

# 《操作系统》课程教学大纲

课程英文名	Operating System				
课程代码	A0503030	课程类别	学科基础课	课程性质	必修
学 分	4		总学时数	64	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	操作系统课程组	
面向专业	计算机科学与技术、软件工程、智能财务(软件工程)		开课学期	第 4/5/6 学期	

## 一、 课程目标

《操作系统》是计算机类专业的核心专业课程。课程讲述操作系统基本实现原理与技术，为学生建立较全面的计算机系统的概念，培养学生分析和解决操作系统复杂工程问题的能力。学生在系统理解和掌握操作系统的基本概念、工作机制、实现原理与实现技术的基础上，能够运用所学知识研究、分析典型操作系统，如 Linux 系统、openEuler 系统、麒麟操作系统等，设计、优化和开发操作系统及其功能模块，培养客观辩证、批判创新等科学思维。在了解国内外操作系统新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，增强民族自信。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

**课程目标 1：**系统掌握操作系统基本知识，包括进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理、算法与技术；了解学科与行业发展的前沿知识。

**课程目标 2：**能够分析和研究典型操作系统的实现原理与技术相关问题。

**课程目标 3：**能够设计操作系统相关功能模块解决方案；能针对解决方案给出优化建议；初步具备系统软件开发能力。

**课程目标 4：**具备自主学习能力和沟通协作能力。

**课程目标 5：**激发科技报国的家国情怀和使命担当，增强民族自信；具备客观辩证、批判创新、系统观与全局观等科学思维；具备团结协作、敬业诚信等职业素养。

## 二、 课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示。

表 1. 课程目标与计算机科学与技术专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、	1-2 掌握计算机科学核心知识与	目标 1：1.0

工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	理论，能够针对计算机领域复杂工程问题建立模型，并利用模型解决问题。	
	1-3 能够运用计算机专业知识，对计算机领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 3：1.0
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 具备文献检索能力，能够对计算机领域的复杂工程问题进行调查、研究分析。	目标 2：0.8 目标 4：0.2
毕业要求 4：研究：能够基于包括计算学科在内的科学原理，采用科学方法研究计算机领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够运用计算机科学原理与方法，对计算机领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 3：0.8 目标 5：0.2

本课程的课程目标对软件工程专业毕业要求指标点的支撑情况如表 2 所示。

表 2. 课程目标与软件工程专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、软件工程专业领域的知识，并能应用于软件工程领域复杂工程问题的解决方案中。	1-2 掌握软件工程核心知识与理论，能够针对软件工程领域复杂工程问题建立模型，并利用模型解决问题。	目标 1：1.0
	1-3 能够运用软件工程专业知识，对软件工程领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理和科学思维方法，对软件工程领域复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 具备文献检索能力，能够对软件工程领域复杂工程问题进行调查、研究分析。	目标 2：0.8 目标 4：0.2
毕业要求 4：研究：能够基于包括计算学科在内的科学原理，采用科学方法研究软件工程领域复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够运用包括计算学科在内的科学原理与方法，对软件工程领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 3：0.8 目标 5：0.2

本课程的课程目标对智能财务（软件工程）专业毕业要求指标点的支撑情况如表 3 所示。

表 3. 课程目标与智能财务（软件工程）专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、财务领域基础知识和软件工程专业领域知识，并能应用在智能财务软件领域复杂工程问题的解决方案中。	1-2 掌握软件工程和财务核心知识与理论，能够针对智能财务软件工程领域复杂工程问题建立模型，并利用模型解决问	目标 1：1.0

	题。 1-3 能够运用软件工程专业知识和财务领域专业知识，对智能财务软件工程领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 3: 1.0
毕业要求 2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学、财务领域基础知识和工程科学的基本原理, 以及计算思维方法, 对智能财务软件领域复杂工程问题进行识别、表达和分析, 并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 具备文献检索能力, 能够对智能财务软件工程领域复杂工程问题进行调查、研究分析。	目标 2: 0.8 目标 4: 0.2
毕业要求 4: 研究: 能够基于软件工程科学原理, 采用科学方法研究智能财务软件相关领域的复杂工程问题, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够运用包括计算学科在内的科学原理与方法, 对智能财务软件工程领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 3: 0.8 目标 5: 0.2

### 三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

表 4. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1. 操作系统引论	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、课堂测试、文献查阅	1,2,4, 5
2. 操作系统硬件基础	课堂讲授、视频学习、课堂测试、课堂测试	2,4,5
3. 进程管理	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、课堂测试、PBL 教学法、案例分析、文献查阅	1,2,3,4,5
4. 存储器管理	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、课堂测试、案例分析、文献查阅	1,2,3,4,5
5. 设备管理	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅	1,2,3,4,5
6. 文件管理	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、课堂测试、案例分析、文献查阅	1,2,3,4,5

本课程详细教学内容和方法阐述如下:

#### 1. 操作系统引论

##### (1) 教学内容:

- 计算机系统及操作系统的概念;
- 操作系统的发展过程, 各类操作系统的概念及特点;
- 操作系统的特性及功能;
- 操作系统的用户接口;
- 操作系统的内核结构;
- 典型操作系统介绍

(2) 教学重点: ①各类操作系统的概念; ②操作系统的特征。

(3) 教学难点: ①各类操作系统的概念; ②系统调用概念。

**(4) 教学要求:** 能够分析和区别各种操作系统的不同性能特征；能够应用操作系统提供的用户接口：命令接口、程序接口；能够初步分析各种操作系统结构模型的性能特点；能够分析多道程序设计对系统资源利用率的提升等。

**思政融合点 1：**在学习操作系统发展及分类知识点时，引导学生查阅文献资料，使用体验典型国产操作系统如鸿蒙操作系统、openEuler 操作系统或麒麟操作系统等，了解我国国产操作系统的发展历程及所取得的成就，撰写报告，开展讨论，激发学生的爱国主义热情、自豪感、使命感与忧患意识。

**思政融合点 2：**在学习操作系统发展及分类知识点时，通过课堂讨论华为 openEuler 的性能增强，如性能智能调优 A-tune、isulad 技术、多核调度等；分享团队研发 HDU-Edge-OS 过程中的困难及寻求解决方法的途径，培养学生的探索精神、创新精神及科学探究能力。

## 2. 操作系统硬件基础

### (1) 教学内容：

- 处理器的指令格式及寻址方式；
- 寄存器的概念；
- 存储系统相关硬件：Cache，内存，堆栈，磁盘，非易失性存储；
- 中断及异常的概念；
- 系统调用概念
- 计算机系统时钟。

**(2) 教学重点：**①寄存器的概念；②存储系统相关硬件知识；③中断和时钟的概念；④堆栈的概念；⑤系统调用的概念。

**(3) 教学难点：**①中断和时钟的概念；②堆栈的概念；③系统调用的概念。

**(4) 教学要求：**能够了解与操作系统紧密相关的硬件基础知识，并能够理解计算机硬件技术及特性对操作系统实现技术及性能的支持与制约。

## 3. 进程管理

### (1) 教学内容：

- 程序的顺序执行与并发执行以及它们的特征；
- 进程的定义、特征、进程的多种状态以及进程控制块 PCB 的概念；
- 进程控制的内容：进程创建与撤销、进程阻塞与唤醒等；
- 进程同步、互斥、临界资源、临界区的概念，进程同步机制及应用；
- 典型进程同步问题：生产者—消费者问题、读者—写者问题、哲学家进餐问题、理发师问题的解决办法；
- 进程通信的三种实现机制：共享存储器通信、管道通信、消息传递系统通信；
- 进程调度的基本概念，进程调度的有关算法（短作业/进程优先调度算法、循环轮转调度算法、优先权调度算法、多级反馈队列调度算法），多处理器调度；
- 死锁的基本概念：定义、产生的原因及必要条件、处理死锁的基本方法；

- 预防死锁的各种方法，银行家算法的原理；
- 检测死锁及解除死锁的方法
- 线程的基本概念及实现机制。
- Linux 系统进程管理相关内容：task\_struct 结构的设计、进程状态设置、进程调度算法、进程同步机制及通信机制；Linux 线程实现机制。
- openEuler 系统进程管理相关内容：进程控制块、进程创建与终止、进程调度、进程同步。

**(2) 教学重点：**①进程的定义、状态及特征；②进程控制；③进程同步的概念及信号量机制，经典进程同步问题的解决思路；④进程通信的实现机制；⑤线程基本概念；⑥进程调度相关算法；⑦死锁基本概念，银行家算法，死锁定理；⑧Linux 进程调度算法、进程同步机制及通信机制。

**(3) 教学难点：**①进程同步的概念及信号量机制，经典进程同步问题的解决思路；②调度算法的选择及设计；③Linux/openEuler 系统进程管理相关知识。

**(4) 教学要求：**能够通过基础知识的学习及查阅研究分析文献等方式，根据进程调度系统的要求设置合理的调度方案：相关调度队列的设置、进程调度算法及优先级的设计、进程状态的设置等。能够应用信号量机制解决系统中的进程同步问题。能够应用典型操作系统的通信相关系统调用设计多个进程或线程间的通信程序。能够合理选择应用多种同步机制解决计算机系统中的进程同步问题。能够应用银行家算法判断系统能否满足进程的资源请求。能够应用死锁定理判定系统是否有死锁发生，并及时解除死锁。

**思政融合点 3：**在学习进程调度算法及其他操作系统的各类算法时，我们的学习过程是：算法基本思想→如何实现→性能优缺点→如何优化改进，这一学习过程自然而然地培养了学生的批判思维、辩证思维、创新精神、系统观与全局意识，培养学生的基本科学素养和精益求精的工匠精神。

**思政融合点 4：**在学习进程调度知识点时，讨论进程调度解决方案中存在的诸多矛盾问题，让学生深入理解解决复杂问题的困难，局部性能与系统全局性能的关系，顺势引导学生正确对待个人利益与国家、集体利益的关系，增强家国情怀；培养学生的系统观和全局观。

**思政融合点 5：**在学习进程死锁知识点时，讨论进程间不当竞争资源会引起死锁，协调分配才能让所有进程有序执行，可引入和谐共享的社会主义核心价值观，引导学生以互利互惠、互相成就的心态共建和谐社会。

#### 4. 存储器管理

**(1) 教学内容：**

- 存储器系统的体系结构；
- 存储器管理的功能；
- 程序的装入和链接；
- 连续存储管理方式的几种实现机制；
- 页式存储管理方式的实现原理，两级和多级页表；
- 段式存储管理方式及段页式存储管理的基本实现原理；

- 虚拟存储器的基本概念，请求分页存储管理方式的基本实现原理；
- linux 的存储器管理：Linux 地址映射机制、物理内存空间管理、虚拟地址空间管理。
- openEuler 系统存储器管理：openEuler 系统的虚拟内存、存储器管理单元 MMU、多级页表机制、标准大页和大页池。

**(2) 教学重点：**①Linux 伙伴系统实现机制；②分页、分段及段页式存储管理方式的实现原理；③虚拟存储器的基本概念，各种页面置换算法；④linux 进程虚拟地址管理、物理内存的分配及回收；⑤openEuler 系统存储器管理相关知识。

**(3) 教学难点：**①分页、分段及段页式存储管理方式的实现原理；②linux/openEuler 系统存储器管理相关知识。

**(4) 教学要求：**能够分析分区分配的几种算法的性能特点；能够应用伙伴系统的基本原理分析 linux 物理内存的分配机制；能够分析分页、分段及段页式存储管理方式的实现原理；能够分析虚拟存储管理机制对系统性能的影响；能够分析各种页面置换算法的性能优劣及实现中的制约性；能够应用虚拟分页系统的实现原理分析 Linux 的地址映射机制、openEuler 系统的多级页表机制与大页池机制。

**思政融合点 6：**在存储器管理这个知识点，引导学生查阅文献资料，了解国产操作系统（如麒麟操作系统、openEuler 操作系统、鸿蒙操作系统等）中存储器管理的解决方案和实现技术，比如 openEuler 的大页机制，帮助学生以辩证的思维理解解决复杂问题的困难，理解创新思维的重要性，激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。

## 5. 设备管理

### (1) 主要内容：

- 设备管理的功能；
- I/O 设备、设备控制器及 I/O 通道的概念，I/O 系统结构的类型；
- 四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、断驱动 I/O 控制方式、直接存储器访问（DMA）控制方式、I/O 通道控制方式；
- 缓冲技术的基本概念、常用缓冲实现机制；
- I/O 软件的组成及功能；
- 设备驱动程序的基本概念；
- 设备分配算法及分配方式，SPOOLING 技术的原理；
- linux 系统设备驱动程序的实现机制及中断处理机制。

**(2) 教学重点：**①各种 I/O 控制方式的特点；②缓冲管理；③设备驱动程序和中断处理程序的基本概念；④SPOOLING 技术；⑤linux 系统设备驱动程序的实现机制及中断处理机制。

**(3) 教学难点：**①SPOOLING 技术；②linux 系统设备驱动程序的实现机制及中断处理机制。

**(4) 教学要求：**能够根据设备特点合理为其选择 I/O 控制方式；能够分析各种缓冲实现机制对系统 I/O 性能的影响；能够在模拟环境下设计简单的驱动程序；能够用 SPOOLing 技术的原理分析共享打印机的实现过程。

## 6. 文件管理

### (1) 教学内容:

- 文件系统中的一些基本概念（文件、文件系统、文件操作）；
- 文件的两种逻辑结构及文件存取方法；
- 文件的三种物理结构：连续文件、链接文件、索引文件；
- 文件目录管理：文件目录的概念、结构及检索技术；
- 文件存储空间的管理方式：空闲表法及空闲块链表法，位示图法和成组链接法；
- 文件的两种共享方式：基于索引结点的共享方式和符号链接共享方式；
- 文件保护：存取控制权限的实现，文件备份技术；
- 磁盘管理：磁盘调度算法
- linux 文件系统的实现原理： ext2、ext3、ext4 文件系统的实现（索引节点、文件读写的实现、磁盘存储空间的分配与回收）；虚拟文件系统 VFS 的基本实现原理等。

**(2) 教学重点：**①文件物理结构的实现原理；②文件目录管理，文件控制块和索引结点的概念，多级目录结构；③磁盘管理的位示图法和成组链接法；④文件的两种共享方式；⑤磁盘调度算法；⑥ext2/ext4 实现原理、虚拟文件系统实现原理。

**(3) 教学难点：**①混合索引结构；②多级目录结构；③成组链接法；④文件的两种共享方式；⑤ext2 实现原理、ext4 的 Extent 机制、虚拟文件系统实现原理。

**(4) 教学要求：**能够根据文件物理结构及存储介质选择合适的文件存取方式；能够根据学到的文件系统基础知识，通过查阅分析研究文献，针对特定的文件使用要求设计文件管理解决方案，包括文件物理结构设计、目录结构设计、磁盘存储空间的分配与回收等，以及涉及到的相关数据结构设计；能够对比分析常用的两种文件共享机制的性能特点；能够比较分析各种磁盘移臂调度算法的性能特点，并能初步设计合理的磁盘移臂调度机制解决方案。

**思政融合点 7：**通过教学活动融入，在整个学期的课程教学过程中贯穿始终：完成课前课后自主学习任务时，按时、按质完成，培养责任心和终身学习能力；完成测试、作业、报告、论文时不抄袭，培养诚信精神；设计 PBL 解决方案及演讲 PPT、完成编程项目时，精益求精改进方案及程序性能，培养工匠精神；以小组为单位协作完成各类项目，培养团结协作、诚信友善的职业素养和沟通交流能力；开展作业报告等的组间互评、生间互评时，公平公正、认真负责，培养公平公正精神与责任心。

## 四、 实践环节及要求

考虑到有配套课程《操作系统课程实践》，本课程课内不再安排上机实践，课外学生可自行选择完成部分原理算法模拟实验。

## 五、 与其它课程的联系

**先修课程：**程序设计基础，数据结构，计算机组成原理

后续课程：嵌入式系统原理

## 六、学时分配

表 5. 学时分配表

教学内容	讲课时数	实验时数	实践时数	课内上机时数	课外上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1.操作系统引论	5					2	1	1
2.操作系统硬件基础	1					8	0	1
3.进程管理	13					10	2	5
4.存储器管理	8					8	2	3
5.设备管理	4					4	0	2
6.文件系统	10					8	2	4
合计	41	0	0	0	0	40	7	16
总计						64	计划学时+40	自学学时

## 七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

### 1. 课程目标达成途径

表 6. 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
<b>课程目标 1：</b> 系统掌握操作系统基本知识，包括进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理、算法与技术。	以启发式、分析式、研讨式和批判式教学方法为主，通过重点/难点内容讲解、课后作业练习、布置学生文献查阅、进行课堂分组讨论、课堂测试、翻转课堂学习、PBL 教学等模式，帮助学生运用操作系统的进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理、算法及技术，分析并解决操作系统领域中所涉及的复杂工程问题，并能针对相关功能模块的实现方案提出初步的优化建议。
<b>课程目标 2：</b> 能够分析和研究典型操作系统各功能模块的实现原理与技术相关问题。	以自学方式为主，分组组织学生开展自主学习，通过布置学生文献查阅、视频观看学习、PBL 教学等模式，帮助学生掌握资料搜集方法及源码阅读分析工具的使用，运用操作系统的进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理、算法及技术，分析 Linux 操作系统相关功能模块的实现原理与技术。
<b>课程目标 3：</b> 能够初步设计操作系统相关功能模块解决方案，并提出优化建议。	以分析式、研讨式和批判式教学方法为主，以小组为单位实施 PBL 教学模式，引导学生针对进程调度子系统的特定性能要求，分析并设计解决方案，并将设计结果在课堂上讨论、辩论、批判，引导学生理解在解决操作系统相关的复杂问题时应综合考虑方案的各种制约因素。
<b>课程目标 4：</b> 具备自主学习能力和沟通协作能力。	通过完成各项课前、课后自主学习任务，培养学生自主学习意识与能力；通过课堂小组讨论、PBL 小组协作学习与课堂答辩辩论等教学活动，培养学生团队协作能力、沟通交流能力。

<p><b>课程目标 5:</b> 激发科技报国的家国情怀和使命担当，增强民族自信；具备客观辩证、批判创新、系统观与全局观等科学思维；具备团结协作、敬业诚信等职业素养。</p>	<p>通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当代计算机操作系统的现状与发展趋势有所了解，并进一步了解目前国内相关技术发展现状与取得的成就，建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感；通过对各种算法、解决方案的性能分析与优化探索，培养学生客观辩证、探索创新、系统观与全局观等科学素养；通过小组协作完成多项学习任务培养学生的团结协作能力；通过禁止抄袭作业报告、公平公正互评成绩等要求，培养学生敬业诚信的职业素养。</p>
--	---

## 2.学生成绩评定方法

本课程为考试课程，考试方式为闭卷。课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩由两部分构成：采用线上/线下混合教学模式，建议平时成绩占比 50%、期末考试成绩占比 50%；采用线下教学模式，建议平时成绩占比 40%、期末考试成绩占比 60%。平时成绩可包括（但不仅限于）课程思政实践、PBL 学习、课后作业、视频学习、在线测试、在线讨论、课堂测试、课堂小组讨论、课堂报告演讲、课堂参与等项目，至少不少于 5 项。各部分的建议考核内容、在平时成绩中的建议比例、关联课程目标等，分别如表 7 和表 8 所示，任课教师可根据实际授课情况调整。各考核内容的详细评分标准见表 9 所示。

表 7. 线上线下混合教学模式课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	关联的课程目标	占平时成绩比例	占总评成绩比重
平时成绩	报告论文	4, 5	5%-10%	50%
	PBL 学习	1,2,3,4,5	10%-15%	
	课后作业	1,2, 3	15%-20%	
	课堂参与	1,4,5	10%-15%	
	在线测试	1,4,5	15%-20%	
	小组讨论	1,2,3,4,5	15%-20%	
	单元测试	1	10%-15%	
期末考试	期末闭卷考试	1, 2,3, 4		50%
总评成绩		1,2,3,4, 5		100%

表 8. 线下教学模式课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	关联的课程目标	占平时成绩比例	占总评成绩比重
平时成绩	报告论文	4, 5	5%-10%	40%
	PBL 学习	1,2,3,4,5	15%-20%	
	课后作业	1,2, 3	20%-25%	
	课堂参与	1,4,5	15%-20%	
	小组讨论	1,2,3,4,5	15%-20%	
	单元测试	1	15%-20%	
期末考试	期末闭卷考试	1, 2,3, 4		60%
总评成绩		1,2,3,4, 5		100%

表 9. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
报告论文	报告条理清晰，文字流畅，字数 $\geq 4000$ ，参考文献数量 $\geq 8$ 且相关性强；内容完整且材料丰富，引用标注明确完整，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚，字数 $\geq 3000$ ，参考文献数量 $\geq 5$ 且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，引用有标注，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理，字数 $\geq 1000$ ，参考文献数量 $\geq 2$ 且基本相关；内容基本完整但材料较少，能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数 $<1000$ ，参考文献数量 $<2$ ；内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的使命感与民族自豪感
PBL 学习	报告条理清晰，文字流畅内容完整，字数 $\geq 3500$ ，数据结构及算法设计合理且效率高，有 2 个以上创新点或改进，参考文献 $\geq 5$ 篇，查重率 $\leq 20\%$ ，汇报 PPT 图表清晰，设计美观，答辩过程脱稿讲解，分析条理清晰，问题回答准确，小组协作好	报告条理清楚，内容较完整，字数 $\geq 2500$ ，数据结构及算法设计合理且性能较好，有 1 个以上创新点或改进，参考文献 $\geq 3$ 篇，查重率 $\leq 35\%$ ，汇报 PPT 设计较美观，答辩过程脱稿讲解，条理较清楚，问题回答基本正确，分工较合理	报告内容基本完整，字数 $\geq 1500$ ，数据结构及算法设计基本合理，参考文献 $\geq 2$ 篇，查重率 $\leq 50\%$ ，汇报 PPT 美观性及内容一般，答辩过程大部分内容脱稿讲解，大部分问题能基本正确回答，分工基本合理	报告内容不完整，字数少于 1500，数据结构及算法设计不能满足题目基本要求，查重率 $>60\%$ ，有抄袭现象，汇报 PPT 界面文字多，内容不完整，答辩过程基本念 PPT，只能回答少量问题，分工不够合理
课后作业	非标作业：方案等设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：方案不够合理，只能满足问题少量要求
标准题目：按照作业题目评分标准据实评价				
课堂参与	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 15%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 50%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 85%	雨课堂测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后 15%
在线测试	客观题，在线课程系统按照评分标准自动据实评价			
小组讨论	非标讨论题：小组方案合理且性能好，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：小组方案不够合理，只能满足问题少量要求
标准讨论题：按照题目评分标准据实评价				
单元测试	按照每次测试的评分标准据实评价			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

## 八、 教学资源

**表 10. 课程的基本教学资源**

资源类型	资源
教材	赵伟华, 刘真, 周旭, 贾刚勇, 张梅: 计算机操作系统, 西安电子科技大学出版社, 2018. (17) 汤小丹等:《计算机操作系统(慕课版)》,人民邮电出版社, 2021。 (18) 任炬, 张尧学, 彭许红:《openEuler 操作系统》, 清华大学出版社, 2020。 (19) 【日】川合秀实著, 周自恒等译:《30 天自制操作系统》, 人民邮电出版社, 2012。 (20) 【美】雷姆兹•H•阿帕希杜塞尔等著, 王海鹏译:《操作系统导论》, 人民邮电出版社, 2019。 (21) 邱铁, 陈晨, 周玉:《Linux 内核 API 完全参考手册(第 2 版)》, 机械工业出版社, 2016。 (22) 【美】阿麦肯尚尔•拉姆阿堪德兰:《计算机系统-系统架构与操作系统的高度集成》, 机械工业出版社, 2015。 (23) 张天飞:《奔跑吧, Linux 内核(入门篇)》, 人民邮电出版社, 2019。 (24) 张天飞:《奔跑吧, Linux 内核-基于 Linux4.x 内核源代码问题分析》, 人民邮电出版社, 2017。
参考书籍或文献	(25) 余华兵:《Linux 内核深度解析-基于 ARM64 架构的 Linux4.x 内核》, 人民邮电出版社, 2019。 (26) Abraham Silberschatz 等:《操作系统概念(第 7 版 翻译版)》, 高等教育出版社, 2007。 (27) William Stallings:《操作系统——精髓与设计原理(第六版)》, 电子工业出版社, 2006。 (28) Andrew S. Tanenbaum 等著, 陈渝等译:《操作系统设计与实现(第三版)》, 电子工业出版社, 2007。 (29) Daniel P.Bovet & Marco Cesati 著, 陈莉君等译:《深入理解 Linux 内核》, 中国电力出版社, 2007。 (30) Robert Love 著, 陈莉君译:《Linux 内核设计与实现, 第三版》, 机械工业出版社, 2011
网络资源	(1) 源码查询网站 1: <a href="http://lxr.free-electrons.com/">http://lxr.free-electrons.com/</a> (2) 源码查询网站 2: <a href="http://lxr.linux.no/">http://lxr.linux.no/</a> (3) Linux 内核源码下载网站: <a href="http://www.kernel.org">http://www.kernel.org</a> (4) 华为官网: <a href="https://www.huawei.com">https://www.huawei.com</a> (5) 华为云学院: <a href="https://edu.huaweicloud.com/roadmap/colleges.html">https://edu.huaweicloud.com/roadmap/colleges.html</a> (6) 华为 openEuler 社区: <a href="https://openeuler.org/">https://openeuler.org/</a> (7) openEuler 内核源码: <a href="https://gitee.com/openeuler">https://gitee.com/openeuler</a> (8) 麒麟软件官网: <a href="https://www.kylinos.cn/">https://www.kylinos.cn/</a>
教学文档	无

## 九、 课程目标达成度定量评价

在课程结束后, 需要对每一个课程目标(含思政课程目标)进行达成度的定量评价, 用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法:

1、使用教学活动(如课程思政实践、课后作业、课堂练习、单元测验、视频学习、在线测试、

演讲、课堂讨论、阅读报告、PBL 学习等等) 成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，对某个课程目标进行达成度的定量评价；

- 2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择至少两种；
- 3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 11 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 11. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
<b>课程目标 1：</b> 系统掌握操作系统基本知识，包括进程管理、存储器管理、设备管理、文件管理等实现原理、算法与技术。	课后作业：0.2 单元测试：0.1 小组讨论：0.1 在线测试：0.2 期末考试：0.4
<b>课程目标 2：</b> 能够分析和研究典型操作系统各功能模块的实现原理与技术相关问题。	课后作业：0.25 小组讨论：0.25 PBL 学习：0.3 期末考试：0.2
<b>课程目标 3：</b> 能够初步设计操作系统相关功能模块解决方案，并提出优化建议。	小组讨论：0.2 课后作业：0.2 PBL 学习：0.4 期末考试：0.2
<b>课程目标 4：</b> 具备自主学习能力和沟通协作能力	小组讨论：0.2 课堂互动：0.2 PBL 学习：0.2 在线测试：0.2 期末考试：0.2
<b>课程目标 5：</b> 激发科技报国的家国情怀和使命担当，增强民族自信；具备客观辩证、批判创新、系统观与全局观等科学思维；具备团结协作、敬业诚信等职业素养。	论文报告：0.5 小组讨论：0.2 课堂互动：0.2 PBL 学习：0.1

## 十、说明

本课程大纲主要用于规范杭州电子科技大学计算机科学与技术、软件工程、智能财务(软件工程)专业的《操作系统》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲自 2021 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

## 十一、编制与审核

表 12. 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	操作系统课程组	赵伟华	2022.02.24
审核	操作系统课程组	周旭	2022.03.01
审定	计算机学院教学工作委员会	张桦	2022.07.08