解独占设备、共享设备、虚拟设备、设备独立性、低速设备、中速设备、高速设备、块设备、字符设备、设备控制器、I/O 通道等概念；掌握设备分配算法和 Spooling 技术；掌握缓冲区管理和磁盘调度算法；了解程序 I/O 方式、中断驱动的 I/O 方式、DMA 方式、I/O 通道方式和设备驱动程序的功能。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

设备分配和虚拟设备技术，磁盘调度算法。

2、教学难点：

SPooling 技术。

【学习内容】

6.1 I/O 系统的功能、模型和接口

- 6.2 I/O 设备和设备控制器
- 6.3 中断机构和中断处理程序
- 6.4 设备驱动程序
- 6.5 与设备无关性的 I/O 软件
- 6.6 用户层的 I/O 软件
- 6.7 缓冲区管理
- 6.8 磁盘存储器的性能和调度

【思政元素融入点】：通过对日常生活中学生最常了解的设备驱动程序的讲述，提问学生设备驱动程序是如何工作？引导学生发现问题要追本溯源，要有科学探索精神，找到问题的原因后对症下药，找到解决问题的方法，实现技术上的创新和突破。

第七章 文件管理(4 学时)

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了文件的相关概念；文件逻辑结构的分类；文件目录的作用；文件控制块和索引结点的作用；文件共享和文件保护等。

2、教学要求：

本章要求理解文件、文件系统、文件的逻辑结构等概念；掌握文件的逻辑结构：顺序文件、索引文件、索引顺序文件；掌握单级目录结构、两级目录结构、树型目录结构；了解目录查询技术；了解文件共享的方法和文件保护的方法。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

文件逻辑结构和文件目录空间的管理。

2、教学难点：

文件的共享。

【学习内容】

- 7.1 文件和文件系统
- 7.2 文件的逻辑结构
- 7.3 文件目录
- 7.4 文件共享

【思政元素融入点】：通过对学生提问大家日常所用的优盘等外存是如何工作的，激发学生探究问题的好奇心，在学习知识的同时，又提高了学生学习兴趣，达到了较好的“立德树人”、“润物无声”效果。

第八章 磁盘存储的管理（4 学时）

【教学目标与要求】

1、教学目标：

本章主要介绍了文件在外存的组织方式；文件存储空间的管理等。

2、教学要求：

本章要求理解文件的物理结构、外存组织方式等概念；掌握文件的物理结构：顺序文件、链接文件、索引文件；熟练掌握文件存储空间的管理；了解文件提高磁盘速度的途径和数据一致性控制的方法。

【教学重点与难点】

1、教学重点：

文件物理结构和文件存储空间的管理。

2、教学难点：

文件存储空间的管理。

【学习内容】

8.1 外存的组织方式

8.2 文件存储空间的管理

8.3 提高磁盘 I/O 速度的途径

【思政元素融入点】：磁盘调度算法讲授，不同调度算法在性能上存在差异，在不同场景下具有不同的特性，掌握管理和维护磁盘的方法，树立学生责任意识，激发学生求学严谨，专注负责、精益求精的态度。

四、教学方法与手段

本课程坚持以学生为中心，积极创新教学模式、融入思政元素，形成多元素的教学模式，开发学生潜能。具体做法有：启发式教学、案例式教学、情境教学、问题教学、任务驱动教学。

（1）启发式教学法：指教师在教学过程中根据教学任务和学习的客观规律，从学生的实际出发，以启发学生的思维为核心，调动学生的学习积极性和主动性。

(2) 案例式教学法：运用典型案例，将真实生活引入学习之中，“模仿真实生活中的职业情境”，用来做详细的检查、分析和理解。

(3) 问题教学法：在教学中从学生的认知规律和实际出发，科学地设计问题，巧妙地提出问题，启发学生敢于和善于提问，理论联系实际，围绕教材但不拘泥于教材，解决学生认识上的错误和模糊观点。

(4) 任务驱动教学法：建立在建构主义学习理论基础上的教学法，它将以住以传授知识为主的传统教学理念，转变为以解决问题、完成任务为主的多维互动的教学理念，使学生处于积极的学习状态。

五、实践教学安排

本课程需完成三个算法设计和模拟的实验，共计 6 学时。

表 3 《操作系统》课程实验教学一览表

序号	实验项目名称	实验学时	实验类型	所需主要仪器设备	必做/选做	是否为开放实验
1	进程调度	2	综合性	PC 机	必做	是
2	存储器管理	2	综合性	PC 机	必做	是
3	文件管理	2	综合性	PC 机	必做	是

六、课程考核

该课程考核方式为考试，采用综合成绩评定，成绩由平时成绩和期末成绩构成，其中平时成绩包括考勤、作业、实验三部分，期末成绩为考试成绩。

总成绩（100%）=平时成绩（30%）+期末成绩（70%）。

七、课程教学评价

（二）课程目标评价方法

课程评价主要是本门课程的课程目标达成度评价。课程目标达成度评价主要采用定量评价与定性评价相结合的方法，具体包括：调查问卷、平时成绩和期末考试成绩。相应课程目标评价方式见表 4。

表 4 课程目标评价方式

课程目标	调查问卷	平时成绩	期末考试
课程目标 1	√	√	√
课程目标 2	√	√	√
课程目标 3	√	√	√

课程目标 4	√	√	√
--------	---	---	---

1. 定性评价

定性评价采用调查问卷的方式来实现。调查问卷根据本门课程目标制作，主要反映被调查者（教师本人和学生）对课程目标达成的满意度，根据被调查者的满意程度赋分。

表 5 教师、学生对课程目标达成情况评价

课程目标	教师评价 20%	学生评价 80%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	T1	S1	$\text{课程分目标 } A_i \text{ 达成度} = 0.2 \times T_i + 0.8 \times S_i$ $(i=1,2,3,4)$
课程目标 2	T2	S2	
课程目标 3	T3	S3	
课程目标 4	T4	S4	

2. 定量评价

定量评价包括平时成绩和期末考试。平时成绩分为考勤、作业、实验三类，根据完成情况给分；期末考试成绩根据学生得分赋分，最终按照表 6 所列分值为百分比权重进行转换。

表6课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	平时成绩 30%			期末成绩 70%	课程目标达成评价方法
	考勤	作业	实验		
课程目标 1	5	5		10	$\text{课程分目标达成度 } B_i = 0.30 \times$ $(\text{分目标平时成绩平均分/分目标平时成绩总分}) + 0.70 \times$ $(\text{分目标期末考试成绩平均分/分目标期末课程设计成绩总分})$
课程目标 2	10	15	20	50	
课程目标 3	5	5	10	10	
课程目标 4	5		20	30	

3. 综合评价

课程目标达成情况综合评价按照定性和定量所占权重进行综合计算，具体如表 7 所示。

表7课程目标达成情况评价

课程目标	定性评价 20%	定量评价 80%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	A1	B1	$\text{课程分目标达成度} = 0.2 \times A_i + 0.8 \times B_i$
课程目标 2	A2	B2	

课程目标 3	A3	B3	
课程目标 4	A4	B4	

八、课程资源

（一）建议选用教材

汤小丹，梁红兵，汤子瀛编著. 计算机操作系统（第四版）[M]. 西安：西安电子科技大学出版社，2019. 7.

（二）主要参考书目

[1] 张尧学，宋虹，张高编著. 计算机操作系统教程[M]. 北京：清华大学出版社，2022. 111.

[2] 张尧学编著. 计算机操作系统教程习题解答与实验指导[M]. 北京：清华大学出版社，2022. 11.

[3] 梁红兵，汤小丹编著. 计算机操作系统（第四版）学习指导与题解[M]. 西安：西安电子科技大学出版社，2019. 4.

制 订：数学与信息技术学院

教研室：计算机工程教研室

执笔人：王文霞

审订人：杨晓敏