

# 省级精品资源共享课程建设项目申报书

## (本科)

推 荐 单 位 \_\_\_\_\_ 计算机学院 \_\_\_\_\_

课 程 学 校 \_\_\_\_\_ 西安邮电大学 \_\_\_\_\_

课 程 名 称 \_\_\_\_\_ 操作系统 \_\_\_\_\_

课 程 类 型 公共基础课 专业基础课 专业课 其他 \_\_\_\_\_

所属一级学科名称 \_\_\_\_\_ 软件工程 \_\_\_\_\_

所属二级学科名称 \_\_\_\_\_

课 程 负 责 人 \_\_\_\_\_ 陈莉君 \_\_\_\_\_

填 报 日 期 \_\_\_\_\_ 2014-6-5 \_\_\_\_\_

陕西省教育厅 制  
二〇一四年四月

## 填写要求

1. 以 word 文档格式如实填写各项。
2. 表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 有可能涉密和不宜大范围公开的内容不可作为申报内容填写。
4. 课程团队的每个成员都须在“2. 课程团队”表格中签字。
5. “8. 承诺与责任”需要课程负责人本人签字，课程建设学校盖章。

## 1. 课程负责人情况

基本情况	课程负责人	陈莉君	性 别	女	出生年月	1964.3																								
	最终学历	硕士	专业技术职务	教授																										
	学 位	硕士	行政职务																											
	所在院系	计算机学院软件工程系																												
	通信地址（邮编）	西安市长安区韦郭路 710121																												
	研究方向	嵌入式系统、操作系统安全																												
	是否曾获省级精品课程称号	是	曾获省级精品课程称号年份	2010	原省级精品课程负责人	陈莉君																								
教学情况	<p>现课程负责人近三年讲授本课程情况；近五年来讲授的主要课程（含课程名称、课程类别、周学时；学生届数及学生总人数）（不超过五门）；承担的实践性教学任务（含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文，学生总人数）；主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限）（不超过五项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间）（不超过五项）；获得的教学表彰/奖励（不超过五项）；主编的省部级及以上规划教材、获奖教材（不超过五项）：</p>																													
	<p><b>1. 近三年讲授本课程情况</b></p> <p><b>（1） 基本课时及学生人数情况</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>年份</th> <th>课程</th> <th>课程 类别</th> <th>周学时</th> <th>总学时</th> <th>学生人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013</td> <td>操作系统</td> <td>专业课</td> <td>4 学时</td> <td>64</td> <td>105 人</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>操作系统</td> <td>专业课</td> <td>4 学时</td> <td>64</td> <td>115 人</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>操作系统</td> <td>专业课</td> <td>4 学时</td> <td>64</td> <td>118 人</td> </tr> </tbody> </table>						年份	课程	课程 类别	周学时	总学时	学生人数	2013	操作系统	专业课	4 学时	64	105 人	2012	操作系统	专业课	4 学时	64	115 人	2011	操作系统	专业课	4 学时	64	118 人
	年份	课程	课程 类别	周学时	总学时	学生人数																								
2013	操作系统	专业课	4 学时	64	105 人																									
2012	操作系统	专业课	4 学时	64	115 人																									
2011	操作系统	专业课	4 学时	64	118 人																									
<p><b>（2） 教学内容更新及教学方法的改革</b></p> <p>基于传统课程授课教学方式的基础上，在学生中成立与操作系统课程相关的兴趣小组，把国际开源社区软件开发一些先进的理念和工具等引入到学生的学习中，并逐渐形成开放式网站、邮件列表答疑、校内外无界、毕业生通过开放平台反馈的良性氛围，从而在国内高校中形成较大的影响力，影响到周边学校纷纷成立各种开源兴趣小组，并通过各种开放平台形成良好的互动和促进。</p>																														

<b>教学情况</b>	<p>2010 年对操作系统课程的培养方案进行了修订，以搭建开放环境为目标，从教学模式、教材编写、实践教学、开放式平台、教学质量监控体系等方面进行了全面的改革，取得的成果如下：</p> <p>1) 提出时间和空间二维开放的教学模式：时间维度上，打破课堂的界限，延伸到课外兴趣小组、企业参与等，取得省级教学成果二等奖 1 项，校内教学成果一等奖 3 项。在空间维度上，打破教室和校园的界限，建立课程网站、教师博客，邮件列表等多种形式的开放式平台。</p> <p>2) 教材内容的开放和互动：根据现阶段开源软件的特点以及市场对其需求，编写了相关课程的教材，并在网站发布与有些教材配套的电子杂志内容，以形成开放与互动。</p> <p>3) 实践教学内容 and 形式的开放：在操作系统课程的教学实践中，将实践平台迁移到各种开源软件平台之上。学生在实践的过程中，可以与国内以及国外开源社区进行互动交流。</p> <p>4) 建立各种开放平台：包括课外兴趣小组，教学博客，邮件列表，论坛以及开源项目。</p> <p>5) 建立开放环境下教学质量监控体系：2010 年，在本人的主持下自主开发了在线测试软件平台，实现操作系统作业提交及时公平的评测。</p> <p><b>(3) 教学手段开发、应用情况</b></p> <p>经过多年的开源代码研究和开放式环境教学，总结出操作系统现有教学模式的瓶颈并根据层次内容的不同一一加以改革，多种手段并用，多层次改革教学，具体内容包括：</p> <p>1) 提出时间和空间二维开放的教学模式</p> <p>在教学方法上，转换传统的方式，将学习这一活动从时间、空间两个纬度上进行延伸。在时间维度上，将一些容易激发学生学习兴趣且有改进空间的问题留给学生在课外中继续探索；在空间维度上，通过互联网、博客等多种方式及时与学生沟通，给予适当的指导。</p> <p>在教学内容上，加大了核心专业基础知识的课时。在操作系统授课过程中，加强了理论应用部分的教学内容强度，对抽象地原理、算法增加了具有实际意义的实例来引导学生如何模仿着将所学内容应用到实际，并加大了集中实践环节的强度，同时通过互联网，加大了实践环节过程的指导和监控。</p> <p>在培养方式上，引入校企合作培养模式，企业提供实践平台，学校落实理论知识学习，共同培养了创新型基于 Linux/Unix 软件开发人才，达到了学生和企业的双赢。</p>
-------------	---

经过几年来的教学改革，获得了以下教学成果奖励：

- “操作系统”获陕西省精品课程 负责人 2010 年；
- 基于 Linux 内核研究的教学改革与实践 陕西省教学成果二等奖 主持 2007 年 12 月；
- 基于 Linux 内核研究的教学改革与实践 西安邮电大学教学成果一等奖 主持 2007 年 6 月；
- 面向产业、服务西部，计算机科学与技术专业工程创新人才培养体系的研究与实践 西安邮电大学 教学成果二等奖 参与 2010 年；
- “政府引导，校企共赢”培养 IT 卓越工程师产学研合作教育基地建设模式的创新与实践 西安邮电大学 教学成果二等奖 参与 2010 年。

### 2) 基于开放环境的理论教学改革

开放环境下，加强了理论应用部分的教学内容，这使得理论教学也要做出相应的调整。

原有的部分课程教材，重理论、轻实践，已不能满足市场人才需要，因此根据现阶段开放式软件的特点，市场对自主开源软件、基础软件的需求，自行编写了部分课程教材，重点突出操作系统课程原理与应用的结合。现已出版的有多部，其中《Linux 操作系统原理与应用》一书荣获陕西省优秀教材二等奖。

### 3) 建立多种形式的开放式学习平台

开放环境是各个层面上的开放，并不仅限于校园这一地理范围之内，提供多种方式的支撑，是课堂教学有力的补充，对开源软件有兴趣、有见解的人群都是学生的良师益友。目前在教学成果中提供了开放式教学的多种支撑、辅助手段，包括：

开放式教学网站：针对课堂教学和对开源软件的长期研究，主持建立了多个开放式的教学网站，师生通过这些网站相互交流不受时间、地点的限制。

开放式软件的兴趣小组：Linux 兴趣小组。

各种开源项目：为了提高学生的创新能力，学生积极参与国际开源社区的交流，并提交相关代码。目前，西邮 Linux 兴趣小组已经有多名同学代表中国向 Linux 内核提交补丁。另一方面，学生自主开发项目，自行组织团队，负责项目的全过程，项目题目都经过严格选取，均具有市场应用和科研价值，并将源代码全部公布。

开放式教学博客：从 2006 年开始写教学博客，一直坚持把自己在教学过程中的感

悟以通俗易懂的博客形式写出来：<http://www.lupaworld.com/space-uid-26540.html>。

论坛：通过博客，以及论坛的支持，教师可随时随地对学生进行指导。

西安邮电大学 Linux 兴趣小组的成员积极参与国际开源社区的活动，为 Linux 内核社区提交代码，在 Linux 社区产生较大影响。

这些辅助手段使学生随时随地得到最新最详尽的技术文档，同时提供了讨论交流学习空间；正因为这些支撑点的有力结合，使得培养出的学生在各种软件类竞赛中获得了良好的成绩，为毕业后工作做好了铺垫，为国家提供了具有创新能力及潜力的人才资源。

### 2. 近五年讲授的主要课程

课程名称	课程类别	周学时	届数	学生总人数
操作系统	专业课	4 学时	5 届	553 人
高级操作系统	硕士学位课	4 学时	5 届	101 人
Linux 操作系统	专业课	3 学时	5 届	550 人

### 3. 实践性教学

实践环节名称	学时	届数	学生总人数
指导硕士研究生		5 届	20 人
本科毕业设计	14 周	5 届	45 人
科研训练	2 周	5 届	158 人
操作系统课程设计	2 周	5 届	175 人
计算机技能训练	1 周	5 届	163 人

### 4. 主持的教学研究课题

课题名称	来源	主持/参加	年限
开放式教学平台的研究与实践	学校	主持	2010.6~2012.6
基于互联网的开放式教学及创新能力培养研究	学校	主持	2009.7~2011.6
Linux 操作系统课程建设	学校	主持	2009.6~2010.6
基于 Linux 的系列课程教学改革与实践	学校	参与	2008.9~2010.9
应用型本科院校软件人才培养模式的研究与实践	学校	主持	2007.6~2009.7

**5. 教学研究论文**

- (1) “软件工程”教学改革与实践.计算机教育,2009.2
- (2) 普通高等院校软件实用人才培养模式的探讨.全国高校软件工程专业教育年会论文集, 2007.9
- (3) 基于 Linux 开放源码的人才培养.现代电子技术,2003.9

**6. 教学表彰/奖励**

- (1) 2012 年，获中国开源软件推进联盟颁发的“开源杰出贡献”奖
- (2) 2009 年,“计算机专业核心课程教学团队”被评为国家级教学团队，本人为核心成员
- (3) 2010 年，负责的“操作系统”获陕西省精品课程，排名第一
- (4) 2010 年，主编的《Linux 操作系统原理与应用》获陕西省优秀教材二等奖，排名第一
- (5) 2007 年，《基于 Linux 内核研究的教学改革与实践》获陕西省教学成果二等奖，排名第一

**7.主编省部级及以上规划教材、获奖教材**

论文(著)题目/教材名称	期刊名称、卷次/出版社	时间	排名
Linux 操作系统原理与应用(第二版)	清华大学出版社	2012.01	第一作者
Linux 内核设计与实现(第三版)/译著	机械工业出版社	2011.06	第一译者
Linux 内核编程	机械工业出版社	2010.06	第一作者
深入理解 Linux 内核(第三版)/译著	中国电力出版社	2007.09	第一译者
Linux 操作系统原理与应用(第一版)	清华大学出版社	2006.01	第一作者

<b>学术 研究</b>	<p>课程负责人近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用）（不超过五项）；在国内外公开发行人物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间）（不超过五项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间）（不超过五项）：</p> <p><b>1. 近五年来承担的学术研究课题</b></p> <p>（1）“Linux2.6 内核下的数据交互外设驱动测试” 横向项目 2011.5-2012.8 项目负责人</p> <p>（2）“Xtimes 虚拟机的可移植性测试以及安全性测试” 横向项目 2011.8-2012.12 项目负责人</p> <p>（3）“信息防泄漏安全监控系统” 横向项目 2011.8-2013.4 项目负责人</p> <p>（4）“Linux 内核关键特性定向分析” 横向项目 2012.10-2013.10 项目负责人</p> <p>（5）“面向终端的 Linux 关键特性的定向分析” 横向项目 合作完成，合作单位 普华基础软件有限公司</p> <p><b>2. 近年在国内外刊物上发表的学术论文</b></p> <p>（1）日志结构云存储中缓存的设计与实现 西安邮电大学学报 2013.9 第一作者</p> <p>（2）云存储文件系统中快照的设计与实现 计算机软件与应用 2013.7 第一作者</p> <p>（3）Android 进程间通信 Binder 扩展模型的设计与实现 西安邮电大学学报 2013.3 第一作者</p> <p>（4）基于 NAT 的网卡虚拟化设计与实现 计算机软件与应用 2013.2 第二作者</p> <p>（5）基于 inotify 的内核态与用户态跨平台数据交互 西安邮电大学学报 2012.4 第二作者（第一作者为指导的研究生）</p> <p><b>3. 获得的学术研究表彰/奖励</b></p> <p>2012 年，获中国开源软件推进联盟颁发的“开源杰出贡献”</p>
------------------	--

## 2. 课程团队

课程团队结构	姓名	性别	出生年月	专业技术职务	学科专业	在本课程中承担的工作	签字
	陈莉君	女	1964.04	教授	计算机软件	总体规划	
	舒新峰	男	1975.08	副教授	计算机应用	课程内容改革	
	王小银	女	1976.08	副教授	计算机科学与技术	实践教学改革	
	张丽丽	女	1977.02	讲师	计算机科学与技术	实践教学改革	
	任东陝	男	1966.11	副教授	计算机应用	教学内容改革	
	王文浪	男	1964.10	高级工程师	计算数学	教学内容改革	
	刘霞林	女	1977.12	讲师	计算机软件	教学网站建设	
	梁琛	女	1978.9	讲师	计算机科学与技术	实践教学改革	
	黄茹	女	1978.4	讲师	计算机软件	实践教学改革	
	课程团队整体素质及青年教师培养	<p>课程团队（含优秀的教育技术骨干和行业背景专家）的知识结构、年龄结构、学缘结构、师资配置情况、近五年培养青年教师的措施与成效：</p> <p>课程团队 9 名成员均就职于计算机学院软件工程系，该系负责西安邮电大学全校操作系统课程的授课任务，操作系统课程也是计算机学院的专业课程。</p> <p>教学队伍理论基础扎实，教学经验丰富，是保证操作系统课程教学取得良好效果的关键。操作系统课程组由 9 名成员组成，包括教授 1 名，高级工程师 1 名，副教授 3 名，讲师 4 名。其中 1 人博士，1 人在读博士，硕士学位 7 名，学历层次高。每年还有几名能力强的助教或研究生参加课程和上机辅导，他们密切与主讲教师配合，认真负责，为操作系统课程的顺利开展提供了有力的支持。辅导教师与学生比例符合学校要求。辅导教师或实验教师与学生的比例达到 1:30。全体人员均长期工作在操作系统教学第一线，工作量饱满，教学效果好，获得了师生的好评，年终考核均为优秀或优良。这门课程已形成了一支结构合理、人员稳定、教学水平高、教学效果好的中青年专业师资队伍。</p>					

<p>课程 团队 整体 素质 及青 年教 师培 养</p>	<p><b>1.职称结构</b></p> <p>(1) 教授: 1人, 占 11%</p> <p>(2) 高级工程师: 1人, 占 11%</p> <p>(2) 副教授: 3人, 占 33.5%</p> <p>(3) 讲师: 4人, 占 44.5%</p> <p><b>2.学历结构</b></p> <p>(1) 博士: 1人, 占 11%</p> <p>(2) 在读博士: 1人, 占 11%</p> <p>(3) 硕士: 7人, 占 78%</p> <p><b>3.年龄结构</b></p> <p>(1) 40岁以上: 3人, 占 33%</p> <p>(2) 30岁以上: 6人, 占 67%</p> <p><b>4.师资配置情况</b></p> <p>(1) 主讲教师与学生的比例: 1: 80</p> <p>(2) 辅导教师与学生的比例: 1: 80</p> <p>(3) 实验教师与学生的比例: 1: 30 (主讲教师、辅导教师和实验室老师均参加实验辅导, 要求一个自然班必须保证有一个实验辅导老师)</p> <p><b>5.团队技术骨干简介</b></p> <p>(1) 舒新峰</p> <p>副教授, 计算机应用专业博士。主讲操作系统、软件工程、数据结构等课程。主要研究方向: 软件工程、形式化验证技术。主持陕西省教育厅自然科学基金项目《基于区间时序逻辑的嵌入式系统模型检测》及西安邮电学院青年教师科研基金项目《区间时序逻辑在嵌入式系统验证中的应用研究》; 参与国家自然科学基金项目《框架时序逻辑程序设计》等 3 项; 主持及参与横向课题包括《海量数据库访问中间件》、《型号设计软件固化技术及应用研究》、《信息防泄漏系统》等 10 余项; 承担和参与《基于云计算的教研一体支撑平台建设》、《基于云平台的软件类课程实践教学改革与探索》等各类学科建设、教改和课程建设项目 10 余项。在《软件学报》、《西安交通大学学报》、《西安电子科技大学学报》等期刊和会议上发表学术论文 10 篇, EI 索引 3 篇; 出版教材《C#与 ASP.NET 程序设计》一部。</p>
---	---

<b>课程 团队 整体 素质 及青 年教 师培 养</b>	<p>(2) 王小银</p> <p>副教授，计算机科学与技术专业硕士，主讲操作系统、高级语言程序设计、计算机导论与 C 基础等课程。从事操作系统、软件测试等方面的教学与科研项目。参与科研项目多项，参与编写教材 6 部。</p> <p>近年来已发表学术论文及科研成果：</p> <p>1) 王小银. 基于 UIO 序列的状态机测试序列生成算法. 昆明理工大学学报（理工版）. 2009.10</p> <p>2) 王小银，陈莉君，Linux 内核中内存池的实现及应用，西安邮电学院学报，第 16 卷，第 4 期 40-43，2011</p> <p>3) 王小银，软件自动化测试的研究与实现，电子知识与技术，第 6 卷，第 25 期,2010,7041-7043</p> <p>4) 王曙燕，王小银等《计算智能与组合软件测试优化》，科学出版社，2013.6</p> <p>5) “开放环境下软件创新人才培养模式的探索与实践”荣获西安邮电大学教学成果三等奖（第 2 完成人）</p> <p>6) “基于群体智能的组合软件测试关键技术及应用”荣获 2013 年度陕西高等学校科学技术奖二等奖（第 3 完成人）</p> <p>7) “基于 windows 的软件测试平台”荣获 2012 年度陕西省科学技术奖三等奖（第 4 完成人）</p> <p><b>6.近五年培养青年教师的措施与成效</b></p> <p>(1) 更新观念，促进青年教师成长</p> <p>让具有丰富教学经验的老教师传帮带下，加快青年教师的成长步伐；青年教师在掌握了新的教学模式和教学方法基础上，积极参加教学研究和教学改革；让青年教师参加教育教学研究项目，不少青年教师撰写了教学论文，取得较好效果，许多青年教师已成为教学改革的骨干。</p> <p>(2) 言传身教</p> <p>要求青年教师明确为人师表的意义，千钧重担上讲台的分量；给青年教师配备指导教师，让老教师以丰富的教学经验和体会，德才兼顾地进行传、帮、带，重点示范启发式的课堂教学；许多青年教师已在学院组织的教学比赛和优秀教学质量评比上获奖。</p> <p>(3) 在全方位实践中增长才干</p> <p>鼓励青年教师组织、指导学生操作系统课程论文，要求青年教师参与建设共享的</p>
---	---

多媒体课件和操作系统课程网站，要求青年教师不仅担任理论课的教学，而且亲自讲授和指导实验课；这些措施使青年教师在全方位的亲身实践过程中，通过经验的全面积累，做到教学技能全面、均衡、稳定、快速的发展和提高。

(4) 要求做到“教”、“研”相长

从科研项目中提炼出的操作系统问题，又返回到课堂，作为学生讨论操作系统课程的优秀素材。在这样的思想指导下，很多教师在高质量完成操作系统教学任务的同时，均承担有纵向或横向科研项目。

(5) 做细致的思想工作

为了提高教师们尤其是年轻教师的业务水平，耐心对学生评分较低的教师一一予以个别帮助，首先使之认识到评分只是相对参考，不是绝对的评价，更不能说明教学工作不努力，但是分数偏低，表明还有学生不满意的地方，要求听教学效果好的教师的课比较一下，使有关教师放下了思想包袱，找到了自己的差距和不足，下苦功努力改进，学生的评分提高到 90 分以上。

(6) 构建起点高的共享教学平台

通过因特网把共同研发的多媒体课件及时传送给各位教师，鼓励青年教师不仅共享多媒体课件，同时能够根据自己的体会及时地修改和发展，做到及时地相互交流，由于有一个较高的教学平台，使青年教师的教学效果有了大幅度的提高，青年教师的教学质量均得到学生们的好评。

(7) 鼓励教师参与教材建设，迅速提高教师业务素质

组织青年教师制作多媒体教学课件，并从内容编排、动画制作及艺术性等方面严格要求。这一方面为操作系统课程建设做了贡献，另一方面又是提高操作系统教师自身水平的极好机会，青年教师的教学水平有了很大的全面提高，充分发挥了骨干教师的作用。

<b>教学 改革 与研 究</b>	<p>近五年来教学改革、教学研究成果及其解决的问题（不超过十项）：</p> <p><b>1.构建了操作系统开放式教学平台</b></p> <p><b>(1) 教学改革内容</b></p> <p>为了改善传统课程知识获取形式单一、资源共享不便、教师与学生（学生与学生）互动性、学习兴趣、学习效果不理想等问题，课程团队建设了操作系统课程“开放式教学平台”，所谓“开放”是指利用互联网方式学生可以不受地点时间限制自由免费获取操作系统课程及相关知识，所谓“教学平台”是指以教学为目的的互联网平台或组织团体，包括：教学网站、教学博客、操作系统专题讲座、开源项目、学生自主项目、教改实验班、Linux 兴趣小组等。</p> <p><b>(2) 教学研究成果</b></p> <p>截至目前，建设并投入使用的开放式教学平台包括：教学网站 2 个，博客 3 个，学生开源项目 5 项，学生自主项目 2 项，公开课 1 个、操作系统内核实现 1 个、教改实验班 1 个，兴趣小组 1 个，操作系统专题讲座多次。这些平台一直在更新使用，并有专人维护。具体情况如下所述。</p> <p><b>1) 省级精品课程网站</b></p> <p>我们负责的操作系统课程，2010 年获陕西省级精品课程称号，课程网络地址如下：  <a href="http://222.24.19.30/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1160">http://222.24.19.30/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1160</a></p> <p>网站内容包括：教学大纲、考试大纲、重点难点、课程学习网站、教学资源、实验指导、网络课程、创新教育、兴趣小组、开源项目、课外讲座、讲课录像等。网上教学系统的开通，大大提高了学生的学习兴趣和学习效率，学生任何时候都可以将自己不懂的问题通过网络获取解答。该网络教学系统有专人进行维护管理，内容随时更新，在教学中取得了很好的辅助教学作用。</p> <p><b>2) 开放式教学网站</b></p> <p>针对课堂教学和对开源 Linux 的长期研究，我们建立了“Linux 内核之旅”网站，填补了课堂教学和实践开发之间的鸿沟。网上辅助教材内容发布多期专题性电子刊物，针对国内学生学习操作系统课程后，苦于无用武之地的现状，在网站上讨论如何进行 Linux 内核层面上的系统软件开发，并配以大量具有实用价值和指导意义的实验，深入浅出地教授学生认识 Linux 内核，学习 Linux 内核，开发 Linux 内核。与此同时，网站也提供教材、实验中使用的源代码以及一个以教学为中心的论坛，解答学生的疑问。在内核之旅网站上开办了“电子杂志”栏目，共九期内容，每期配有相关的实验和相应</p>
-------------------------------	---

的源代码，以供国内外开源爱好者下载实践。

具体形成的资料如下：

- 2004 年建立了 Linux 内核之旅网站：<http://www.kerneltravel.net/>;
- 2005 年发布了针对教学的多期电子杂志：  
[http://www.kerneltravel.net/?page\\_id=12](http://www.kerneltravel.net/?page_id=12);
- 2007 年全文免费发布了陈莉君老师编写的《深入分析 Linux 内核源代码》一书：<http://www.kerneltravel.net/>网站主页有链接

### 3) “Linux 内核初级”公开课

陈莉君老师，根据自己多年在 Linux 内核方面的研究与授课经验，以网络为平台，开设了“Linux 内核初级”公开课，该课程反应良好，课程以“Linux 操作系统原理与应用（第 2 版）”为基础教材，并配套实验课程。课程网址：

<http://www.osforce.cn/course/158/learn#lesson/551>，需注册进入课程。

### 4) 一个基于 x86 架构的简单内核实现

2013 年，在课题组老师的指导下，学生自主开发了一个“基于 x86 架构的简单内核实现”，课题组将以该内核系统为原型，今后，让后来的学生进行不断的完善和优化，最终形成一个自主设计的实用操作系统。目前该原型系统已作为操作系统授课教师的教学演示系统。相关网址：<https://github.com/hurley25/hurlex-doc>。

### 5) 教改实验班

从 2008 年开办第一届“Linux3+1”教改实验班到现在，每一届都要经过笔试、机试、面试等重重关卡，挑选出优秀的学生接受实验班的教学。根据企业对基础软件开发人才所提出的技术、专业知识、职业素养的要求，确定实验班的教学内容、培养模式、教学方式。目前该班的就业率达到了 100%，许多学生就职于百度、谷歌、腾讯、360、华为和中兴等国内知名公司。从企业的反馈意见来看，企业对该模式培养出的学生认可度较高，普遍反映毕业学生基础理论扎实、实践动手能力强，相比传统模式培养出来的学生，具备较高的创新能力和综合素质。

### 6) 开放式软件的兴趣小组

从 1998 年开始，教师在讲授操作系统课程同时，鼓励学生参加 Linux 课外小组，学生积极参与，并形成良好的氛围。Linux 兴趣小组建立了完整的网站：<http://www.xiyoulinux.org/>，经过几年积累，网站上有丰富的资料，学生撰写的学习博客为后来者的学习提供了触手可得的参看资料，更引领了不少院校（如西安电子科技大学、陕西科技大学、西北农林科技大学等）的学生也建立了 Linux 兴趣小组，为大学生

的自主学习和创新能力的培养起到了良好的示范作用。因微信使用广泛和便利性，兴趣小组组建了“西邮 Linux 兴趣小组”微信公共平台，方便操作系统知识的共享和讨论。

### 7) 学生开源项目

为了提高学生的创新能力，学生积极参与国际开源社区的交流，并提交相关代码。目前，西邮 Linux 兴趣小组已经有 3 名同学代表中国向 Linux 内核提交补丁。另一方面，学生自主开发项目，并将源代码全部公布。

学生自主开发项目包括：

- 基于 WEB 的嵌入式控制系统 — xhttpd  
源代码：<http://code.google.com/p/xhttpd>
- 图形化串口调试工具—xgcom  
源代码：<http://code.google.com/p/xgcom>
- 嵌入式 Arm-Linux 开发协助平台  
源代码：<http://code.google.com/p/linuxarms/>
- 文本资料管理软件—xnotebook  
源代码：<http://code.google.com/p/xnotebook>
- 新一代弹性云计算平台 cloudxy  
源代码：<http://code.google.com/p/cloudxy/>

### 8) 学生自主项目

在老师的指导下组织学生参与项目，学生自行组织团队，负责项目的全过程，项目题目都经过严格选取，均具有市场应用和科研价值。现阶段参加的项目有：

- “自构建弹性云存储安全性研究”
- “西邮云平台的搭建”

### 9) 开放式教学博客

- 陈莉君老师从 2006 年开始写教学博客，把自己在教学过程中的感悟以通俗易懂的博客形式写出来，目前，博文数量达 300 余篇，博客地址：  
<http://www.lupaworld.com/space-uid-26540.html>。
- 武特学生 2010 年开始写 Linux 学习博客，把自己在学习过程中的学习心得以及对 Linux 的内核的理解以博客形式写出来，非常适合初次学习 Linux 内核原理与分析的学生，武特已毕业，现在就职北京百度，博客地址：  
<http://edsionte.com/techblog/>。
- 西邮 Linux 兴趣小组博客是兴趣小组成员分享信息的一个平台，博文更新速度

快，目前，博文数量达 900 余篇，博客地址：<http://blog.xiyoulinux.org/>。

### 10) 操作系统系列专题讲座

每年不定期开展操作系统系列专题讲座，我们邀请过自由软件的顶级神父 **Richard Stallman, Linux**、内核核心成员 **Herbert Xu**、开源界声望很高的章文嵩来西邮，让大家有与操作系统大师或专家见面和讨论的机会，他们为学生带来操作系统前沿知识和市场应用需求，扩展了学生的知识视野，兴趣小组同学每周自发组织讲座。

#### (3) 解决的问题

1) 提供多形式教学开放平台，解决教学平台单一现象

配合操作系统精品课程网站，课程团队共建设了 9 种 17 个配套开放教学平台，很大程度丰富了学生学习操作系统的渠道和形式，对课程有限课时进行了无限扩展，学生在这些平台上“百花齐放，百家争鸣”，解决传统教学平台单一的现象，学习效果好。

2) 激活学生学习兴趣，提高综合能力，起到示范带动作用

大学课程的学习，学生学习兴趣和主观能动性是影响学习效果最主要的因素，9 种 17 个平台为学生提供了教材知识的在线阅读辅导、**Setp by Step** 的实验教程、重要概念内核分析、前言知识补充、开源社区的参与讨论、与世界一流大师的互动等功能，还提供了博客论坛等互动渠道，激活了学生的学习兴趣，增强了学生自主学习能力。

以操作系统课程为依托的 **Linux** 兴趣小组、自主开源项目、教改实验班、专家讲座提供了学生学习的良好氛围，同时参加兴趣小组、教改实验班、开源项目的学生对周围同学形成了正面辐射作用，起到示范带动作用。

经过这些平台上的学习，提升了学生的综合能力，包括知识能力、自学能力、团队合作能力、创新能力。

## 2. 构建了更为合理的系列课程

### (1) 教学改革内容

围绕“操作系统”，从初、中、高三级（操作系统基础、操作系统原理、操作系统内核分析与设计）来组织教学，并加强实验课程的比重。

- 操作系统基础（3 学分）--针对信息安全、自动控制、通信工程、信息工程等本科学生
- 操作系统原理（4 学分）--针对计算机科学与技术、软件工程、网络工程专业本科学生
- 操作系统内核分析与设计--针对软件工程专业、计算机科学与技术专业的限选

<b>教学改革与研究</b>	<p>课</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 高级操作系统--针对计算机软件与理论研究生</li> </ul> <p><b>(2) 教学研究成果</b></p> <p>传统操作系统教学组织一般会分为两级，即操作系统基础和操作系统原理，并且实验课程比重小，为了帮助学生理解原理的基础上，掌握实际系统的实现机制，增加了实验课程比重。</p> <p>改革后的三级教学组织形式，除了对“操作系统基础”和“操作系统原理”课程增加实验课程比重外，此外，因 Linux 开源、结构清晰、应用范围广、人才需求量大，是一个极好的实验蓝本，我们选用 Linux 作为操作系统系列课程的实验平台，实验内容包括使用、分析、应用设计三个层次，改变传统操作系统实验课程算法模拟的单一形式，大大提高了学生对原理知识的深入理解程度，实现了理论和实践的有效结合，增强了学生动手实践能力和学习兴趣，改革效果学生反映好。</p> <p>另外，还增设了“操作系统内核分析与设计”课程，主要提高软件工程专业和计算机科学与技术专业对操作系统实际分析、设计与应用能力，学生可以从经典开源 Linux 操作系统内核分析中学习到操作系统设计精髓，从 Linux 高级应用编程中学习到低层及系统编程技术，学习效果良好的学生毕业后受到用人单位的普遍认可，给予“操作系统理论与实践基础扎实”的好评。</p> <p><b>(3) 解决的问题</b></p> <p>1) 改变传统操作系统实验课程算法模拟的单一内容形式</p> <p>以 Linux 为实验平台，以 Linux 使用、分析和应用设计为实验内容，大大提高了学生对原理知识的深入实践认识，增长了学生动手能力和学习兴趣，改革效果学生反映好。</p> <p>2) 解决原理实现难理解、实际动手能力弱问题</p> <p>计算机专业的学生应对计算机系统有深入理解、分析、应用乃至设计能力，能够对理论原理的具体实现进行基础的掌握，具有开发系统软件的基础能力，实践教学经验发现，通过学习操作系统课程，学生对操作系统具体实现方法（如 Linux 系统）依然感到晦涩难懂，知识水平依然停留在理论层面，动手能力差，这样的学生毕业后很难适应市场的需求，不能称为人才，通过引入“Linux 实验平台”、“实验课程比重的增加”以及开设“操作系统内核分析与设计”课程，较好地解决了以上问题，学生能够系统学习到操作系统实现设计精髓，掌握分析问题、解决问题、开发系统软件的基本技能，</p>
----------------	--

为今后在相关领域开展工作打下坚实的基础，毕业后受到用人单位的普遍认可。

### 3. 基于 Linux 系列课程教学改革与研究

#### (1) 教学改革内容

针对计算机软件工程专业，强化操作系统知识能力，对部分课程进行了教学改革，具体如下：

- 在一年级学生第一学期的《计算机导论》课程中加入 Linux 基础知识；
- 《高级程序设计语言》课程上机中设置双环境：Windows 和 Linux，并探讨如何追加 Linux 下的 C 编程；
- 《操作系统》课程的教学，如何以 Linux 为蓝本，并以 Linux 为实验环境。

#### (2) 教学研究成果

从一年级就让学生熟悉 Linux 操作系统的使用，在大三《操作系统》课程中，在理论的讲述中加入 Linux 相关系统调用说明，对学生深入理解理论知识帮助很大。学生经过几年的 Linux 的使用，熟悉了 Linux 的常见命令和维护知识，对 Linux 内核分析和应用编程能力的提高奠定了扎实的基础。

#### (3) 解决的问题

- 延续性教学，解决隔离教学

操作系统课程的案例分析和实验平台非常适合选用 Linux，一般操作系统课程会针对理论知识配套 Linux 实现进行对应分析，Linux 的系统调用和 Shell 命令对初次使用它的学生来说，上手比较慢，从而影响学生对操作系统知识的理解和应用，授课效果一般，为解决此问题，课程团队针对软件工程专业，从一年开始相关课程平台选用了 Linux，学生在上操作系统课程时，已经具有熟练的 Linux 操作能力，上课和实验效果良好。

### 4. 面向全校，构建基于 Linux 操作系统课程网络实验环境

#### (1) 教学改革内容

Linux 是一个完整的通用操作系统，其源码公开，结构简单清晰，是一个极好的操作系统实验蓝本。因此构建基于 Linux 平台的操作系统实验环境，可以解决操作系统课程理论和实际脱节、理论抽象、实验困难的现象，是提高操作系统教学水平的重要途径。我们在不改变用户计算机大多采用 Windows 系统的前提下，通过提供一个 Linux 服务器，构建了一个基校园网的、开放的操作系统教学实验环境（服务器 IP 地址：

<b>教学 改革 与 研究</b>	<p>222.24.19.63)，通过远程登录工具 putty 登录服务器。</p> <p>在 Linux 实验环境下，鼓励学生深入 Linux 内核，分析源代码。在开源 Linux 系统中，学生可以仔细阅读、分析源代码，可以与书中介绍的原理、方法进行逐一比较，探究它是如何实现现代操作系统常规功能的。基于 Linux 的实验包括对课程内容加深理解和验证的课程实验及设计性、综合性较强的课程设计，学生通过实验，能做到理论与实践相结合，达到对课程内涵的深入理解和灵活运用。</p> <p><b>(2) 教学研究成果和解决的问题</b></p> <p>建设好的 Linux 操作系统实验环境，解决学生实验环境局限在实验室的问题，实验的实践不再受时间和地点的限制，为学生提供实验内容集中持久存储功能，方便学生对实验内容的管理，同时也方便授课教师上课案例的演示。</p> <p><b>5.团队教学研究课题、教改论文、专著教材</b></p> <p><b>(1) 教学研究课题</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 舒新峰. 基于云计算的软件创新人才实践能力培养与质量控制研究与探索. 省级. 2013-2015,参与</li> <li>2) 舒新峰. 软件工程专业培养方案研究与应用. 校级. 2013-2015,主持</li> <li>3) 陈莉君. 开放环境下软件创新人才培养模式的探索与实践. 校级 .2013,获西安邮电大学教学成果三等奖</li> <li>4) 黄茹. Linux 高级编程课程建设. 校级. 2012.10-2014.9,主持</li> <li>5)王文浪.计算机科学与技术专业综合改革试点工程. 陕西省. 2012.06~2013.06, 参与</li> <li>6)舒新峰. 基于云平台的软件类课程考试模式改革的探索与实践. 校级.2011-2013,主持</li> <li>7) 陈莉君. 开放式教学平台的研究与实践. 校级. 2010.6-2012.6,主持</li> <li>8) 陈莉君. 基于互联网的开放式教学及创新能力培养研究. 校级 . 2009.7-2011.6, 主持</li> <li>9) 陈莉君. Linux 操作系统课程建设. 校级. 2009.6-2010.6, 主持,</li> <li>10) 陈莉君. 基于 Linux 的系列课程教学改革与研究. 校级. 2008.6~2010.6, 参与</li> <li>11) 陈莉君. 应用型本科院校软件人才培养模式的研究与实践. 校级. 2007.6~2009.7, 主持</li> <li>12) 陈莉君. 基于 Linux 内核研究的教学改革与实践. 省级. 2007, 获陕西省教学成</li> </ol>
-------------------------------	--

<b>教学 改革 与研 究</b>	<p>果二等奖</p> <p><b>(2) 教改论文</b></p> <p>1) 黄茹. 非计算机专业学生《数据结构》教学方法探讨. 科技信息,2010.8</p> <p>2) 王小银. 软件自动化测试的研究与实现. 电子知识与技术,第 6 卷,第 25 期,2010,7041-7043</p> <p>3) 舒新峰、陈莉君. “软件工程”教学改革与实践. 计算机教育,2009.2</p> <p>4) 舒新峰. “数据结构”课程中 floyd 算法教学方法研究. 计算机教育, 2008.4</p> <p>5) 陈莉君. 普通高等院校软件实用人才培养模式的探讨. 全国高校软件工程专业教育年会论文集, 2007.9</p> <p>6) 陈莉君. 基于 Linux 开放源码的人才培养.现代电子技术,2003.9</p> <p><b>(3) 译著/教材</b></p> <p>译著:</p> <p>1) Linux 内核设计与实现 (第三版)/译著. 机械工业出版社,2011.06</p> <p>2) 深入理解 Linux 内核 (第三版)/译著. 中国电力出版社,2007.09</p> <p>3) Linux 内核设计与实现 (第二版).机械工业出版社,2006.06</p> <p>4) Linux 内核编程. 机械工业出版社,2010.06</p> <p>教材:</p> <p>1) Linux 操作系统原理与应用 (第二版).清华大学出版社,2012.01,十一五规划教材,</p>
-------------------------------	---

### 3. 课程建设

详细介绍课程持续建设和更新情况：

“操作系统”是计算机学院核心专业课程，经过 20 多年的建设和凝练，课程内容不断更新，教学方法和手段持续改革，及时反映国内外操作系统领域的最新成果和技术，在理论教学和实践教学方面都取得了丰硕的成果。操作系统已经发展成为工科各专业，尤其是电子信息类专业学习计算机类课程的思维方式指导课，是培养计算机类专业系统软件设计思想、设计方法以及实践的基础课，是信息类专业学生实践动手能力和创新开发能力的核心课程。

我校操作系统课程持续建设和更新情况主要包括四个方面。

#### 1. 精品课程网站建设和更新情况

操作系统课程在 2004 年就开发了“操作系统”网络教学系统，在基础上进行完善，形成了现在的操作系统课程精品网站，网站地址见“5.课程资源-基本资源清单”。网站内容包括：教学大纲、授课教案、考试大纲、重点难点、课程学习网站、教学资源、实验指导、网络课程、创新教育、兴趣小组、开源项目、课外讲座、讲课录像等信息。网上教学系统的开通，学生可以进行自主和互动学习，大大提高了学习兴趣和学习效率，学生任何时候都可以将自己不懂的问题通过网络获取解答。该网络教学系统有专人进行维护管理，内容一直更新，在教学中取得了良好的辅助教学作用。

#### 2. 配套开放性教学平台建设和更新情况

操作系统课程教学目标致力于培养学生掌握操作系统的基本概念、基本原理、设计方法和实现技术，具有初步分析实际操作系统的能力，培养学生分析问题、解决问题、开发系统软件的基本技能，要求学生对 Linux 等具体操作系统的实现技术有深切体会，获得使用、分析乃至设计系统软件的能力，培养出既懂理论，又有实际动手能力的高素质人才。

传统操作系统课程知识的获取途径比较单一，主要通过课堂、实验、答疑、教师推荐的参考书籍等方式，经验表明学生学习效果不是很好，主要体现在理论基础扎实，实践能力薄弱，针对学生苦无扩展学习途径，我们构建了配套的开放性系列教学平台，经过多年的运营，投入使用的平台包括：教学网站 2 个，博客 3 个，学生开源项目 5 项，学生自主项目 2 项，公开课 1 个、操作系统内核实现 1 个、教改实验班 1 个，兴趣小组 1 个，操作系统专题讲座多次。这些平台一直有专人（主要是学生）进行维护，内容随时更新，在教学中取得了良好的辅助教学作用。

开放性系列教学平台的具体网址、特点、使用效果、解决问题参见“2. 教学改革与研究-1.”。

#### 3. 教材选用与建设情况

操作系统作为一门专业基础课，一方面，其原理相对稳定。因此，在教材的选择上，我们坚

持选用西安电子科技大学出版社出版，汤子赢编写的“计算机操作系统”，该教材自出版后历经 20 多年，几经改版，被很多高校采用，并被指定为 2009 年计算机专业考研统考参考教材。

另一方面，作为一种系统软件，操作系统技术又在日新月异的变化。因此，在教学的同时，课程组又不局限于一本教材，而是把对最新操作系统的分析和研究作为科研目标，从 1998 年开始分析开源的 Linux 操作系统。

**译著：（近三年）**

（1）Linux 内核设计与实现（第三版）/译著. 机械工业出版社,2011.06

（2）Linux 内核编程. 机械工业出版社,2010.06

**教材：（近三年）**

Linux 操作系统原理与应用（第二版）.清华大学出版社,2012.01,十一五规划教材，  
,2010 年获得陕西省优秀教材二等奖。

#### **4. 实践性教学建设与更新情况**

“计算机操作系统”是一门实践性很强的课程，在学习原理课程之后，如何把所学原理用具体语言表达出来，又如何在实际操作系统中应用所学原理，都要相应实验的配套。在实践教学上，我们使用自编的“操作系统实践教材”，其中包括五个知识模块对应的五个大实验：

进程管理：要求设计一个允许  $n$  个进程并发运行的进程管理模拟系统

内存管理：页式分配存储管理页面淘汰算法的比较

设备管理：设计并运行一个简单的 SPOOLing 输入 / 输出处理程序，编成一个独立的进程模块并与其他请求输入/输出的进程并发运行

文件系统：设计一个支持  $N$  个用户的文件系统，每个用户可拥有多个文件

死锁：设计有  $N$  个并发进程共享  $M$  个系统资源的系统

本指导书不仅能帮助学生更好地理解课程内容，更重要的是程序规模比较大，在学生难以把握程序设计思想的情况下，“操作系统实践教材”首先给出样例程序，然后要求学生读懂这些程序，在此基础上进行修改和补充。多年的实践表明，这对学生阅读大型程序的能力，以及综合应用所学原理解决实际问题的能力有很大的提高。

为了解决学生实验环境局限于实验室，实验受时间和地点限制，实验内容存储不方便，授课教师在 Windows 环境下 Linux 案例无法演示等问题，我们在不改变用户计算机大多采用 Windows 系统的前提下，通过提供一个 Linux 服务器，构建了一个基校园网的、开放的操作系统教学实验环境（服务器 IP 地址：222.24.19.63），使用者只要通过远程工具（如 putty），输入账号和密码即可使用 Linux 实验环境，在后台服务器对用户的权限进行了严格控制，如：磁盘限额、系统级命令禁用、并发用户数控制等，保证了实验环境的安全与可靠。

## 4. 课程内容

课程的内容、结构、知识点、课时等方面的组织安排：

### 1.课程定位

计算机操作系统是最核心、基础的计算机系统软件。本课程是计算机学科最重要的专业基础课程，是其他相关学科需要掌握和了解的基础课程。根据本校培养工程技术专业人才的定位目标，该课程在介绍操作系统基本原理的同时，紧密结合实际的系统-开源的 Linux 操作系统，从而使学生在理解原理的基础上，掌握实际系统的实现机制。为此，制定了与本课程配套的系列课程教学计划，前导课程有高级语言，数字逻辑，微机原理，数据结构等，该课程处于桥梁位置，该课程学习之后，为后续学习编译原理，计算机网络，计算机原理等课程打下良好基础。因此说，作为专业学科中一门承前启后的专业基础课程，计算机操作系统在计算机专业课程体系中扮演着重要的角色。

### 2.课程目标

本课程的学习目的在于使学生掌握操作系统的基本概念、基本原理、设计方法和实现技术，具有初步分析实际操作系统的能力，培养学生分析问题、解决问题、开发系统软件的基本技能，培养创新型人才，为其今后在相关领域开展工作打下坚实的基础。因此，本课程除了要求学生掌握进程管理、存储管理、文件管理及设备管理的知识外，还要求学生 Linux 等具体操作系统的实现技术有深切体会，获得使用、分析乃至设计系统软件的能力，培养出既懂理论，又有实际动手能力的高素质人才。

### 3.知识模块顺序及对应的学时

针对电子信息类各专业的不同要求，计算机学院操作系统课程有计算机专业和非计算机专业两套教学大纲。以计算机专业为例，本课程分为五个知识模块，如下表所示。课程总学时为 64，其中实验教学学时为 16，另外有单独开设的二周课程设计，一般安排在本课程学完后，与下一学期“Linux 内核分析”课程同步进行。各专业可根据各自的特点，适当改变理论教学与实验教学的学时比例。

计算机各专业计算机操作系统课程教学知识模块

序号	知识模块划分	理论授课 (学时)	习题课	基本实验 (学时)	操作系统 课程设计
1	操作系统的基本概念及发展过程	6	0	0	2 周
2	进程管理以及进程调度	14	2	6	
3	内存管理	8	2	6	
4	设备管理	6	0	0	
5	文件管理以及操作系统接口	8	2	4	

### **(1) 操作系统的基本概念及发展过程 (理论课学时数: 6 学时)**

知识点: 什么是操作系统, 其作用是什么, 它具有什么样的功能, 如何对其进行分类。操作系统具有什么样的特征, 从软件设计上看, 操作系统有哪些结构。以这样的问题把操作系统的方方面面连接起来, 使学生对操作系统有一个整体的认识。

本章是整本书内容的提纲要领, 对本章内容的理解建立在对后续章节理解的基础上。

### **(2) 进程管理以及调度 (理论课学时数: 14 学时, 实验 6 学时)**

知识点: 进程/线程的概念, 由此引出并发的概念, 并发而导致的进程同步

问题如何解决, 进程同步又会引起死锁, 于是银行家算法用来解决死锁问题。多个进程如何调度, 直接影响整个系统的效率, 因此调度算法实施和分析也是本章的主要内容之一。

本章实验有两种途径, 一是编写一个小系统, 模拟整个进程管理, 程序规模达上千行。另一种是在 Linux 环境下就进程/线程的创建、进程的调度以及死锁各自做一个小实验, 让学生真切感受这些概念在实际中的应用。

### **(3) 内存管理 (理论课学时数: 8 学时, 实验 6 学时)**

知识点: 对内存区这种有限的资源进行分配、回收保护等管理, 可以采取各种方式: 分区、分段、分页以及段页式管理是需要基本掌握的, 但其难点和重点是虚拟内存管理, 因此, 结合实际的系统 (如 Linux 或 Windows), 让学生正真理解虚拟内存管理的原理, 并与实际应用结合起来。

本章实验 6 学时, 主要是让学生设计一个内存管理模拟系统, 模拟内存的分配和回收过程, 实验规模达几百行 (C 程序)。

### **(4) 设备管理 (理论课学时数: 6 学时)**

知识点: 设备管理比较繁杂, 本章主要从设备控制器出发, 了解设备的基本组成, I/O 控制方式, 缓冲管理, Spooling 技术等知识点, 同时对设备驱动程序重点掌握。

本章没有单独开设实验, 其实验放在后续课程 Linux 内核分析, 从而在 Linux 下编写驱动程序。

### **(5) 文件系统 (理论课学时数: 8 学生学时, 实验 4 学时)**

知识点: 文件系统作为与用户的接口, 学生应当是切身的使用入口, 从而深入到操作系统的内部, 掌握逻辑文件结构和物理文件结构, 目录管理, 文件的空间管理, 文件的共享与保护等。

本章实验要求学生设计一个小型的文件系统, 完成文件系统的一般功能。

#### 4. 课程的重点、难点及解决办法

“操作系统”是综合应用 C 语言，数据结构，微机原理与接口技术等课程的一门综合课，同时，又是原理性比较强的课程，其系统软件的设计思想为后续学习其他课程的学习打下基础。本课程的重点主要集中在：进程概念的理解、并发概念的建立，同步机制的灵活应用，内存管理中的各种地址概念，尤其是虚拟内存的地址转换，各种置换算法。设备管理中的缓冲机制，设备驱动程序。文件管理中的目录管理以及存储空间的管理等。

本课程的难点在于概念的抽象性和内容的广泛性。因为操作系统原理注重的是操作系统的设计，其操作系统原型为多用户多进程并发执行程序的 Unix。但是，目前大家接触的系统主要为单用户的 Windows，这就造成了所学与实际系统之间的差距。为了让大家感受多用户和并发执行的场景，我们搭建了 Linux 服务器，让所有的学生都登陆在同一台服务器上，大家同时编辑或编译程序，从而切身感受多用户环境下的并发操作是怎么回事。

为了让学生感受进程这一抽象的概念不仅仅存在于课本，我们不仅在课堂上演示进程在 Linux 下如何并发地执行，同时让学生上机实验，从而使学生对这一在 Windows 下无法感受的概念有了深刻的认识。除此之外，在主要章节（比如进程管理，内存管理，文件管理）学习后，让学生按照所学原理设计一个相应的小系统，一方面提高了学生开发大型软件的能力，另一方面，让学生体会所学原理如何应用到实际开发中。

另外，长期教学实践表明，本课程的教学特点是开始一段时间学生感到难，因为操作系统是个复杂系统，无论讲到哪一部分，都要联系到其它部分，又不可能把所有相联系的：即使最好的学生也是处于每次课“学到一些新知识，理解了一些原来保留的问题，又保留一些新问题”，经过一段时间的这样循环，才开始觉得容易起来。认识到该课程教与学的这一规律后，我们在教学过程中特别注意了发挥学生的主观能动性，采取启发式、讨论式、引导式教学，引导学生养成善于学习、善于总结、学会自学的好习惯，学会独立思考，举一反三；注意知识的积累；注意培养学习的主观能动性。

在教学过程中坚持以应用指导教学、以实验促进教学、以实践和实验操作能力的培养检验教学。通过加强实践教学环节，使学生加深对操作系统工作原理、系统软件设计方法的灵活应用，进而培养学生运用所学知识解决实际操作系统中问题的能力。

#### 5. 实践教学活动的思想与效果

“操作系统”是一门实践性很强的课程，是学习后续其他相关课程的基础，是培养电子信息类应用型人才应该具备的计算机系统的软件设计、开发与维护能力的关键课程，因此，实践教学是“操作系统”课程整个教学过程中非常重要的环节。“操作系统”课程的实践内容可分为基本

实验、综合实验和设计开发型实验（项目）三种类型，对应于这三种实验内容，我们通过课内实验、课程设计、学生课外科技活动小组三种形式组织实施，具体如下所述：

### **（1）编写配套实验教材，确保课内实验的教学效果**

1994年开始，为了加强对操作系统这门课的实践指导作用，我们编写了“操作系统实践教程”一书，为了及时修订其中的内容，我们没有正式出版，而是在网站随时更新内容。“操作系统实践教程”根据操作系统原理的五大知识模块对应五个大实验。要求学生认真对待每一次课内实验，做到课前预习实验内容以及相关知识，编写好实验中所需程序，实验课后认真完成实验报告，由任课老师认真检查实验结果，并给出实验成绩。

### **（2）增加操作系统课程设计，加大设计过程的指导和监控**

“操作系统”课程知识面宽，概念多且抽象，是一门难学难教，需要经过大量实践才能很好掌握的课程。而目前课时限制，留给实践教学环节的课时根本无法满足学生掌握该课程相关知识的需要。为了解决正常课内实验学时不足的问题，我们增加了课程设计环节，集中二周实践。为了解决课程设计过程中学生遇到问题能够得到老师的指导，并让老师知道学生设计进展情况，我们要求每个学生在 Google 的协作平台上建立自己的站点。由老师订阅每个学生每周的更新情况，同时，由老师对学生每周的周报告进行批阅和指导。因为网站能实时记录学生和老师的操作系统的情况，这就确保了过程监控的实效性和公正性，起到了很好的督促作用。

### **（3）大力推动学生课外科技活动工作，不断提高学生软件开发能力**

对于课外科技活动的开展，学校自上而下都给予了大力的支持。从1998年开始，老师在上操作系统课程的同时，鼓励学生参加 Linux 课外兴趣小组，学生们积极参与，并形成良好的氛围。因为有网站，博客，以及论坛的支持，因此老师的指导可以随时随地。西邮 Linux 兴趣小组的成员积极参与国际开源社区的活动，为 Linux 内核社区提交补丁，因此，在 Linux 社区产生较大影响。

## 5. 课程资源

### 资源特色

#### 1.课程资源涵盖范围广

课程精品网站和开放性教学平台为操作系统课程提供丰富的教学辅助资源，资源所涉内容涵盖了操作系统课程的基本知识、基本概念、基本原理、基本方法、基本技能、典型案例、综合应用、前沿专题等内容，具有基础性、系统性、适应性和针对性等特征。

#### 2.课程资源特色鲜明

课程资源特色可由“操作系统理论、Linux 实践、开放、免费”来描述。

所谓“操作系统理论”是指课程资源涵盖了操作系统课程教学大纲所要求的理论知识，通过网络授课教案、讲课录像、试题样卷、参考资料、辅导资料、网络课堂、实验指导，扩展性网站，如“Linux 内核之旅”，“Linux 兴趣小组”等形式从时间和空间上扩展了课堂教学，学习效果较好。

所谓“Linux 实践”是指操作系统课程实验平台选用 Linux，同时辅助丰富的开放式教学平台进行自学和互动性指导，配有丰富的 Linux 案例讲解，涵盖教学大纲内容，从而使学生理解原理的基础上，掌握实际系统的实现机制，所培养出的学生，受到就业市场的认可，比如每年 Linux 兴趣小组的成员大部分都能就职于百度、腾讯、京东、阿里巴巴、360、小米、酷派等知名互联网高科技公司。

所谓“开放、免费”，即所有课程资源平台均向在校学生免费开放，自由使用。

#### 3.配套资源平台丰富

经过多年的运营，目前投入使用的开放式教学平台包括：教学网站 2 个，博客 3 个，学生开源项目 5 项，学生自主项目 2 项，公开课 1 个、操作系统内核实现 1 个、教改实验班 1 个，兴趣小组 1 个，操作系统专题讲座多次。这些平台一直有专人（主要是学生）进行维护，内容随时更新，在教学中取得了较好的辅助教学作用。

#### 4.理论与实践紧密结合

课程资源提供了大量的 Linux 内核分析、应用、设计资料，大到原理，小到一行行源代码，通过课程资料的学习，学生对 Linux 操作系统的实现技术有深切的体会，获得使用、分析乃至设计系统软件的能力，实现了理论与实践的紧密结合。

另一方面，我们对 Linux 有兴趣的学生积极鼓励他们进行内核补丁提交、开源项目开发、自主项目开发，学生的设计结果分享到开放式教学平台上，供大家共享。目前我们已有多名同学代表中国向 Linux 内核提交补丁，在 Linux 社区产生较大影响，学生真枪实弹操作项目，自主主持

多项开源项目，获得了教师的高度认可。这从另一个方面验证了我们这种“充分开放共享课程资源”好的使用效果。近年来，由我系老师指导的学生课外科技活动项目在 ACM 国际大学生程序设计竞赛（ACM International Collegiate Programming Contest）、陕西省电子竞赛、全国大学生电子竞赛、挑战杯以及各类企业或行业比赛中获得了良好的成绩。

### 5.随时随地指导、讨论，学生兴趣高、互动效果好

课程资源平台提供的博客、论坛、网站能够随时随地指导学生、能够开展师生讨论、学生与学生之间的讨论，互动效果好；

因“操作系统”是综合应用 C 语言，数据结构，微机原理与接口技术等课程的一门综合课，是原理性和实践性都很强的课程，学习难度较大，实践教学工作经验证明，学生常因学习过程中某些知识点的难于理解，从而放弃深入学习这门课程的主观能动性，学习效果自然不理想，知识来源于书本，也停留于书本，然而，通过我们提供的课程资源，学生的疑问能够得到解答，及时解决学习中的绊脚石，对后续学习兴趣、主观能动性、知识深入学习起到了较大的促进作用。

### 基本资源清单

#### 1.操作系统课程省级精品课程网站

<http://222.24.19.30/eol/jpk/course/layout/default/index.jsp?courseId=1160>

#### 2.使用教材

陈莉君.Linux 操作系统原理与应用（第二版）.清华大学出版社,2012.01

## 拓展资源清单及建设使用情况

### 1. 自建配套网络资源

(1) “Linux 内核之旅”网站

<http://www.kerneltravel.net/>

(2) 开放式教学博客

陈莉君老师: <http://www.lupaworld.com/space-uid-26540.html>

武特学生: <http://edsionte.com/techblog/>

西邮 Linux 兴趣小组: <http://blog.xiyoulinux.org/>

(3) Linux 兴趣小组网站

<http://www.xiyoulinux.org/>

(4) 教学多期电子杂志

[http://www.kerneltravel.net/?page\\_id=12](http://www.kerneltravel.net/?page_id=12)

(5) 陈莉君老师编写的《深入分析 Linux 内核源代码》开源阅读地址

<http://www.kerneltravel.net/kernel-book/%E6%B7%B1%E5%85%A5%E5%88%86%E6%9E%90Linux%E5%86%85%E6%A0%B8%E6%BA%90%E7%A0%81.html>;

(6) 一个基于 x86 架构的简单内核实现

<https://github.com/hurley25/hurlex-doc>

(7) Linux 开源项目

▪ 基于 WEB 的嵌入式控制系统 — xhttpd

源代码: <http://code.google.com/p/xhttpd>

▪ 图形化串口调试工具—xgcom

源代码: <http://code.google.com/p/xgcom>

▪ 嵌入式 Arm-Linux 开发协助平台

<http://code.google.com/p/linuxarms/>

▪ 文本资料管理软件—xnotebook

源代码: <http://code.google.com/p/xnotebook>

▪ 新一代弹性云计算平台 cloudxy

<http://code.google.com/p/cloudxy/>

(8) 学生自主项目

- 自构建弹性云存储安全性研究
  - 西邮云平台的搭建
- (9) “Linux 内核初级” 公开课

<http://www.osforce.cn/course/158/learn#lesson/551>

## 2. 自编自译教材（近五年）

### 译著：

- (1) Linux 内核设计与实现（第三版）/译著. 机械工业出版社. 2011.06
- (2) Linux 内核编程. 机械工业出版社. 2010.06
- (3) 深入理解 Linux 内核（第三版）/译著. 中国电力出版社. 2007.09
- (4) Linux 内核设计与实现（第二版）.机械工业出版社. 2006.06

### 教材：

- (1) Linux 操作系统原理与应用（第二版）.清华大学出版社,2012.01

## 3. 面向校园免费开放 Linux 实验环境

服务器 IP 地址：222.24.19.63

## 6. 课程评价

自我评价、同行专家评价、学校评价、学生评价、社会使用评价等：

### 1. 同行评价情况

操作系统的基本原理是计算机专业学生必须学习和掌握的基本课程，也是计算机应用人员深入了解和使用计算机的必备知识。近年来，许多新的设计要素引入到新操作系统以及现有操作系统的新版本中，使操作系统产生了本质性的变化。

该课程组长期以来以对计算机专业的热爱和敬业精神，紧跟计算机操作系统开发技术和产品更新换代的步伐，及时更新、补充教学内容，不断研究改善课堂教学效果和提高教学质量的方法。在教学过程中针对不同的学生层次调整教学内容和考核标准。课程组教师队伍年龄分布合理，骨干教师教学经验丰富，不仅担当本课程的教学，还承担本专业其他课程的教学：如面向对象的 Java 语言、计算机导论、高级语言程序设计等课程，并且还有丰富的科研经验。整个教学过程不仅有理论的讲解，还介绍了相关的科研进展，开拓了学生的知识面。整个队伍具备良好的素质，是一支年轻稳定的队伍。

在教学的过程中，教学方法灵活，采取了理论授课、理论知识与当前具体应用相结合、教师讲授与学生讨论相结合的教学方法。教学手段先进，教学中使用多媒体教学，并利用网络为教学服务，通过教学网站学生可以完成和提交作业，下载教师提供的课件，与教师进行讨论等，加强了师生之间的交互。建立了从配合理论教学的模拟上机实验到全面认识操作系统开发技术的 Linux 内核实验的完整的实验体系。

课程组成员积极向其他学校学习，学习先进的教学经验并制作了相关的课件、实验等。所设计的实验与当代流行的设计问题以及当前操作系统相联系，如 Windows 和 Linux，同时辅以详细的说明与帮助，让学生根据学到的知识和网络等媒体加以辅助解决。

“操作系统”课程组经过多年的课程建设，不断对课程体系、授课内容、授课形式、实验内容、考核方法进行改革、完善，积极进行理论教材和实验教材的建设工作，坚持不懈地研究操作系统核心技术，以科研促教学，不断改善教学质量。目前，已建成完善的教学体系，积累了丰富的教学资料，保持了优良的教学效果，是一门优秀的核心专业课程。在近几年《全国高校操作系统教学研讨会》上，通过与同行教师的交流，获得较高的评价。

课程组建设的精品课程网站，内容丰富、知识讲述深入浅出、重点突出，为学生们提供了一个与课堂教材同步的配套服务网站，扩展了课堂时间和空间维度。应该指出的是，课题组所提供的量大种多的开放性教学平台，为学生提供了非常丰富的教学资源，特别是 Linux 分析与应用方面，具有特色，形成了良好的网络学习环境与氛围、较好的解决了操作系统“概念多、

理论抽象、知识涉及面广“而导致的”实现机制不易理解，学习兴趣缺乏，理论强、动手差”的问题，学生对教学平台资源建设和维护进行了参与，培养了学生的工程与创新能力，满足国家基础开源人才培养的目标。

## 2. 学生评价情况

学生评价“操作系统”主讲教师教风严谨，教学内容更新及时，课堂教学信息量适中，教学思路清晰，理论联系实际，重点明确；在充分利用现代化多媒体教学手段的同时，适当利用板书克服多媒体教学的缺点，取得了很好的教学效果。教师善于利用多种教学方法活跃课堂气氛，许多学生认为通过学习“操作系统”建立或提高了对计算机专业的学习兴趣，认识到貌似抽象的专业课程对培养自身专业素质的重要性，提高了学生开发复杂软件的能力。学生反映，他们接收到的知识量大、面宽，调动了他们学习的积极性和主动性，为他们今后的自学打下良好的基础。近年来，一些学生选择了系统软件研究开发、嵌入式系统开发作为自己考研或工作的方向。

主讲教师认真设计上机实践内容，严格考核学生上机实习的成绩，逐个让学生讲解自己的程序、演示程序运行结果。上机验收后，学生还必须按教师要求提交规范的实习报告。学生不仅通过实验理解了抽象的原理，而且提高了编程能力和独立解决软件设计、程序调试问题的能力。

学生对精品课程网站和开放性教学平台的使用，反应良好，特别是“精品课程网站”、“Linux 内核之旅”、“Linux 兴趣小组网站”，认为内容丰富详细、实践案例讲解简单易懂、知识梯度安排、步步进阶、易于上手，有适合初学者的基础知识，也有适合高级开发的难点知识，更为重要的是提供了一个本校学生间，学生与社会间、学生与老师间的互动平台，能够及时解决问题、了解前沿知识，无论是在考研还是就业方面，对能力的提升都有较大的帮助。

## 3. 自我评价

以本科“操作系统原理”为基础核心，跟踪操作系统最新发展动向：（1）形成从大一计算机技能训练开始到高级语言程序设计、操作系统原理、Linux 内核实例分析、操作系统课程设计的多层次教学体系。（2）组织与课堂讲授内容相结合的 Linux 兴趣小组，在业界产生一定影响。（3）逐步建立起课程网站与论坛、Linux 兴趣小组网站与论坛、“Linux 内核之旅”等网站填补课堂教学和实践开发之间的鸿沟，实现课程资源的有效共享，提供师生间（学生间）的互动平台。

## 7. 学校政策支持

近年来，我校以立项形式投入经费进行课程建设和精品课程发展工作，提出了以建设国家级精品课程、特色精品课程为目标的课程建设立项要求，通过几年建设工作，一大批学校基础核心课及专业主干课程在人才培养中发挥了积极的作用，持续、稳定地提高了学院的教学水平。

学院鼓励和注重课程的建设工作，先后制定了《西安邮电大学课程建设立项实施办法》、《西安邮电大学优秀课程评选办法》、《西安邮电大学优秀教学成果评选办法》以及《西安邮电大学教学科研工作量计算及酬金支付办法》等等一系列规章制度，使课程的建设工作有章可循，健康有力地开展下去。

学校通过立项审批的方式确定年度建设项目，每门课程的资助经费为 0.6-1.2 万元。建设经费主要用于精品课程教学网站建设（含大纲、电子教案、课件、网上教学、答疑系统等）、配套教学开放平台建设、试题库的建设、课程实验内容的开发、学校特色专业特色课程教材的编写及出版、教学辅助资料的购买、编写，以及参加本课程相关的学术研讨活动等。建设项目实施中期考核制度，按照考核的结果，适当提高一些建设进展快、效果好的课程的资助力度；对未达到建设目标的课程降低直至取消经费资助。对课程的建设工作有贡献的人员，按《西安邮电大学教学科研工作量计算及酬金支付办法》依照贡献大小落实奖励政策。

学校将继续提供本课程再建设的相关经费，保证课程网站畅通及课程内容的维护及更新。

## 8. 承诺与责任

- (1) 学校和课程负责人保证课程内容不存在政治性、思想性、科学性和规范性问题；
- (2) 学校和课程负责人保证申报所使用的课程资源知识产权清晰，无侵权使用的情况；
- (3) 学校和课程负责人保证课程资源及申报材料不涉及国家安全和保密的相关规定，可以在网络上公开传播与使用。

课程负责人（签字）

年 月 日

## 9. 学校推荐意见

（公章）

负责人（签字）

年 月 日

