《操作系统》课程思政教学设计

一、课程基本情况

操作系统是计算机类专业核心课程，主要内容包括操作系统的基本概念、进程和线程管理、CPU调度、进程同步控制和死锁处理、内存管理及虚拟存储技术、文件系统及实现以及I/O管理等。

课程特点是概念多、理论性和实践性强，涉及面广。

二、课程思政目标

1. 培养学生民族认同感，树立远大职业理想。梳理国产操作系统的发展历史与现状，包括华为、中兴等国产企业在全球市场的崛起，在操作系统领域的新架构，向学生展示中国的信息技术领域成就，增强使命感与荣誉感；通过华为孟晚舟事件、美国的芯片垄断事件引出民族认同感。党的十八届五中全会通过的“十三五”规划《建议》，明确提出实施网络强国战略以及与之密切相关的“互联网+”行动计划。国家正着力实现关键技术自主可控，为维护国家安全、网络安全提供技术保障。中国信息化需求巨大，但在一些关键技术领域如操作系统、芯片技术、CPU 技术等方面，还难以做到自主可控，对国家安全造成威胁。引导学生明确以下认识：建设网络强国，不仅仅是靠网络技术，还要有软件技术等其他各类技术的支撑。引导学生作为软件技术专业的一员，应更加明晰专业人才的培养目标，更加明确专业领域内工作岗位和工作内容的社会价值，自觉树立远大职业理想，将职业生涯、职业发展脉络与国家发展的历史进程融合起来。

2.向学生介绍中国在人工智能领域的布局，重点分析在当前人工智能领域应用中操作系统作为核心底层技术如何支撑中国制造的智能化发展。

3. 通过专业知识的学习，引导学生深刻理解与认识所学操作系统知识对于国家信息产业发展、智慧城市建设、大数据智能信息处理等各方面的重要意义，使学生在学习过程中逐渐树立专业荣誉感。

4.培养学生精益求精的工匠精神。告诉学生在掌握精炼的软件技术后，将会走上程序员、软件系统运维人员、软件测试员、售前售后服务人员等工作岗位。在这些岗位上，学生要发挥精益求精的工匠精神，认真对待程序开发、系统运维、程序测试、需求分析及技术问题处理等工作内容，保证软件系统能够正确稳定的运行，保证客户的需求被精确采集和纳入软件开发计划，保证软件运行时遇到问题能被及时解决。引导学生在学习时只有将知识夯实、精技强能，方能在今后工作中本领过硬，不出纰漏，工作成果令用户满意。引导学生认识到，作为职业人，其专注、敬业、担当的责任感对完成本职工作，促进软件行业高水平、优质化的发展具有重要意义。

5.培养学生团结协作、合作共赢的精神。通过参加实践项目、竞赛等，让学生体会到当今的社会无论什么行业想要做出一番成就，靠个人打拼是不现实的。我们要强调团队成员之间的资源共享、协同合作精神，团队成员在一个项目中应各司其职，个人只有发挥自己的特长完成分配的任务，才能高质量、高效率地完成团队项目，从而形成更强大而持久的生产力和创造力。

三、课程内容与思政元素

（一）模块一/第一章：计算机系统概述

1.专业教学目标（知识和能力）

知识：操作系统定义、产生和发展、特征、功能、类型

能力：掌握操作系统的定义；了解操作系统的产生和发展过程；理解操作系统

特征与功能；了解操作系统的类型。

2.重要课程思政元素分析

通过操作系统发展历程的讲解，激发学生科技报国的家国情怀。首先，介绍操作系统发展从无操作系统的人工操作和脱机偷入输出阶段，到操作系统从单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实习系统，再到当前广泛应用的网络操作系充。其次，联系中国计算机操作系统的发展状况，结合“2018年华为事件”，强调核心技术是买不来的，关键时刻会被别人卡脖子的。国人要努力实现国家重点薄弱科技领域的科研创新能和知识产权“自主可控”的突破，提升“自主可控”领域的创新能力、技术资源与生态伙伴资源，引导学生刻苦努力学习，坚定信心，培养学生敢于攀登科技高峰的求实创新精神和拼博奉献精神，激发学生科技报国的家国情怀。

（二）模块二/第二、三、四章：处理器管理

1.专业教学目标（知识和能力）

知识：进程与线程、进程同步与通信、进程的调度与死锁

能力：了解程序的顺序执行过程，理解程序的并发执行过程，掌握并发执行程序的特征，理解进程的概念；熟练掌握进程状态及其转换；了解进程控制原语；理解线程的概念，理解线程与进程的区别。理解进程互斥与同步的概念；熟练掌握使用信号量和PV操作解决互斥与同步问题；了解AND信号量。理解操作系统的三级调度类型，理解调度的性能准则；熟练掌握调度算法；理解死锁的概念；熟练掌握死锁的避免方法。

2.重要课程思政元素分析

通过进程管理的学习，培养学生树立遵纪守法、平等和谐的社会观念，使学生了解规则意识、平等竞争、和谐共处的社会理念，引导学生在社会生活中要遵守法律和规章制度，养成和谐共生的意识和平等和谐的生活习惯。进程的出现实现了程序的并发执行，进程同步和互斥管理保证程序的并发执行，在提高资源利用率和系统吞吐量的情况，能够实现执行结果的可再现性，进程同步是多个进行合作完成任务的时候要保证诸进程执行先后有序，不能随竟执行讲星互斥是多个进行共享一个临界资源的时候有序交替使用，不能盲目竞争，否则就会由于不合理的资源竞争和使用出现死锁等问题，导致系统崩溃，没有外力作用系统将不再继续正常运行,通过进程管理的学习，培养学生遵纪守法、平等和谐的社会观念。

（三）模块三/第五、六章：存储管理

1.专业教学目标（知识和能力）

知识：程序的装入与连接、连续存储方式、页式存储、段式存储、段页式存储、虚拟存储。

能力：理解程序的装入与链接过程；理解连续分配存储管理方式；熟练掌握页式存储管理方法；理解段式存储管理方法。理解虚拟存储管理原理；熟练掌握请求页式存储管理方法；理解请求段式存贮管理方法。

2.重要课程思政元素分析

通过存储器管理的学习，培养学生唯物史观和创新意识。存储器管理教学融入以下思政元素: 辩证统一、矛盾的对立与统一、责任担当、创新意识、用发展的观点看问题等。存储器管理主要包括内存分配、内存保护、地址映射和内存扩充等功能，重点讲授内容包括存储器概况、程序的装入和链接、连续存储分配管理方式、 离散式存储分配管理方式和虚拟存储管理。在教学过程中引导学生整体、辩证地学习和理解内存分配方式从连续式到离散式、再到虚拟式的发展和转变过程，用辩证统一和发展的眼光看问题和分析问题，不默守陈规，敢于改革创新。

（四）模块四/第七、八章：文件和设备管理

1.专业教学目标（知识和能力）

知识：文件概念、文件结构和文件系统、目录、I/O设备管理概述、I/O控制方式、I/O系统、磁盘管理

能力：理解I/O系统硬件组成；理解I/O数据控制方式；理解I/O控制及I/O系统；理解磁盘的结构，熟练掌握磁盘调度算法。

2.重要课程思政元素分析

通过文件和设备的学习，使学生深刻认识科学技术的力量和作用通过输入输出系统的学习，让学生深切感受到科学技术的力量，领会“科学技术就是第一生产力”的内涵要义。输入输出系统简称I/O系统，是外界与计算机主机进行通信和数据交互的系统,随着计算机技术的普及发展和应用领域的无限扩展，出现了种类繁多的输入输出设备,在该部分内容的讲解和学习过程中，可以穿插介绍一些输入输出设备的实际应用场景示例，如不同类型的打印机复印机的应用，实现了计算机主机中信息丰富多彩的输出，扫描仪的应用实现了外部文档快速输入计算机，移动硬盘和U盘的应用实现了数据快速输入、输出和转移。不同的输入输出设备满足了不同场景下通信和数据交互的需要，极大地方便了用户的使用，提高了工作效率，也使计算机在更广阔的领域应用成为可能，通过输入输出系统的学习，使学生深刻认识科学技术的力量和作用，激发学生努力学习、投身科学技术研究、实现人生价值的意识和动力。

四、课程思政实施路径

《操作系统》课程思政实施路径见表3-1。

**表3-1《操作系统》课程思政实施路径**

| 课程章节  （模块） | | 课程内容 | 课程思  政元素 | 教学素材 | 教学实施建议 | 支撑专业课程  思政二级指标 | 考核评价 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算机系统概述/第一章 | | 操作系统概述 | 培育家国情怀，培养社会责任感 | 案例：  1.国产0S 发展;华为 openEuler 操作系统介绍  2.国产超级计算机(神威太湖之光、天河)及其国产操作系统 | 通过叙述、描绘、解释、观看纪录片来介绍操作系统基本概念，了解操作系统的产生和发展过程；理解操作系统的特征与功能；了解操作系统的类型。同时对学生实施家国情怀教育，教育学生爱国、爱校、爱专业，提高学生对国家的政治认同和文化认同，激发学生们的历史使命感和社会责任感。明确“为党育人、为国育才”的宗旨。 | 1.3文化自信  2.1爱国精神 | 1.作业:掌握各种类型操作系统的基本特点。  2.实验:动手安装OpenEuler 操作系统。  3.研究性学习:了解操作系统的发展历史。  4.完成问卷调查  1）兴趣爱好及课程基础调查  2）课程思政认知调查 |
| 进程管理/第二、三、四章 | 进程 | | 培养学生的资源共享、协作共赢精神 | 案例：运行一个播放器应用程序 | 采用案例分析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，带领学生掌握进程基本概念;掌握进程状态的迁移及原因;理解进程创建过程及进程控制。同时对学生实施科学观教育：(1)强调个体独立性及相互影响；(2)强调人和人之间可以是竞争关系、也可以是合作关系；强调资源共享的概念、竞争意识与合作意识 | 4.3遵守法规  5.1社会公德  5.3个人品德 | 1.作业:掌握进程的基本概念及其在操作系统中的运行机制。  2.实验:  编程实现进程创建、进程控制和进程间管道通信。  3.研究性学习:  1)多道程序设计环境下，进程状态转换的影响。  2) 思考，同学之间的关系。 |
| 线程 | | 培养学生专注、敬业、担当的工匠精神 | 案例：一个做菜的程序 | 采用案例分析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生掌握线程概念；了解多线程模型及操作系统实例。理解线程的概念、与进程之间的比较、实现、多线程等问题。对学生实施集体主义精神教育：强调个人与集体的关系，个人应服从集体；(2)强化团队合作意识，各司其职，分工合作完成集体的任务目标；(3)强调资源共享意识。 | 4.3遵守法规  5.3职业道德 | 1.作业:掌握线程模型  2.实验:编程实现一个多线程程序。  3.研究性学习:查阅实验涉及的线程库 API |
| 进程同步与通信 | |  | 案例：存款额问题 | 采用案例分析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生掌握互斥、同步、临界区等问题；理解原子操作；对学生实施科学观教育：强化学生的竞争与合作意识。学习有效的沟通交流方法。 | 3.3科学素养  5.4个人品德 | 1.作业:  掌握操作系统进程同步机制。  2.研究性学习:  1)总结解决临界区问题的可行方案。 |
| 信号量机制 | | 强化学生的安全意识、成本意识、公平意识 | 案例：停车场停车问题 | 采用案例分析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生掌握掌握用信号量机制实现进程同步控制的方法。对学生实施社会公德教育：加强学生的文明礼让意识、有序竞争意识、大局意识。 | 2.4社会责任  3.3科学素养  5.4个人品德 | 1.实验:  编码实现“生产者-消费者”问题。  2.研究性学习:  1)查阅wait 与 signal 操作的源码。 |
| 调度 | | 强化学生的社会公德意识 | 材料：系统作业调度机制 | 结合提供的调度材料。采用分组讨论的方法展开课堂讨论，要求学生理解 CPU 调度概念和原则；掌握各种 CPU 调度算法；理解多处理器调度问题。对学生实施科学观教育：培养辩证思维。强化资源竞争和共享意识，资源使用效率、以及大局意识。社会公德教育：加强学生的社会公德意识、公平有序竞争、大局意识等 | 4.3法治思维  4.4依法办事 | 1.作业:掌握CPU 调度决策模式；掌握各种调度算法的执行原理  2.研究性学习:  1)为特定系统选择 CPU 调度算法的评估标准。  2)国产CPU 芯片调研。撰写调研报告 |
| 死锁 | | 培养辩证思维，在解决实际问题时抓主要矛盾 | 案例：哲学家进餐问题 | 采用案例分析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生理解死锁现象;掌握系统模型描述方法，掌握死锁特征和死锁处理方法。对学生实施价值观教育：和谐共享、互惠互利。科学观教育：(1)加强安全意识，居安思危、防患于未然;制定合理的定期检查制度。(2)加强合理规划意识、诚信意识、大局意识。(3)加强成本意识、规则意识、制定规则要公平合理。 | 2.4社会责任  3.3科学素养  4.3遵守法规 | 1.作业:  掌握死锁特征;掌握死锁避免算法，如银行家算法掌握死锁检测算法。  2.研究性学习:  针对不同的死锁预防策略，分析其实现可行性、存在的主要问题、以及性能。 |
| 存储管理/第五、六章 | 内存管理 | | 引导学生只有夯实知识、经济强能，才能在工作中本领过硬、不出纰漏 | 案例：存储柜存放物品 | 利用翻转课堂的形式，采用案例析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生理解并掌握内存硬件的各种组织方法；掌握各种内存管理技术。对学生实施科学观教育：强调资源共享意识，按需分配原则，以及提高资源利用率。安全观及社会公德教育：强化遵章守法意识，在合法的空间上干合法的事情。爱国主义教育：加强学生的爱国意识、社会责任感，关注国家 IT 基础设施安全。 | 1.3文化自信  2.1爱国精神  4.1法治认同 | 1.作业:  1)内存中逻辑地址到物理地址的转换。  2)比较不同的内存管理模式。  2.研究性学习:  国产内存产品调研，撰写调研报告。 |
| 虚拟存储 | | 培养学生要树立远大职业理想，明确工作岗位和内容的社会价值 | 材料：虚拟存储化技术 | 利用翻转课堂的形式，采用案例析、分组讨论的方法，通过案例展开课堂讨论，要求学生理解虚拟内存系统的优点；了解按需调页的概念；掌握页面置换算法和帧分配方法。对学生实施社会公德教育：强化学生的公平意识、效率意识、标杆意识。科学观教育：(1)强调资源共享、按需分配、避免浪费，提高资源的利用率。(2) 培养学生发现问题解决问题的科学探索精神和创新意识。 | 1.3文化自信  2.1爱国精神  4.1法治认同 | 1. 作业: 2. 掌握页面置换算法。   2.实验:  编程实现页面置换算法。  3.研究性学习:  1)查阅资料了解 Linux/Windows 操作系统如何实现虚拟内存探讨引发 Belady 异常的原因  2提出可行的解决办法。 |
| 内存管理实验 | |  | 实验：模拟虚拟内存管理机制 | 要求学生围绕所学知识，在实验环境中对虚拟内存管理展开实验训练，对学生实施科学思维方法训练、科学伦理教育：(1)培养学生严谨求实、精益求精、坚持不懈和勇于探索的科学精神。(2)培养学生的团队精神、协作能力以及有效沟通能力。(3)提升学生的职业自信和职业责任感。 | 1.3文化自信  3.3科学素养  4.1法治认同 | 要求:  编写一个多线程应用，一个用来产生进程访问序列，其他线程分别实现FIFO、OPT、和 LRU 页面置换算法并输出内存分配和置换过程。在模拟、或仿真环境下实现系统内存分配。  使用适当的编程技术来完成对该实验问题的模拟。基于科学原理进行实验设计、结果分析与解释。 |
| 文件管理 | 文件系统接口 | | 强化文化认同和文化自信 | 材料：操作系统文件存储机制 | 采用材料分析的方法展开课程讨论，要求学生理解文件系统功能；了解文件系统接口；了解文件系统保护。对学生实施科学观教育：(1)强化组织结构的合理性、使用的方便性和高效性；(2)加强学生的知识产权保护意识、文件管理和版本控制意识。社会公德教育：强化学生的规则意识、遵章守法意识。 | 1.3文化自信  4.2法治思维  5.2职业道德 | 1.作业:  理解打开文件表的作用；理解文件操作;  2.研究性学习:  1)思考存储介质对文件访问方式的影响;  2)了解 Linux/Windows 操作系统中的文件保护机制。 |
| 设备管理 | I/O系统 | |  | 材料：操作系统硬件设施 | 采用材料分析的方法展开课程讨论，要求学生了解并掌握操作系统 I/0 子系统结构;了解并掌握 I/0 硬件原理。对学生实施爱国主义教育：强调标准意识，培养家国情怀、强化社会责任感和责任担当意识；强调设备保护意识和安全意识。社会公德教育：强化遵章守法意识、安全责任意识，以及窗口服务意识。科学观教育：培养学生的辩证思维。 | 2.1爱国精神  2.4社会责任  4.4依法办事 | 1.作业:  掌握 I/0技术；掌握I/0请求的处理过程。  2.研究性学习:  分析比较使用数组/链表实现队列/堆栈的方法。 |

五、考核评价

根据《操作系统》课程思政教学实施路径中考核评价栏目规定的考核方式，过程性评价与终结性评价相结合，采用多元化考核评价方式，注重学生思想动态变化。

（一）过程性评价

1.评价形式

评价形式如下表所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评价形式** | **课前预习** | **课堂测验** | **课后作业** |
| 数量 | 14 | 6 | 6 |
| 占比 | 40% | 30% | 30% |

2.评价标准

课前预习一：小组讨论，组长汇报。①个人自主完成课前预习视频，完成任务点问题20%；②以小组为单位讨论完成课前习题，由组长汇报完成情况30%；③教师评价组长汇报情况占50%。其中①的成绩根据个人完成情况加分，②、③的成绩根据小组完成情况对小组内所有成员加分，适用于第一到六章的课前预习，评分细则如下表所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **任务点** | **小组汇报** | | | **教师评价** | | |
| **主题突出** | **知识运用** | **价值领悟** | **思路清晰** | **完整准确** | **报告完成** |
| 权重 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 |

课前预习二：小组讨论，小组撰写讨论报告。组内学生自评占30%，学生互评占40%，教师评价小组报告撰写情况占30%。小组报告成绩作为小组成员成绩。适用于第七、八章的课前预习。评分细则如下表所示。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **报告完成** | **主题突出** | **知识运用** | **思路清晰** | **价值领悟** |
| 权重 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

课堂测验：本课程过程性评价中，课堂测验共6个，包括专业知识测试题和开放型测试题，专业知识测试题中客观题由“学习通”自动评判，主观题和开放型试题由教师评价，每题记1分，考查学生的作答是否情感、思想健康，符合题意，是否知识运用准确，是否有创新，开放型试题旨在激发学生自我表达能力和想象力，培养学生正确的价值观。

课后作业：本课程过程性评价中，课后作业共6个，根据考核内容分为应答式作业和论文式作业。应答式作业主要考查学生是否准确掌握课程知识点，是否能够将相关专业知识与理论进行联系，适用于第一到六章作业；论文式作业主要考查学生是否能综合分析问题、条理是否清晰，解决问题的方法是否有创新性，适用于第七、八章课后作业。课后作业根据学生完成情况由任课教师综合评定，采用十分制方式赋分。

（二）终结性评价

本课程终结性评价主要指期末考试，采取百分制计分，纸笔作答。试题形式和内容突出基础性、综合性、应用性和创新性，通过设计开放性、探究性试题以及非标准答案的试题。考核内容既要考查学生专业知识掌握和综合应用情况，又要考查学生坚持家国天下，文化自信，树立“文化传承”的意识，具备吃苦耐劳、团队协作的工程职业道德素养，做到“秉匠心、承匠艺、树匠品、立匠梦”，弘扬和传承“工匠”精神。