# 《操作系统》教学大纲

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | [**SOFT0031131001**](https://applicationnewjw.ecnu.edu.cn/eams/courseTableForTeacher!taskTable.action?lesson.id=544788) | **课程性质** | | **专业必修** |
| **课程名称：** | **操作系统** | | | |
| **英文名称** | **Operating Systems** | | | |
| **学时/学分** | **54/3** | **其中实验/实践学时** | **0** | |
| **开课单位** | **软件工程学院** | **适用专业：** | **软件工程** | |
| **先修课程** | **无** | | | |
| **大纲撰写人** | **陈闻杰** | **大纲审核人** | **张民** | |
| **课程网址** | **无** | **授课语言** | **双语** | |

一、课程说明

操作系统是软件工程专业的核心基础课，相关内容处于硬件和软件承上启下的地位。主要介绍操作系统的概念、结构、功能和原理，包括对CPU、Memory、I/O的调度和管理，具体讲解进程、线程、调度、同步、死锁、存储管理、虚拟内存、文件系统，输入/输出系统、大容量存储结构、安全等内容。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生能够了解操作系统的结构和设计的基本原理，掌握操作系统中一些重要设计思想，并且熟悉操作系统典型的功能，并需要了解常见的操作系统。在培养软件工程高级技术人才的全局中，可以培养学生计算思维、模块化和层次化分析方法，培养学生兼顾效率与公平、平衡全局考虑和分析问题的能力。

其课程目标为：

目标1： 工程知识。掌握操作系统的基础知识，了解操作系统的概念、结构、功能和原理,对操作系统复杂问题进行推演和分析； （支撑毕业要求1-3）

目标2：问题分析能力。能运用计算思维、模块化、层次化分析方法，对操作系统领域问题进行分解、建模，并对模型的特点进行分析； （支撑毕业要求2-1）

目标3：设计能力。能够针对操作系统复杂工程问题，运用操作系统的基本原理，综合考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的影响，设计和开发解决方案的多种方案。（支撑毕业要求3-4）

目标4：使用现代工具能力。掌握操作系统开发过程所需的软硬件开发编译环境和开发调试工具，并理解其局限性。 （支撑毕业要求5-1）

三、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** | **支撑强度** |
| 毕业要求1：工程知识 | 观测点1-3：能够针对软件工程领域，对复杂专业工程问题进行推演和分析； | 目标1 | H |
| 毕业要求2：问题分析 | 观测点2-1：能够运用数学、自然科学的基本原理及专业工程基础知识，识别和判断软件工程领域中复杂工程问题的关键环节； | 目标2 | M |
| 毕业要求3：设计能力 | 观测点3-4：能够在软件设计和开发过程中，综合考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的影响。 | 目标3 | H |
| 毕业要求4：使用现代工具 | 观测点5-1：掌握软件工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性； | 目标4 | M |

1. 教学内容与学时安排

第1章 引言（2学时）（支撑课程目标1）

操作系统做什么？计算机组成、计算机系统架构、操作系统结构、操作系统操作、进程管理、内存管理、存储管理、保护和安全

第2章 操作系统结构（4学时）（支撑课程目标1）

操作系统服务、用户和操作系统的接口、系统调用、系统调用类型、系统程序、操作系统设计和实现、操作系统结构、操作系统调试、操作系统生成、系统引导

第3章 进程（4学时）（支撑课程目标2）

进程概念、进程调度、进程操作、进程间通信、IPC系统示例、客户端-服务器系统中的通信

第4章 线程（4学时）（支撑课程目标2）

多核编程、多线程模型、线程库、隐式线程、线程问题、操作系统示例

第5章 进程同步（4学时）（支撑课程目标2）

背景，关键部分问题，Peterson解决方案，同步硬件，互斥锁，信号量，的经典问题，同步、监视器、同步示例、替代方法

第6章CPU调度（4学时）（支撑课程目标2）

基本概念、调度标准、调度算法、线程调度、多处理器调度、实时CPU调度、操作系统示例、算法评估

第7章 死锁（4学时）（支撑课程目标2）

系统模型、死锁表征、死锁处理方法、死锁预防、死锁避免、死锁检测、死锁恢复

第8章 主存储器（4学时）（支撑课程目标3）

背景、交换、连续内存分配、分段、分页、页表结构，示例：Intel 32和64位体系结构，示例：ARM体系结构

第9章 虚拟内存（4学时）（支撑课程目标3）

背景、按需分页、写入时复制、页面替换、帧分配、Thrashing、内存映射文件、分配内核内存、其他注意事项、操作系统示例

第10章 海量存储结构（2学时）（支撑课程目标3）

海量容量存储结构概述、磁盘结构、磁盘连接、磁盘调度、磁盘管理、交换空间管理、RAID结构、稳定存储实现、摘要

第11章 文件系统接口（2学时）（支撑课程目标3）

文件概念、访问方法、目录和磁盘结构、文件系统装载、文件共享、保护

第12章 文件系统实现（2学时）支撑课程目标3）

文件系统结构，文件系统实现，目录实现，分配方法，可用空间管理，效率和性能，恢复，NFS，示例：WAFL文件系统

第13章I/O系统（2学时）（支撑课程目标3）

I/O硬件、应用程序I/O接口、内核I/O子系统、将I/O请求转换为、硬件操作、STREAMS、性能

期中考试，习题（12学时）

五、教学方法

以课堂授课为主，讲解专业知识点。对重要的理论知识的教学采用讲授的教学方法，直接、快速、精炼的让学生掌握，为学生在实践中能更游刃有余的应用打好坚实的理论基础。

通过操作系统培养计算思维，例如trade-off思维、层次化思维、cache思维、多进程并行化思维。并通过计算思维考虑各种问题，不局限于计算机，如资源分配调度原则与策略与政府治理与服务等。对关键知识点组织课堂提问和课堂小讨论，促进学生理解。

通过对应的实践课程《操作系统实践》，以小组的形式对2~4个中小规模的项目，展开需求分析、文档、设计模型等工作，提高学生的交流意识、表达能力、合作态度等，以适应进入社会之后的需要。

六、考核方式

本课程考核环节包括平时表现、期中测验和期末考试成绩，总评成绩以百分制评定。各考核环节在总成绩中所占比重及考核细则如下。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程成绩构成** | **比例** | **考核/评价细则** |
| 平时表现 | 40% | 根据学生课堂问答、课外交流、平时作业情况评分 |
| 期末考试 | 60% | 根据卷面成绩评分。考试题型包括选择题、判断题、应用题、综合题 |

七、推荐教材和参考资料

**（一）教材**：

Operating system concepts ( 9th ed.) / Abraham Silberschatz, James L. Peterson, Peter B. Galvin. Addison-Wesley Pub. 2013

**（二）主要参考书**：

1. Modern Operating Systems (4th Edition). Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall PTR, 2014

2. 计算机操作系统（第四版）汤小丹 汤子瀛，西安电子科技大学出版社，2014

3. 操作系统精髓与设计原理，William Stallings，[机械工业出版社](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE/2818335)出版，2010。

八、评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 基本要求 | 评价标准 | | | | |
| 优秀  （90-100） | 良好  （80-89） | 中等  （70-79） | 合格  （60-69） | 不合格  （0-59） |
| 课程目标1 | 工程知识。掌握操作系统的基础知识，了解操作系统的概念、结构、功能和原理,对操作系统复杂问题进行推演和分析； （支撑毕业要求1-3） | 答题结果正确，过程规范、严谨。 | 答题结果大部分正确，过程规范、严谨。 | 答题结果部分正确，过程规范、较严谨。 | 答题结果基本正确，过程较规范、严谨。 | 答题结果正确率低，过程基本规范、严谨。 |
| 课程目标2 | 问题分析能力。能运用计算思维、模块化、层次化分析方法，对操作系统领域问题进行分解、建模，并对模型的特点进行分析； （支撑毕业要求2-1） | 答题结果正确，过程规范、严谨。 | 答题结果大部分正确，过程规范、严谨。 | 答题结果部分正确，过程规范、较严谨。 | 答题结果基本正确，过程较规范、严谨。 | 答题结果正确率低，过程基本规范、严谨。 |
| 课程目标3 | 设计能力。能够针对操作系统复杂工程问题，运用操作系统的基本原理，综合考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的影响，设计和开发解决方案的多种方案。（支撑毕业要求3-4） | 答题结果正确，过程规范、严谨。 | 答题结果大部分正确，过程规范、严谨。 | 答题结果部分正确，过程规范、较严谨。 | 答题结果基本正确，过程较规范、严谨。 | 答题结果正确率低，过程基本规范、严谨。 |