

《操作系统课程实践》教学大纲

课程英文名	Course Practice for Operating System				
课程代码	S0500770	课程类别	实践教学环节	课程性质	实践必修
实践教学类别	课程设计	学 分	1	总学时数	32
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、计算机科学与技术（第二学士学位专业）、智能财务(软件工程)		开课学期	第 4/5 学期	

一、 课程目标

本课程是与《操作系统》相配套的实践环节。课程实施基于 Linux/openEuler/麒麟操作系统平台进行，通过设计并编程实现操作系统的部分功能模块，巩固、验证和拓展操作系统原理教学内容，使学生初步具备操作系统简单功能模块的设计与实现能力，培养学生的探索精神、创新能力、分析与解决复杂工程问题的能力。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，引导学生树立投身科学研究和技术创新的远大理想，激发学生使命感、责任心，增强民族自信。

通过课程实践，预期达到以下课程目标：

课程目标 1：能够根据各实验项目的功能要求，应用操作系统原理知识设计解决方案，并编程实现；

课程目标 2：能清楚分析并阐述项目设计思路及其合理性，具备对实验结果进行分析与解释并推导出有效结论的能力。

课程目标 3：在以小组为单位协作完成实验项目时，能够承担个体、团队成员及负责人的角色。

课程目标 4：具备客观辩证、探索创新等基本科学素养；具备团结协作、敬业诚信等职业素养；树立投身科学研究和技术创新的远大理想，增强家国情怀与民族自信，激发使命感与责任心。

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、计算机科学与技术（第二学士学位专业）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、计算机科学与技术（第二学士学位专业）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 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 1：1.0
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。	4-2 能够针对特定的计算机领域复杂工程问题设计实验。	目标 1：1.0
	4-3 能够收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	目标 2：1.0
毕业要求 9：个人和团队：具备团队协作的意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担不同的角色。	9-2 能够在团队合作中承担个体、团队成员及负责人的角色。	目标 3：0.8 目标 4：0.2

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 3：设计/开发解决方案：能够设计软件领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软件系统、模块或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对复杂软件系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 1：1.0
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。	4-2 能够针对特定的软件工程领域复杂工程问题设计实验。	目标 1：1.0
	4-3 能够收集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	目标 2：1.0
毕业要求 9：个人和团队：具备团队协作的意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担不同的角色。	9-2 能够在团队合作中承担个体、团队成员及负责人的角色。	目标 3：0.8 目标 4：0.2

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 3：设计/开发解决方案：能够设计智能财务软件领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软件系统、模块或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对复杂智能财务软件系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 1：1.0
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。	4-2 能够针对特定的智能财务软件领域复杂工程问题设计实验。	目标 1：1.0
	4-3 能够收集、分析与解释数据，	目标 2：1.0

	并通过信息综合得到合理有效的结论。	
毕业要求 9：个人和团队：具备团队协作的意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担不同的角色。	9-2 能够在团队合作中承担个体、团队成员及负责人的角色。	目标 3： 0.8 目标 4： 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

序号	项目名称	项目类型	教学内容	教学方法	课程目标
1	内核模块编程	设计研究	Linux/openEuler/麒麟系统实验平台的搭建，gcc、gdb 及实验平台系统基本命令的使用；在 Linux/openEuler/麒麟系统中添加内核模块实现指定功能；分析实验相关的 linux/openEuler/麒麟系统内核源码	自学，实验指导，独立完成	1,2,4
2	内核编译及添加系统调用	设计研究	在 Linux/openEuler/麒麟系统中添加一个系统调用并完成内核的重新编译；分析实验相关的 linux/openEuler/麒麟系统内核源码。	讲授，自学，实验指导，独立完成	1,2,4
3	进程管理的应用编程	设计研究	应用 Linux/openEuler/麒麟系统的相关系统调用完成以下设计项目：实现一个模拟的 shell；实现父进程与多个子进程间的管道通信；实现两个线程间的消息队列通信；实现两个进程间的共享内存通信	自学，实验指导，小组协作完成	1,2,3,4
4	驱动程序的设计与实现	设计研究	基于 Linux/openEuler/麒麟系统设计一个字符设备驱动程序或块设备驱动程序，并以模块形式加载到内核中；分析实验相关的 linux/openEuler/麒麟系统内核源码。	选做项目，自学，实验指导，独立完成	1,2,3,4
5	文件系统的设计与实现	设计研究	在一个虚拟磁盘上实现一个单用户的基于多级目录管理的文件系统，小组可根据自身情况扩展相关功能，比如实现多用户文件系统。	讲授，自学，实验指导，小组协作完成	1,2,3,4

填表说明：“项目类型”项请填写：① 验证性；② 综合性；③ 设计研究；④其他，分别指验证性实验、综合性实验、设计性实验、演示性实验。**验证性实验**是指对研究对象有了一定了解,并形成了一定认识或提出了某种假说，为验证这种认识或假说是否正确而进行的一种实验；**综合性实验**是指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验；**设计性实验**是指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以实现的实验；**演示性实验**是指为配合教学内容由教师操作表演示范的实验。

课程思政融合点：

课程思政融合点 1：对于每个实验项目，学生在使用国产操作系统 openEuler 及麒麟操作系统设计实现项目、撰写主题报告时，自然而然地了解、体验到国产操作系统的性能特点、近几年的快

速发展，从而激发强烈的民族自豪感，增强学生家国情怀。

课程思政融合点 2：学生在每个实验项目实现中需要研究分析国产操作系统 openEuler 或麒麟系统的实现原理、阅读分析部分内核源码，会比较深入地了解国产操作系统的技术发展现状、与国外主流操作系统的差距，从而激发强烈的忧患意识、爱国主义使命感和责任心；学生也要用发展、辩证的观点看待国产操作系统与国外主流操作系统的差距，培养学生的辩证思维。

课程思政融合点 3：学生在以小组为单位协作完成相关实践项目时，需要组员间充分沟通交流、紧密协作才能高质量完成，从而培养学生的团队协作精神、沟通交流能力、诚信友善的职业素养。

课程思政融合点 4：学生在方案设计、代码编写、调试程序过程中，必须精益求精调试程序 bug，力求从系统角度提升软件的工作效率，从而培养学生严谨的工作态度、精益求精的工匠精神、系统性思维能力。

课程思政融合点 5：学生在完成代码编写、报告撰写过程中，应独立完成，不抄袭，培养学生的诚信精神和实事求是的科学研究精神。

四、 与其它课程的联系

先修课程：操作系统，计算机组成原理，数据结构，程序设计基础

后续课程：嵌入式系统原理及应用

五、 学时分配

本课程共 32 学时，其中讲授 1 学时，上机 31 学时，具体安排如下：

表 5 项目及学时分配

序号	实验（项目）名称	学时数			要求
		讲授学时	实践学时	课外学时	
1	内核模块编程	0.25	4	4	必做
2	内核编译及添加系统调用	0.25	6	4	必做
3	进程管理的应用编程	0	4	4	必做
4	驱动程序的设计与实现	0	0	12	选做
5	文件系统的设计与实现	0.5	17	12	必做
合计		1	31	36	
总计		32 学时+36 课外学时			

填表说明：“要求”项请填写：①必做；②选做；

六、 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
课程目标 1：能够根据各实验项目	对于每个实验项目，学生应根据实验项目要求，综合应用操作系

的功能要求，应用操作系统原理知识设计解决方案，并编程实现	统原理知识设计解决方案，包括数据结构及算法设计，并编程实现。
课程目标 2： 能清楚分析并阐述项目设计思路及其合理性，具备对实验结果进行分析与解释并推导出有效结论的能力。	对每个实验项目，教师将对每个学生进行上机验收，并要求学生撰写设计报告，在这个过程中，学生需要清楚分析并阐述方案中算法、数据结构及实现技术的设计思路的正确性及合理性；对每个项目的程序，应在多种条件下运行，并对各种运行结果（包括出错信息等）进行分析和解释，进而推导出合理有效的结论。
课程目标 3： 在以小组为单位协作完成实验项目时，能够承担个体、团队成员及负责人的角色。	实验项目中有两个项目要求学生以小组为单位协作完成，每个小组设置一名组长，负责本小组任务分工及进度协调，各成员在完成项目的过程中需相互协作、沟通交流，以完成整个项目设计任务。
课程目标 4： 具备客观辩证、探索创新等基本科学素养；具备团结协作、敬业诚信等职业素养；树立投身科学研究和技术创新的远大理想，增强家国情怀与民族自信，激发使命感与责任心。	学生在实验验收及完成设计报告时，需要说明代码独创情况、分析项目实现的性能优缺点及创新点，培养学生的创新意识、客观辩证、实事求是等科学素养；对于每个实验项目，学生应查阅 Linux 操作系统、openEuler 操作系统或麒麟操作系统的具体实现原理和源代码，了解开发国产自主知识产权操作系统的重要性和必要性，了解软件开发过程的知识产权问题，促进国产软件良好生态的建立，继而增强家国情怀与民族自信，激发使命感与责任心。

2. 学生成绩评定方法

本课程为考查课程。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：平时成绩，占比 30%；项目验收成绩，占比 70%。平时成绩可包括（但不限于）课程思政实践、设计报告、实验规范与态度等。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、在总成绩中的占比等，如表 7 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 8 所示。

表 7 实验课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容		考核关联的课程目标	占考核项目成绩比例	占总评成绩的比重
平时成绩	论文报告		4	15%	30%
	设计报告	文档撰写质量	2	35%	
		方案设计质量	1	35%	
	实验规范与态度		4	15%	
项目验收	系统实现质量		1	45%	70%
	问题回答		2	40%	
	小组协作		3,4	15%	
总评成绩					100%

备注：项目验收成绩计算方法：

本课程共 5 个实验项目，其中项目 4 为选做，作为额外的加分项目，根据完成情况在项目验收总评成绩中最多增加不超过 5 分。每个实验项目按照表 7 所列出的 3 项考核内容（系统实现质量、问题回答、小组协作）进行验收，并按既定比例计算每个项目的验收成绩，最后按照下面方法计算项目验收成绩：

项目验收成绩=项目 1 验收成绩*15%+项目 2 验收成绩*20%+项目 3 验收成绩*20%+项目 4 验收成绩*45%

表 8 实验课程考核内容详细评分标准

考核内容		评分标准			
		90-100	75-89	60-74	<60
论文报告		报告条理清晰，文字流畅，字数≥2500，参考文献数量≥6 且相关性强；内容完整且材料丰富，引用标注正确完整，使用体验全面真实深刻，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≥1500，参考文献数量≥3 且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，引用有标注，使用体验真实也较全面，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≥1000，参考文献数量≥2 且基本相关；内容基本完整但材料较少，使用体验真实，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，使用体验不够真实，体现不出学生的使命感与民族自豪感
实验规范与态度		上机过程中每发现一次玩游戏扣 10 分，不爱护实验设施扣 10 分，不参加上机 0 分。			
设计报告	文档撰写质量	格式规范，图表清晰美观，内容完整具体有条理，不抄袭；对运行结果有较完整、准确的分析：出现的问题、原因、解决方法、改进思路等	格式较规范，图表清晰，内容较完整、有条理，不抄袭；对运行结果有较完整的分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式基本规范，内容基本完整，不抄袭；对运行结果有分析：出现的问题、原因、解决方法等	格式不规范，内容不完整，或有抄袭现象；基本没有对运行结果的分析
	方案设计质量	方案、算法及数据结构自行设计且合理，功能完善；算法或数据结构设计有 2 处及以上创新点	方案、算法及数据结构大部分自行设计且较合理，功能完整；算法或数据结构设计至少有一处创新点	方案、算法及数据结构基本合理，参考他人设计部分多，功能设计达到要求的 80% 以上	方案、算法及数据结构不合理，功能设计少于要求的 70%
项目验收	系统实现质量	程序运行流畅，功能完善，性能好；代码自创率应高于 70%；算法与数据结构设计或代码实现等有 2 处及以上创新点	程序运行正常，功能基本实现，但不够完善、优化等，代码自创率应高于 40%；算法与数据结构设计或代码实现等至少有一处创新点	程序运行基本正常，有少量 bug；功能实现至少达到 80%，代码自创率应高于 20%；基本没有创新性	程序运行 bug 多，功能实现低于要求的 80%
	问题回答	能准确回答 90% 以上问题，对调用的 linux 内核函数源码分析正确率达 80%	能正确回答 70% 以上问题，对所调用的 linux 内核函数源码分析正确率达 50%	能基本正确的回答 60% 以上的问题，但描述不够清楚、准确，未阅读 linux 相关内核函数源码	40% 以上的问题不能基本正确回答，未阅读 linux 相关内核函数源码
	小组协作	熟悉其他成员完成的所有内容，能准确解释相关代码	能理解其他成员完成内容的思路，能正确解释 70% 相关代码细节	基本理解其他成员完成内容的思路，但不能正确解释相关代码细节	不了解组内其他成员所完成内容的思路

七、教学资源

表 9 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
参考书籍或文献	(25) 任炬, 张尧学, 彭许红:《openEuler 操作系统》, 清华大学出版社, 2020。 (26) 【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。 (27) 陈文智, 施青松, 龙鹏:《操作系统设计与实现》, 高等教育出版社, 2017。 (28) 张天飞:《奔跑吧, Linux 内核(入门篇)》, 人民邮电出版社, 2019。 (29) 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。 (30) 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。 (31) 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。 (32) 赵敏哲:《64 位 Linux 操作系统与应用实例》, 机械工业出版社 2000。 (33) 李云华:《独辟蹊径品内核: linux 内核源码导读》, 电子工业出版社, 2009。 (34) 罗宇等:《linux 操作系统实验教程》, 电子工业出版社, 2009。 (35) Claudia Salzberg Rodriguez 等著, 陈莉君等译:《linux 内核编程》, 机械工业出版社, 2006。 (36) 李志军, 刘宏伟, 《操作系统原理、实现与实践》, 高等教育出版社, 2018.
网络资源	(1) 源码查询网站 1: http://lxr.free-electrons.com/ (2) 源码查询网站 2: http://lxr.linux.no/ (3) Linux 内核源码下载网站: http://www.kernel.org (4) 华为官网: https://www.huawei.com (5) 华为云学院: https://edu.huaweicloud.com/roadmap/colleges.html (6) 华为 openEuler 社区: https://openeuler.org/ (7) openEuler 内核源码: https://gitee.com/openeuler (8) 麒麟软件官网: https://www.kylinos.cn/
教学文档	无

八、 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、课程实践报告、项目验收、小组协作、实验规范与态度等)成绩作为评价项目, 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、根据教学施教情况, 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 10 所示, 教师可根据授课方式及考核内容

适当调整：

表 10 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
课程目标 1： 能够根据各实验项目的功能要求，应用操作系统原理知识设计解决方案，并编程实现；	系统实现质量：0.5 方案设计质量：0.5
课程目标 2： 能清楚分析并阐述项目设计思路及其合理性，具备对实验结果进行分析与解释并推导出有效结论的能力。	报告撰写质量：0.3 方案设计质量：0.3 回答问题：0.4
课程目标 3： 在以小组为单位协作完成实验项目时，能够承担个体、团队成员及负责人的角色。	协作实验方案设计质量：0.3 协作实验实现质量：0.3 小组协作：0.4
课程目标 4： 具备客观辩证、探索创新等基本科学素养；具备团结协作、敬业诚信等职业素养；树立投身科学研究和技术创新的远大理想，增强家国情怀与民族自信，激发使命感与责任心。	课程思政实践：0.5 报告撰写质量：0.15 系统实现质量：0.15 小组协作：0.2

九、 说明

本大纲规定了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《操作系统课程实践》课程的教学要求和教学规范，承担本课程的教师须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生学习成绩评价、课程目标达成度评价和毕业要求指标点达成度评价。

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、 编制与审核

表 11 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	2022.02.25
审核	操作系统课程组	刘真	2022.03.08
审定	计算机学院教学工作委员会	张桦	2022.07.08