**南开大学本科课程教学大纲**

**一、课程信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | | 操作系统 | | | | | | | | | |
| **英文名称** | | Operating System | | | | | | | | | |
| **课程代码** | | COSC0009 | | | | | | | | | |
| **课程类别** | | □通识必修课 □通识选修课  □专业必修课 □专业选修课 ☑大类基础课程 | | | | | | | | | |
| **学分** | | 3.5 | | **主讲学时** | 48 | **实践学时** | 32 | | **总学时** | | 80 |
| **授课语言** | | ☑中文 □全英文 □双语 □外语语言类 （单选） | | | | | | | | | |
| **成绩类型** | | ☑百分制 □等级制（通过/不通过）（单选） | | | | | | | | | |
| **开课单位** | | 计算机学院 | | | | | | | | | |
| **先修课程** | | C++程序设计、数据结构、计算机组成原理 | | | | | | | | | |
| **课程负责人** | | 宫晓利、蒲凌君 | | | | | | | | | |
| **课程教材与参考资料** | | | | | | | | | | | |
| **教**  **材** | **作者** | | **名称** | | | **出版社** | | **ISBN** | | **出版时间** | |
| Andrew S.Tainenbaum | | 现代操作系统  （第四版） | | | 机械工业  出版社 | | 9787111573692 | | 2017 | |
| **参**  **考**  **资**  **料** | **作者** | | **名称** | | | **出版社** | | **ISBN** | | **出版时间** | |
| 陈海波 | | 现代操作系统：原理与实现 | | | 机械工业  出版社 | | 9787111666073 | | 2020 | |
| William Stallings | | 操作系统：精髓与设计原理 | | | 机械工业出版社 | | 9787121388316 | | 2020 | |
| 张尧学 | | OpenEuler操作系统 | | | 清华大学出版社 | | 9787302563280 | | 2020 | |

**二、中文课程简介**

|  |
| --- |
| （简要介绍课程的目标、主要授课内容、授课对象以及在学生培养中的作用，150—500字。）  操作系统课程是计算机科学与技术、信息安全和物联网等专业的核心课程。通过本课程学习，使学生能够系统地掌握操作系统中进程调度和管理、存储器管理、文件系统管理、I/O设备管理等重要模块的原理和内在关联，具备设计系统加载、进程调度、页面置换等关键问题的解决方案以及编程实现的基本能力，进而能够对复杂系统工程问题进行合理地分析、设计和开发，并通过分组实验的形式培养团队意识。 |

**三、英文课程简介**

|  |
| --- |
| （中文课程简介的英文翻译版。）  Operating system (OS) is a major course of Computer Science and Technology, Information Security and Internet of Things. This course enables students to be able to systematically get the principle of important OS modules such as process scheduling and management, storage management, and file system management as well as the intrinsic relationship among different modules, be able to design and implement efficient solutions for critical problems such as system bootloader, process scheduling, and frame replacement, and further be able to facilitate analysis, design and implementation for complex engineering tasks. Conducting the experiments by groups, this course aims to cultivate the cooperative intention. |

**四、课程目标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （需根据课程性质，描述课程教学在培养学生在知识、能力、素质等方面的贡献，以及课程思政相关目标。）  目标1：掌握进程管理、存储器管理、文件系统、I/O设备管理的基本知识，能 够采用数据结构和算法设计知识，对多线程同步互斥问题、虚拟内存到物理内存映射问题等操作系统核心问题进行分析。  目标2：掌握进程间通信机制、线程调度策略以及物理页面置换策略，能够分析不同通信机制、不同调度策略、不同置换策略之间的优缺点，并能够通过文献调研等方法，对现有方案进行优化改进。  目标3：了解操作系统涉及的复杂工程问题，能够通过所学知识，综合分析问题存在的难点和挑战，能够从理论建模分析和实际功能拓展等多个研究角度，设计合理的解决方案。  目标4：了解计算机工程实践活动中团队协作的工作模式，并能够与团队其他成员协作完成任务。  **课程目标与毕业要求对应关系**  **（通识课可不填写下列内容）**   |  |  | | --- | --- | | **课程目标** | **毕业要求指标点** | | 目标1 | 1.3能够运用数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识及数学模型方法，对复杂计算机工程问题进行推演和分析。 | | 目标2 | 2.3能够综合分析解决复杂计算机工程问题的多种可选择方案，并通过文献研究寻求可替代的解决方案。 | | 目标3 | 4.2能够根据复杂计算机工程中特定对象特征，选择研究路线，设计实验方案。 | | 目标4 | 9.2能够在计算机工程实践活动中承担个体和团队成员的角色，在团队中独立或合作开展工作。 |   注：课程目标可填写对应相应序号，如“目标2”。课程目标不一定与毕业要求一一对应。 |

**五、课程内容与教学安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学时** | **教学方式** | **对应课程目标** |
| 1 | 第一章：操作系统原理导论  1．教学内容与课程建设目标  2．实施过程与学习方式方法  3．基础知识补充与课堂作业  4. 操作系统技术的发展历史 | 3课时 | 讲授 | 目标4 |
| 2 | 第二章：进程管理与调度  1．进程概念与进程状态  2. 线程概念与协程概念  2．线程调度算法介绍  3．线程调度算法设计与分析  4. 线程并发性控制的概念  5. 多线程同步互斥问题剖析  7. 经典同步互斥实例剖析 | 12课时 | 讲授 | 目标1,2,3 |
| 3 | 第三章：存储器管理：  1. 存储管理的概念与作用  2. 静态存储管理方法介绍  3. 虚拟存储概念介绍  4. 页式、段式存储器管理  5. 页面替换算法  6. 存储管理机制设计策略  7. 存储管理实例分析 | 12课时 | 讲授 | 目标1,2,3 |
| 4 | 第四章：文件系统  1．文件系统概念  2. 文件、目录概念  3. 文件格式与文件系统格式  4. 文件系统的实现方法  5. 文件系统的性能分析  6. 文件系统的发展历史 | 9课时 | 讲授 | 目标1, 3 |
| 5 | 第五章：I/O设备管理  1. I/O设备管理概念  2. DMA与I/O处理机  3. 设备驱动程序概念和设计  4. socket通信分析 | 6课时 | 讲授 | 目标1, 3 |
| 6 | 第六章：死锁与安全  1. 资源  2. 死锁概述  3. 死锁避免与死锁预防  4. 系统的安全性设计  5. 操作系统存在的安全隐患 | 3课时 | 讲授 | 目标3 |
| 7 | 第七章：综合分析   1. 进程与虚拟地址共生现象 2. 进程切换对cache、内存和硬盘的影响 3. 二进制文件被加载的过程   4. 操作系统启动的过程 | 3课时 | 讲授 | 目标3 |
| 8 | 实验一：实验环境建立  内容：安装Linux操作系统，配置gcc, gdb, vim, git等开发工具，编译qemu虚拟运行环境，尝试下载并编译代码，验证代码提交的过程和调试过程。  性质：验证性  类别：必做  分组：无 | 4课时 | 上机/实验 | 目标2 |
| 9 | 实验二：系统编程基础  内容：了解80386启动过程，分析ELF格式，分析操作系统的加载过程，以C语言的调试器为样本，实现调试信息的输出验证和调用栈验证。  性质：验证性  类别：必做  分组：三人一组 | 4课时 | 上机/实验 | 目标1,4 |
| 10 | 实验三：物理内存管理  内容：实现对物理内存的分区探测和管理，实现对实模式与保护模式的切换，实现初始化页表的管理和物理内存位图，验证内存分配的方法  性质：验证性  类别：必做  分组：三人一组 | 6课时 | 上机/实验 | 目标1,3,4 |
| 12 | 实验四：页面置换策略  内容：实现用户的页表构建，实现对缺页异常的捕获，实现缺页后的页面加载和返回，实现可用空间不足时将内容置换到硬盘，验证FIFO、LRU等替换策略和读取机制。  性质：验证性  类别：必做  分组：三人一组 | 6课时 | 上机/实验 | 目标1,2,4 |
| 13 | 实验五：内核态线程  内容：实现内核线程的数据结构管理，实现上下文context的数据结构，实现上下文切换的过程，实现新的内核线程的创建和运行。  性质：验证性  类别：必做  分组：三人一组 | 6课时 | 上机/实验 | 目标1,3,4 |
| 14 | 实验六：用户态线程  内容：使用预编译的数据实现用户进程的创建和运行，实现用户态权限和内核态权限的切换，实现系统调用和调度。  性质：验证性  类别：必做  分组：三人一组 | 6课时 | 上机/实验 | 目标1,3,4 |

注：1.对应的课程目标可填写大纲中第四部分课程目标的相应序号。

2.教学方式填写：讲授、研讨、上机、实验、习题课等内容。

3.实验课程要在教学内容中详细列出每个实验的名称、内容、实验性质（验证性、综合性、设计性）、实验类别（选做、必做）和实验的分组情况等。实践教学课程要写出相应的时间、地点、方式、教学内容等。

课堂授课采用PPT课件+MOOC视频相结合的方式，通过PPT课件为学生讲解主要知识点。通过MOOC视频为学生补充相关知识，帮助学生巩固对知识点的理解和扩展。

上机实验采用PPT课件和助教讲解相结合的方式，讲解实验核心内容，解答学生问题。

**六、课程考核**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 请简述本课程考核方案：  （我校推行课程的过程化考核，鼓励采用平时多次考核的方式。过程化考核包括课后书面作业、实践、上机、课堂讨论、课堂作业表现及考试等等。）  课程的考核采用平时成绩的考核形式，要求学生实现一个复杂的操作系统工程作业，包括实验环境建立与系统编程基础、物理内存管理、页面置换设计、内核态线程、用户态线程等5个内容，共占总评成绩的50%；期末考试采用闭卷考试的考核形式（100分），分为概念题（30分）、操作系统原理分析题（40分）、系统方案设计题（30分），占总成绩的50%，期末考试时间为100分钟。  **考核环节占比与课程目标对应关系表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **评估环节与内容** | **成绩占比** | **对应课程目标** | | **1** | 概念题(期末考试) | 15% | 目标1 | | **2** | 操作系统原理分析题(期末考试) | 20% | 目标2 | | **3** | 系统方案设计题(期末考试) | 15% | 目标3 | | **4** | 实验环境建立与系统编程基础(上机实验) | 10% | 目标1（4%），2（5%）,4（1%） | | **5** | 物理内存管理(上机实验) | 10% | 目标1（4%）,3（5%）,4（1%） | | **6** | 页面置换策略(上机实验) | 10% | 目标1（4%）,2（5%）,4（1%） | | **7** | 内核态线程(上机实验) | 10% | 目标1（4%）,3（5%）,4（1%） | | **8** | 用户态线程(上机实验) | 10% | 目标1（4%）,3（5%）,4（1%） |   注：对应的课程目标可填写大纲中第四部分课程目标的相应序号。 |

**七、审批意见**

|  |
| --- |
| **开课单位学术委员会或本科教学指导委员会意见：**  **负责人签字： 日期：** |
| **开课单位分管负责人意见：**  **负责人签字： （单位公章）**  **日期：** |
| **教务处意见：**  **负责人签字： （公章）**  **日期：** |