# 《操作系统》课程教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 操作系统 | **英文名称** | Operating System |
| **课程性质** | 专业基础课 | **课程代码** | 22126012 |
| **总学时** | 56理论40+实验16 | **学分** | 3 |
| **开课学期** | 第四学期 | **先修课程** | 程序设计、数据结构、计算机组成原理 |
| **适用专业** | 软件工程 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

《操作系统》是计算机类专业的必修课程，旨在全面系统地介绍操作系统的体系结构、设计机理及实现方法和技术，包括系统调用与接口、处理器调度及进/线程控制、同步与通信机制、死锁处理、基于分区/分页/分段的内存管理及虚拟存储、设备管理、文件系统等，从而培养学生在操作系统设计方面的理论基础及技术素养。

**三、课程目标**

按照计算机与电气信息类专业人才培养要求，参照各专业培养方案中课程体系与培养要求的对应关系矩阵，通过《操作系统》课程的学习，学生在知识、能力和素质培养等方面应该达到下列要求：

**课程目标1.** 理解操作系统的基本概念、特性、功能组成及体系结构，能将相关知识用于计算机应用系统解决方案的对比，并进行优化改进；（对应指标点1.4）

**课程目标2.** 掌握操作系统内核中关于处理机管理、内存管理、设备管理和文件系统的基本设计原理、方法与技术，培养学生分析、设计、开发、移植和维护计算机系统软件的综合素养；（对应指标点3.2）

**课程目标3.** 引导学生应用信号量机制及各类调度算法进行计算机编程问题的分析、建模、设计、编码和测试，逐步具备应用操作系统核心方法和技术解决计算机系统工程领域复杂问题的能力；（对应指标点4.1）

**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** |
| **1工程知识的应用** | 1.4 能将相关知识用于计算机应用系统解决方案的对比，并进行优化改进。 | H |  |  |
| **3设计、开发能力** | 3.2 能针对特定需求进行系统设计和模块设计，不断优化设计，并在设计中体现创新意识； |  | M |  |
| 4 **专业问题研究** | 4.1能基于计算机基本原理和专业知识，研究分析问题的解决方案和实验方法；  |  |  | M |
| **12 终身学习** | 12.1能认识到软件工程技术发展的快速性及应用领域的多样性和必要性，具有自主学习和终身学习的意识； | L |  |  |

注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

1. **教学内容、课程思政及实施手段**

表5-1理论课教学内容与进度要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **小节内容** | **要求** | **具体要求** | **学生成果** | **课程目标** | **学时** |
| 一、操作系统概述 | 1、操作系统的定义及作用 | 认知 | 操作系统的定义及其在计算机系统中的位置 | 了解操作系统的基本概念，建立对操作系统的基本认识 | 1 | 1 |
| 2、操作系统的形成和发展 | 认知 | 操作系统的主要发展阶段及代表性的操作系统 | 1 | 1 |
| 3、操作系统的类型和功能 | 认知 | 几个经典的操作系统类型，操作系统主要功能 | 1 | 1 |
| 二、用户界面 | 1、作业的概念及组织 | 认知 | 作业的定义，作业控制块 | 了解作业的基本概念 | 1 | 1 |
| 2、命令控制界面 | 认知 | 命令语言，用户接口的发展历程 | 对命令控制界面的发展过程有一定认识 | 1 | 1 |
| 3、系统调用 | 理解 | 系统调用的功能及原理 | 理解系统调用的执行过程 | 1、2 | 1 |
| 三、进程管理 | 1、进程的基本概念 | 理解 | 程序的并发执行，进程的定义、进程PCB结构 | 理解并发的含义以及与并行的区别 | 1、2 | 2 |
| 2、进程控制 | 分析 | 进程状态及转换，原语的概念，创建、撤销、阻塞及唤醒原语 | 能够正确分析进程状态转换关系 | 1、2 | 2 |
| 3、进程同步机制 | 综合 | 进程互斥、进程同步，信号量及PV操作，经典同步问题 | 综合运用PV操作解决实际的同步问题 | 1、2、3 | 4 |
| 4、进程通信 | 理解 | 进程通信的几种方式，邮箱机制、消息缓冲机制 | 理解进程通信的原理及方法 | 1、2 | 1 |
| 5、死锁问题 | 设计 | 死锁的概念，产生死锁的必要条件，银行家算法 | 能用编程语言对银行家算法进行模拟 | 1、2、3 | 2 |
| 6、线程 | 理解 | 线程的概念，线程控制块，线程的执行特性 | 理解线程与进程的区别与联系 | 1、2 | 1 |
| 四、处理机调度 | 1、调度的层次及准则 | 理解 | 处理机调度的三个层次，调度的目标和准则 | 理解处理器调度目标的矛盾性 | 1、2 | 1 |
| 2、作业调度 | 设计 | 计算作业调度的平均周转时间，常见的作业调度算法 | 能对常见的作业调度算法进行模拟 | 1、2、3 | 2 |
| 3、进程调度 | 分析 | 进程调度的时机与过程，常见的进程调度算法 | 运用进程调度算法分析实际问题 | 1、2 | 1 |
| 五、内存管理 | 1、内存管理概述 | 认知 | 内存管理的作用，常见的内存管理方案 | 了解基本的内存管理方案 | 1,2 | 1 |
| 2、分区式内存管理 | 理解 | 分区式管理的基本原理，最先/最佳/最坏适应算法，碎片问题 | 理解三种连续内存分配算法的原理 | 1、2 | 2 |
| 3、页式内存管理 | 分析 | 页式管理的基本原理，页式地址变换，页式管理的优缺点讨论 | 正确分析页式管理中的地址变换机制 | 1、2 | 2 |
| 4、段氏、段页式管理 | 分析 | 段氏及段页式管理的原理，段氏地址变换，内存共享与保护 | 正确分析段式管理中的地址变换机制 | 1、2 | 1 |
| 5、虚拟内存管理 | 综合 | 虚拟存储器，请求分页内存管理，页面置换算法，程序局部性原理 | 综合运用页面置换算法解决内存分配中的实际问题 | 1、2、3 | 3 |
| 六、文件管理 | 1、文件系统概述 | 认知 | 文件的概念与分类，文件系统功能 | 了解文件的基本概念及文件系统功能 | 1 | 1 |
| 2、文件的结构 | 综合 | 文件的逻辑结构与物理结构，文件存取方式，连续/链接/索引结构 | 综合运用文件的三种物理结构解决实际问题 | 1、2、3 | 2 |
| 3、文件目录 | 理解 | 文件控制块，文件目录与目录文件，文件目录的类型 | 理解多级文件目录的优缺点 | 1、2 | 1 |
| 4、文件存储空间管理 | 分析 | 三种外存空间管理方式：空闲文件目录，空闲块链，位示图 | 根据位示图分析外存空间分配状况 | 1、2 | 1 |
| 5、磁盘调度 | 设计 | 文件系统性能分析，常见的磁盘调度算法 | 能对常见的磁盘调度算法进行模拟 | 1、2、3 | 2 |
| 七、设备管理 | 1、I/O控制方式 | 理解 | I/O系统基本概念，四种数据传输控制方式 | 理解DMA和通道的异同 | 1、2 | 1 |
| 2、缓冲管理 | 分析 | 缓冲区的作用，单缓冲、双缓冲及缓冲池 | 能正确分析缓冲池的工作原理 | 1、2 | 1 |

表5-2 实验/上机部分教学内容与进度要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验/上机项目** | **实验内容与方法** | **实验类型** | **学时** | **必做/选做** | **课程目标** |
| 1  | 进程状态及转换  | 理解进程的概念及PCB结构，模拟进程的状态转换过程 | 验证性 | 2  | 必做  | 1，2 |
| 2  | 生产者消费者问题  | 掌握同步问题的分析方法，设计PV操作程序来解决经典的同步问题 | 综合性 | 2  | 必做  | 2，3 |
| 3  | 银行家算法 | 理解银行家算法原理，运用该算法分析并解决死锁问题 | 验证性  | 4  | 必做  | 1，2 |
| 4  | 作业调度算法 | 掌握作业调度算法设计原理，编写程序模拟实现作业调度算法 | 设计性  | 2  | 必做  | 2，3 |
| 5  | 分区式存储管理 | 理解分区式内存管理的原理，运用三种连续分配算法分配内存 | 验证性  | 2  | 必做  | 1，2 |
| 6  | 虚拟存储管理 | 掌握虚拟存储器工作原理，设计程序模拟实现页面置换算法 | 设计性  | 2 | 必做  | 2，3 |
| 7 | 磁盘调度算法 | 掌握作业调度算法设计原理，编写程序模拟实现磁盘调度算法 | 设计性 | 2  | 必做  | 2，3 |

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责任与担当：时代背景下，新一代年轻人对发展国产技术任重道远 |
| ②矛盾对立统一：建立正确的世界观，认识到矛盾双方可以相互转化 |
| ③信息安全意识：培养学生具备信息安全意识，遵守职业道德。 |

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 | 操作系统概述 | 通过讨论我国操作系统的发展现状，引导学生思考时代背景下自主研发、引进代码和互联网厂商提供的操作系统的重要性与可能性。 | 责任与担当：国内已有不少企业、团体在国产操作系统方面做了不少的投入，但产品在市场上并没有产生大影响力。希望学生们认真学习，承载中国操作系统软件国产化的的重任。 |
| 2 | 虚拟存储技术 | 对于计算机系统，资源始终是十分有限的，时间和空间是一对矛盾。而采用虚拟存储技术可以将cpu计算时间与外存结合起来，变相地扩充内存空间，达到资源转换的效果 | 矛盾对立统一：建立正确的世界观，认识到矛盾双方可以相互转化。可以积极利用现有资源来换取不足的资源，引导学生抓紧在校时间努力学习，转化为过硬的专业素质和能力 |
| 3 | 文件系统的保密与保护 | 了解文件系统常见的安全隐患，分析文件系统常用的保密与保护手段，引导学生认识信息系统安全的重要性。 | 信息安全意识：培养学生具备信息安全意识，遵守职业道德。警惕各种对计算机系统可能造成破坏的威胁因素，杜绝并制止信息犯罪活动。 |

**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\*30%+实验成绩\*30%+期末考试成绩\*40%**

平时成绩分为2部分：课后作业（25%）、课堂表现（5%）。

各考核环节及权重如表7-1所示。

表7-1 考核环节及权重表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑毕业要求** | **评价方式及成绩比例（%)** | **成绩比例****（%）** |
| **平时成绩** | **实验****成绩****（30%）** | **期末****考试****（40%）** |
| **课后****作业****（25%）** | **课堂****表现****（5%）** |
| 课程目标1 | 指标点1.4 |  | 5 | 5 | 10 | 20 |
| 课程目标2 | 指标点3.2 | 15 |  | 15 | 20 | 50 |
| 课程目标3 | 指标点4.1 | 10 |  | 10 | 10 | 30 |
| 合计 | 25 | 5 | 30 | 40 | 100 |

（2）考核内容及评价标准

1）平时成绩：占总成绩的30%。由课后作业和课堂表现2部分组成，课后作业主要针对课堂知识点，考核课程知识的理解和掌握程度，以及对课程知识的应用能力，通过课堂作业来验证所学的理论；课堂表现主要考核学生在课堂上的出勤及答问、讨论等表现。评分标准如表7-2所示。

表7-2 平时成绩考核与评价标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **课程目标** | **评价标准** | **成绩比例****（%）** |
| **优秀** | **良好** | **合格** | **不合格** |
| 课后作业 | 课程目标2（支撑毕业要求3.2） | 按时交作业；图形绘制准确，描述合理，计算数值正确，核心算法掌握完全准确。 | 按时交作业；图形绘制基本准确，描述较合理，计算数值有点错误，核心算法掌握基本准确。 | 按时交作业；图形绘制一般，描述一般，计算数值错误较多，核心算法掌握一般。 | 不能按时交作业；图形绘制不准确，描述不合理，计算数值不正确，核心算法掌握不对。 | 15 |
| 课程目标3（支撑毕业要求4.1） | 按时交作业；对操作系统核心算法的实现和描述论述清楚、语言规范。 | 按时交作业；对操作系统核心算法的实现和描述论述基本清楚、语言较规范。 | 按时交作业；对操作系统核心算法的实现和描述论述还算清楚、语言不太规范。 | 不能按时交作业；对操作系统核心算法的实现和描述论述不清楚、语言不规范。 | 10 |
| 课堂表现 | 课程目标1（支撑毕业要求1.4） | 课堂表现良好，思维活跃，能够跟着老师的思维进行。 | 课堂表现较好，思维一般活跃，能够跟着老师的思维进行。 | 课堂表现一般，思维不够活跃，基本能够跟着老师的思维进行。 | 课堂表现较差，思维不活跃，无法跟着老师的思维进行。 | 5 |

2）实验成绩：占总成绩的30%。分为7次实验；每次评分施行百分制，评分内容包括到课、课堂表现、实际操作和实验报告，评分标准如表7-3所示。

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **评价标准** |
| **优秀** | **良好** | **中等** | **及格** | **不及格** |
| 课程目标1、2、3 | 实验操作步骤正确，实验报告完整（包括实验预习、数据处理分析） | 实验操作步骤较正确、实验预习较完整、准确，数据处理及讨论较正确 | 实验操作步骤基本正确、实验预习基本完整、准确，数据处理及讨论基本正确 | 实验操作步骤不够正确实验预习不够完整、准确，数据处理及讨论不够正确 | 不做实验、不交实验报告 |

表7-3 实验成绩考核与评价标准

3）期末考试成绩：占总成绩40%。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，考试范围包括所有课程目标。具体考试时间安排在期末考试周由教务处统一通知。评分标准如表7-4所示。

表7-4 期末考试成绩考核与评价标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **课程目标** | **评价标准** | **成绩****比例****（%）** |
| **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）** |
| 期末考试 | 课程目标1（支撑毕业要求1.4） | 对操作系统的基本概念、基本要素和重要性，进程同步的基本准则，处理机、存储、设备和文件的基本形式，核心算法的基本思想、优点及对提高系统性能的支持等专业知识点描述准确，理解正确；能够掌握如何使用操作系统技术对计算机领域复杂工程问题进行准确分析。 | 对操作系统的基本概念、基本要素和重要性，进程同步的基本准则，处理机、存储、设备和文件的基本形式，核心算法的基本思想、优点及对提高系统性能的支持等专业知识点描述基本准确，理解比较正确；能使用操作系统技术对计算机领域复杂工程问题进行分析。 | 对操作系统的基本概念、基本要素和重要性，进程同步的基本准则，处理机、存储、设备和文件的基本形式，核心算法的基本思想、优点及对提高系统性能的支持等专业知识点有一定的了解；能使用操作系统技术对计算机领域复杂工程问题进行简单分析。 | 对操作系统的基本概念、基本要素和重要性，进程同步的基本准则，处理机、存储、设备和文件的基本形式，核心算法的基本思想、优点及对提高系统性能的支持等专业知识点有了解；对如何使用操作系统技术对计算机复杂问题进行分析有一定了解。 | 对操作系统的基本概念、基本要素和重要性，进程同步的基本准则，处理机、存储、设备和文件的基本形式，核心算法的基本思想、优点及对提高系统性能的支持等专业知识点掌握不够；不能够使用操作系统技术对计算机复杂问题进行分析。 | 10 |
| 课程目标2（支撑毕业要求3.2） | 能熟练掌握进程的转换机制；对进程调度算法准确；能准确画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 基本掌握进程的转换机制；对进程调度算法比较准确；能比较准确的画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性有一定的了解，并能较准确的描述；能简单画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性等概念了解；能画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图，但存在错误。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性等概念描述不清；无法创建特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 20 |
| 课程目标3（支撑毕业要求4.1） | 能熟练掌握进程的转换机制；对进程调度算法准确；能准确画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 基本掌握进程的转换机制；对进程调度算法比较准确；能比较准确的画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性有一定的了解，并能较准确的描述；能简单画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性等概念了解；能画出特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图，但存在错误。 | 对进程的转换机制；进程调度算法的意义和重要性等概念描述不清；无法创建特定语句的前驱图和分页存储管理方式的流程图。 | 10 |

4）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低于40分（不含40分）总评成绩一律为不及格。

5）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。

6）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、面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价值=∑每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价值=（∑各考核环节所得分数×权重值）/课程目标总分值

3、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：**张尧学，史美林。计算机操作系统教程（第四版），北京：清华大学出版社，2014。

**2.教学参考书目：**

[1] 汤小丹，梁红兵，哲凤屏，汤子赢。计算机操作系统（第四版）， 西安：西安电子科技大学出版社，2015。

[2] 庞丽萍，阳富民。计算机操作系统（第三版），北京：人民邮电出版社，2017。

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 职称 | 承担的教学工作 |
| 何青 | 讲师 | 承担理论及实验课教学任务 |
| 丁一 | 讲师 | 承担理论及实验课教学任务 |
| 刘国清 | 讲师 | 承担理论及实验课教学任务 |

执笔人：何青

系（室）审核机构：软件工程教学大纲审核小组 组长：江伟

审核执行人（签字）胡千红

2022年12月8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）梅彬运

2023年2月27日