МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность): 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в экономике

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 3

Семестр 5

Учебный план набора 2013 г.

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Всего	Семестр 5	Единицы
Лекции	**36**	**36**	**часов**
Лабораторные работы	**36**	**36**	**часов**
Практические занятия	**не предусмотрено**		**часов**
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	**не предусмотрено**		**часов**
Всего аудиторных занятий	**72**	**72**	**часов**
Из них в интерактивной форме	**8**	**8**	**часов**
Самостоятельная работа студентов (СРС)	**72**	**72**	**часов**
Всего (без экзамена)	**144**	**144**	**Часов**
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	**36**	**36**	**Часов**
Общая трудоемкость	**180**	**180**	**часов**
(в зачетных единицах)	**5**	**5**	**ЗЕТ**

Экзамен 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15938

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 24 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация (степень) "бакалавр"), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 207, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 24 января 2017 г., протокол № 2.

Разработчик к.т.н., доцент каф. АСУ _____ В.Г. Резник

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и выпускающей
кафедрой АСУ, д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты:
Кафедра АСУ, к.т.н., доцент _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 15938

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение общих принципов построения операционных систем (ОС) как средства эффективного управления вычислительным процессом путем рационального распределения ресурсов вычислительной системы и получение навыков создания системных программных средств поддержки, управления и реализации вычислительных процессов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Операционные системы» (ОС) входит в базовую часть профессионального цикла. Успешное ее освоение дисциплины базируется на дисциплинах: «Информатика и программирование»; «Основы алгоритмизации и языки программирования»; «Дискретная математика»; «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»; «Структуры и алгоритмы обработки данных».

Знания и навыки, приобретённые в результате изучения дисциплины, используются практически во всех дисциплинах профессионального цикла: «Базы данных»; «Проектирование информационных систем», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Операционные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных компетенций (ОПК):

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (**ОПК-4**);

профессиональных компетенций (ПК):

– способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы (**ПК-11**);

– способностью осуществлять инсталляцию и настройку параметров программного обеспечения информационных систем (**ПК-13**).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

– **знать** принципы построения ОС в современных вычислительных системах, способы управления вычислительным процессом;

– **уметь** самостоятельно разрабатывать программы, реализующие элементы по поддержке и управлению вычислительным процессом;

– **владеть** методами разработки системного программного обеспечения.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр 5**
Аудиторные занятия (всего)	**72**	**72**
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	–	–
Самостоятельная работа (всего)	**72**	**72**
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельно)	–	–
Расчетно-графические работы	–	–
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к лабораторным работам	36	36
Подготовка к практическим занятиям	–	–
Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	18
Подготовка к экзамену	**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость час	**180**	**180**
зач. ед. (до сотых долей)	**5**	**5**

Согласована на портале № 15938

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	Практ. зан.	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	7	8	9
1.	Тема 1. Назначение и функции операционных систем	4	4		8	16	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
2.	Тема 2. Управление процессами	10	16		26	52	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
3.	Тема 3. Управление основной памятью	4	4		8	16	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
4	Тема 4. Виртуальная память	4			4	8	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
5.	Тема 5. Подсистема управления вводом-выводом	4	4		8	16	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
6.	Тема 6. Подсистема управления данными (Файловая система)	4	4		8	16	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
7.	Тема 7. Множественные прикладные среды	2	4		6	12	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
8.	Тема 8. Обзор современных операционных систем	4			4	8	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
ВСЕГО		**36**	**36**		**72**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Назначение и функции операционных систем	Управляющая и сервисная функции ОС. ОС как система управления ресурсами. ОС как виртуальная ЭВМ. Режимы работы вычислительной системы (ВС). Ядро и транзитные модули ОС. Многослойная структура ОС. Сервисные службы ОС: интерфейс прикладного программирования и пользовательский интерфейс. Средства взаимодействия пользователя с ОС. Установка ОС. Эволюция ОС.	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
2	Управление процессами	Концепция процесса. Состояния процесса. Система прерываний. Программные прерывания, системные вызовы. Невытесняющие и вытесняющие алгоритмы планирования процессов, планирование с несколькими очередями. Взаимодействующие (асинхронные) параллельные процессы. Проблема критических ресурсов и участков. Принципы взаимоисключения критических участков. Блокировка памяти, алгоритмы Деккера и Петерсона. Операция проверки и установки. Семафоры. Операции с семафорами. Блокирование и освобождение процессов с помощью семафоров. Синхронизация процессов. Мониторный принцип организации работы взаимодействующих процессов. Тупиковые ситуации в управлении ресурсами ВС. Предотвращение тупиков, алгоритм банкира.	10	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
3	Управление основной памятью	Память и отображения: символьные имена, виртуальные адреса, физические адреса. Исходная, объектная и загрузочная формы программы. Отображение виртуальных адресов на физические. Связное распределение памяти разделами фиксированного и требуемого размера. Стратегии выбора свободных областей. Перемещение и свопинг программ. Несвязное распределения ОП. Сегментная и страничная организация памяти программ. Динамическое распределение сегментов и страниц. Сегментно-страничная организация памяти.	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
4	Виртуальная память	Виртуальная память. Реализация виртуальной памяти. Использование ассоциативных регистров и КЭШ-памяти для ускорения доступа к данным. Стратегии выборки, размещения и замещение страниц в физической памяти в ОС с виртуальной памятью. Локальность замещения страниц. Адресация микропроцессоров Intel в защищенном режиме.	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13

Согласована на портале № 15938

		Организация виртуальной памяти в ПК. Защита адресного пространства процессов в многопрограммном режиме.		
5	Подсистема управления вводом-выводом	Задачи ОС по управлению внешними устройствами (ВУ) и наборами данных. Организация параллельной работы процессора и ВУ. Унификация обращений к ВУ - программы-драйверы. Обеспечение независимости программы от ВУ - переменные типа файл. Размещение наборов данных (НД) на ВУ. Физическая и логическая организации магнитного диска. Связное и несвязное распределение дисковой памяти, блоки и кластеры. Дескрипторы и карты файлов. Иерархическая организация дескрипторов в ОС UNIX. Размещение НД типа FAT в ОС MS DOS и HPFS для ОС OS/2. Принципы размещения НД типа NTFS для ОС Windows NT. Организация дисковых массивов. Алгоритмы планирования обращений к магнитному диску.	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
6	Подсистема управления данными (Файловая система)	Логический и физический уровни организации файловой системы. Типы файлов: обычные НД, (справочники и каталоги), специальные файлы. **И**ерархическая структура каталогов, монтируемые каталоги. Логическая организация НД: логические записи и поля, ключевые поля. Последовательный и прямой доступ к записям НД. Индексно-последовательная организация НД. Блокирование и буферизация при передаче данных. Контроль доступа к НД в многопользовательской ОС.	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
7	Множественные прикладные среды	Методы организации выполнения программ в ЭВМ другой архитектуры и дугой операционной среде. Многовариантная загрузка, эмуляция двоичного кода, трансляция библиотек, создание множественных прикладных сред. Виртуальная ЭВМ. Пакеты VMWare, Virtual box, Microsoft Virtual Server.	2	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
8	Обзор современных операционных систем	Особенности ОС UNIX: мобильность, единый интерфейс с внешними устройствами, инструментальность. Структура процесса, контекст процесса, сегментация программы. Иерархия процессов. Обработка команды в ОС. Взаимодействие между процессами, программный канал. Система ввода-вывода UNIX. Файловая система, иерархия каталогов. Оболочка SHELL как средство управления вычислительным процессом и программирования. Операционные системы Windows. Архитектура. Алгоритм планирования процессов. Организация многооконного интерфейса. Интерфейс прикладных программ API. Пакеты прикладных программ в среде Windows. Сетевая ОС Windows NT, XP, Windows-7. Операционные системы планшетных компьютеров	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
ИТОГО			**36**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Предшествующие дисциплины								
1.	Информатика и программирование	+	+	+					
2.	Основы алгоритмизации и языки программирования		+		+		+	+	
3.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации		+	+	+	+			
4.	Дискретная математика		+	+		+			
5.	Структуры и алгоритмы обработки данных			+	+		+	+	
	Последующие дисциплины								
1.	Базы данных		+	+	+		+		
2	Проектирование информационных систем	+				+	+	+	
3	Сетевая экономика	+				+	+	+	
6.	Подготовка и защита выпускной работы		+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 15938

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля *(примеры)*
	Л	Лаб	Пр	СРС	
ОПК-4	+	+		+	Устный опрос на лекции. Защита отчета по лабораторной работе. Проверка домашнего задания, тест
ПК-11	+	+		+	Устный опрос на лекции. Устная защита заданий по лабораторной работе. Проверка конспекта по домашнему заданию.
ПК-13	+	+		+	Устный опрос на лекции. Защита отчета по лабораторной работе. Проверка домашнего задания.

Л – лекция, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учётом требований к объёму занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции(час)	Лабораторные работы (час)	Всего (час)
«Мозговой штурм»		2	2
Игра	3		3
Работа в команде		3	3
Итого интерактивных занятий	3	5	8

«Мозговой штурм» используется в лабораторных работах на начальных этапах разработки алгоритмов для уяснения задачи и генерации идеи программы.

Игра применяется на лекциях для выработки окончательных определений понятий.

Работа в команде применяется при разработке усложнённых программ на лабораторных занятиях. Группа студентов формируется в команду по добровольному принципу. Команда должна выбрать лидера, уяснить задачу, выделить подзадачи и распределить их между членами команды. Результатом работы команды должна быть программа, решающая задачу. Методика направлена на развитие чувства ответственности и умения согласовывать свои решения и действия с действиями других членов команды.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1	5.8	Основные команды ОС UNIX	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
2	5.8	Обработка и выполнение модульных программ в ОС UNIX	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
3	5.8	Программирование в на языке Shell в ОС UNIX	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
4	5.2	Управление процессами в ОС UNIX. Использование конвейеров	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
5	5.2	Выполнение программ в порожденных процессах	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
6	5.2	Использование потоков в LINUX	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
7	5.5	Обработка наборов данных системными запросами ОС LINUX		ОПК-4, ПК-11, ПК-13
8	5.2	Синхронизация взаимодействующих потоков типа «Производитель- Потребитель»	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
9	5.2	Обработка сигналов в ОС Linux	4	ОПК-4, ПК-11, ПК-13
ВСЕГО ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ			**36**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены УП.

Согласована на портале № 15938

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1 – 8,	Проработка лекционного материала	18	ОПК-4, ПК-11, ПК-13	Опрос на занятиях (устно)
2.	2 – 6	Подготовка к лабораторным занятиям	36	ОПК-4, ПК-11, ПК-13	Отчет, защита лаб. работы
3.	1, 7, 8	Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	ОПК-4, ПК-11, ПК-13	Домашнее задание
4.	1 – 8	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-4, ПК-11, ПК-13	Оценка за экзамен
ВСЕГО часов самостоятельной работы по дисциплине			108		

Темы для самостоятельного изучения

1. Эволюция операционных систем.
2. Интерфейсы пользователя в ОС.
3. Язык Shell в ОС UNIX.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены УП.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Курс 3, семестр 5 Контроль обучения – экзамен.

Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

Таблица 11.3 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Лабораторные работы	12	14	14	**40**
Компонент своевременности	3	3	3	**9**
Итого максимум за период:	**22**	**24**	**24**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**22**	**46**	**70**	**100**

Таблица 11.4 Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.5 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично)	**90 – 100**	A (отлично)
4 (хорошо)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	**65 – 69**	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 15938

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1) Таненбаум Э. Современные операционные системы: научное издание. - СПб.: ПИТЕР, 2012. – 1020 с. (10 экз.)

2) Синицин С.В. Операционные системы: учебник для вузов. - М.: Академия, 2012. - 304 с. (11 экз.)

12.2 Дополнительная литература

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2007. - 1037с. (3 экз.)
2. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2006. - 1037с. (7 экз.)
3. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2005. - 1037с. (8 экз.)
4. Гордеев А.В. Операционные системы: учебное пособие для вузов. ─ Спб.: Питер, 2004. ─ 415с. (17 экз.)
5. Сущенко, С.П. Операционные системы [Электронный ресурс] : методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлению 222000.68 «Инноватика» / С. П. Сущенко ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 11 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2510

12.3 Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов

По лабораторным занятиям

1. Резник В.Г. Учебный программный комплекс кафедры АСУ ТУСУР. – Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2015. - 33 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/books/b13.pdf
2. Фефелов Н.П. Операционные системы. Учебно-методическое пособие по лабораторным работам / Томск: ТУСУР, 2011. - 75 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d34/s230105_d34_labs.doc.

По самостоятельной работе

3. Резник В.Г. Современные операционные системы. Теория, самостоятельная и индивидуальная работа студента: Учебно-методическое. – Томск, ТУСУР, 2012. - 65 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d05/v010400_d05_lect.pdf
4. Фефелов Н.П. Операционные системы. Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе / Томск: ТУСУР, 2011. - 8 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d34/s230105_d34_work.doc.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.

12.5 Internet-ресурсы

http://poiskknig.ru– электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва

http://www.mathnet.ru.ru/ - общероссийский математический портал

http://www.lib.mexmat.ru – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета

http://onlinelibrary.wiley.com - научные журналы издательства Wiley&Sons

http://www.sciencedirect.com/ - научные журналы издательства Elsevier

12.6 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 15938

Для лиц с нарушениями слуха:
- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лабораторных работ по дисциплине используются сетевой LINUX сервер кафедры АСУ. Для работы используются персональные компьютеры, установленные в компьютерных классах кафедры АСУ: 437, 438, 439 и личные ноутбуки студентов. Для связи применяются программы PUTTY и WinSCP3.

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

13. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Согласована на портале № 15938

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно- двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 15938

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 15938

ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль(и) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 3

Семестр 5

Учебный план набора 2013 г.

Экзамен 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15938

ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Операционные системы»** и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной **«Операционные системы»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	Способность решать стан-дартные задачи профессио-нальной деятельности на основе информационной и библиографической культу-ры с применением инфор-мационно-коммуникацион-ных технологий и с учетом основных требований ин-формационной безопаснос-ти.	***Знать:*** принципы построения ОС в современных вычислительных системах; ***Уметь:*** самостоятельно разрабатывать программы, реализующие элементы по поддержке и управлению вычислительным процессом; ***Владеть:*** методами разработки системного программного обеспечения.
ПК-11	Способностью эксплуати-ровать и сопровождать ин-формационные системы и сервисы.	***Знать:*** командный язык shell и основнные компоненты ОС; ***Уметь:*** разрабатывать простейшие программы для управления работой ОС***;*** ***Владеть:*** основным набором утилит ОС по сопровождению информационных систем.
ПК-13	Способностью осуществ-лять инсталляцию и наст-ройку параметров програм-много обеспечения инфор-мационных систем.	***Знать:*** способы и варианты запуска современных ОС; ***Уметь:*** задавать параметры запуска ОС и формирование рабочей среды пользователя***;*** ***Владеть:*** универсальными загрузчиками ОС и средсвами подготовки ЭВМ для инсталляции ОС.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ОПК-4

ОПК-4: Способность решать стан-дартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы построения ОС в современных вычислитель-ных системах.	самостоятельно разрабатывать программы, реализующие элементы по поддержке и управлению	Методами разработки системного программного обеспечения.

Согласована на портале № 15938

		вычислительным процессом.	
Виды занятий	Лекции, СРС	Лабораторные работы, СРС	Лабораторные работы, СРС
Используемые средства оценивания	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Экзамен.	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР; – Экзамен	– Контрольная работа; – Отчеты по ЛР.

Согласована на портале № 15938

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает **все** архитектурные концепции построения ОС, **все** архитектурные особенности файловых систем, ограничения пользователей и управления процессами.	Умеет разрабатывать и отлаживать **эффективные** алгоритмы управления процессами ОС.	Свободно владеет навыками разработки и отладки системного программного обеспечения ОС.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает **все** архитектурные концепции построения ОС, **основные** архитектурные особенности файловых систем, ограничения пользователей и управления процессами.	Умеет разрабатывать и отлаживать алгоритмы управления компонетами ОС.	Владеет навыками разработки **и отладки** программного обеспечения в командной и графической среде ОС.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает основные архитектурные концепции построения ОС.	Умеет разрабатывать **простые** алгоритмы на уровне языка shell	Владеет навыками разработки несложного программного обеспечения в командной среде ОС.

Согласована на портале № 15938

Компетенция ПК-11

ПК-11: Способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Командный язык shell и основнные компоненты ОС.	Разрабатывать простейшие программы для управления работой ОС.	Основным набором утилит ОС по сопровождению информационных систем.
Виды занятий	Лекции, СРС	Лабораторные работы, СРС	Лабораторные работы, СРС
Используемые средства оценивания	- Контрольная работа; - Устный опрос; - Контроль выполнения домашнего задания; - Экзамен.	- Контрольная работа; - Отчеты по ЛР; - Экзамен	- Контрольная работа; - Отчеты по ЛР.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает **все** приемы программирования на командном языке ОС, **все** элементы синтаксиса и семантики языка shell.	Умеет разрабатывать системные сценарии **уровня** управления процессами ОС.	Навыками программирования системных сценариев ОС **любого уровня сложности**.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает **основные** приемы программирования на командном	Умеет настраивать рабочую среду ОС.	Навыками программирования системных сценариев ОС.

Согласована на портале № 15938

	зыке ОС, **все** элементы синтаксиса и семантики языка shell.		
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает **основные** элементы синтаксиса и семантики языка shell.	Умеет использовать утилиты управления файловой системой ОС, управление пользователями и процессами.	Навыками создания файловых систем ОС, добавление и удаление пользователей, запуска ПО ОС.

Согласована на портале № 15938

Компетенция ПК-13

ПК-13: способностью осуществлять инсталляцию и настройку параметров программного обеспечения информационных систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Способы и варианты запуска современных ОС.	Задавать параметры запуска ОС и формирование рабочей среды пользователя.	Универсальными загрузчиками ОС и средсвами подготовки ЭВМ для инсталляции ОС.
Виды занятий	Лекции, СРС	Лабораторные работы, СРС	Лабораторные работы, СРС
Используемые средства оценивания	- Контрольная работа; - Устный опрос; - Контроль выполнения домашнего задания; - Экзамен.	- Контрольная работа; - Отчеты по ЛР; - Экзамен	- Контрольная работа; - Отчеты по ЛР.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Знает **все** параметры настройки запуска ОС, **все** этапы запуска современных ОС.	Использовать все системные средства для выполнения лабораторных работ.	Навыками, полученными в процессе выполнения лабораторных работ.
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает **основные** параметры настройки запуска ОС, **все** этапы	Использовать все средства ОС УПК АСУ для	Навыками работы в ОС УПК АСУ, а также аварийными средствами подго-

Согласована на портале № 15938

	апуска современных ОС.	ыполнения лабораторных работ.	товки ее к работе.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Знает **основные** этапы запуска современных ОС.	Самостоятельно загрузить ОС УПК АСУ, подключить личный архив с темой обучения.	Навыками запуска и контроля использования ОС УПК АСУ.

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

Темы лабораторных работ

5-ый семестр

1) Основные команды ОС UNIX.
2) Обработка и выполнение модульных программ в ОС UNIX.
3) Программирование в на языке Shell в ОС UNIX.
4) Управление процессами в ОС UNIX. Использование конвейеров.
5) Выполнение программ в порожденных процессах.
6) Использование потоков в LINUX.
7) Обработка наборов данных системными запросами ОС LINUX.
8) Синхронизация взаимодействующих потоков типа «Производитель- Потребитель».
9) Обработка сигналов в ОС Linux.

3.2 Примеры типовых контрольных вопросов по тестам

1) Правила загрузки ОС УПК АСУ в учебном классе кафедры АСУ.
2) Правила подключения личного учебного архива студента в среде ОС УПК АСУ.
3) Перечень простейших типов данных в языке Java.
4) Перечень и назначение уровней модели DoD.
5) Перечень и назначение уровней модели OSI (BOC).
6) Классы языка Java для работы с сетевыми адресами.
7) Классы языка Java для работы с www-серверами.
8) Классы языка Java для работы с протоколом TCP.
9) Классы языка Java для работы с протоколом UDP.
10) Правила задания проектов в интегрированной среде Eclipse.
11) Настройка и запуск сервера Apache Tomcat.
12) Правила задания проектов типа «Dynamic Web Page» в интегрированной среде Eclipse.
13) Сервлеты и основные их методы обработки запросов.
14) Назчение и правила создания страниц JSP.
15) Основные операторы JSP страниц для обработки команд языка Java.

3.3 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Эволюция операционных систем.
2. Интерфейсы пользователя в ОС.
3. Язык Shell в ОС UNIX.

- **Вопросы для подготовки к теоретическому зачету (для студентов, которые не выполнили все контрольные работы и индивидуальные задания)**

1 ОС как базовая часть систем обработки данных.

Согласована на портале № 15938

2 Режимы ядра и пользователя.
3 Три базовых концепции ОС: файл, пользователь, процесс.
4 BIOS и его функции.
5 GRUB как универсальный загрузчик ОС.
6 Загрузочный сектор MBR, его назначение и архитектура.
7 Среда выполнения программ.
8 Стандартный ввод/вывод и переадресация.
9 Структура файловой системы FAT32.
10 Структура файловой системы EXT2FS.
11 Разграничение прав пользователей.
12 Команды управления пользователями.
13 Системные вызовы ОС по управлению процессами.
14 Подсистема управления оперативной памятью.
15 Порождение и завершение процессов, просмотр состояния и изменение приоритета.
16 Состояния процессов в ядре ОС.

Вопросы и задачи для подготовки к экзамену

Назначение и функции ОС

1.	ОС как базовая часть систем обработки данных
2.	Серверные ОС и рабочие станции
3.	ОС как виртуальная машина
4.	Многослойная структура ОС
5.	ОС как базовая часть ПО ЭВМ
6.	Режимы ядра и пользователя
7.	Монолитное ядро и микроядерная архитектура ОС
8.	Ядро и модули ОС
9.	Три базовых концепции ОС: файл, пользователь, процесс
10.	Системные вызовы fork(...) и exec(...)
11.	Дистрибутивы ОС

BIOS, UEFI и загрузка ОС

1.	Архитектура x86
2.	BIOS и его функции
3.	Этапы и режимы POST
4.	UEFI и его стандартизация
5.	Блочные и символьные устройства компьютера
6.	Винчестер и загрузочные устройства
7.	Загрузочный сектор MBR, его назначение и архитектура
8.	GRUB как универсальный загрузчик ОС
9.	Меню и функции GRUB

Языки управления ОС

1.	Языки программирования и командные интерпретаторы
2.	Базовый язык shell (sh)
3.	Среда выполнения программ
4.	Командная строка: опции и аргументы
5.	Переменные shell
6.	Специальные символы и имена файлов

Согласована на портале № 15938

7.	Стандартный ввод/вывод и переадресация
7.	Программные каналы
8.	Сценарии
9.	Фоновый и приоритетный режимы
10.	Отмена заданий
11.	Прерывания
12.	Завершение работы ОС

Управление файловыми системами ОС

1.	Устройства компьютера
2.	BOOT-сектор и разделы винчестера
3.	Загрузочные сектора разделов
4.	Структура файловой системы FAT32 (VFAT)
5.	Структура файловой системы EXT2FS
6.	Сравнение файловых систем
7.	Стандартизация структуры ФС
8.	Модули и драйверы ОС
9.	Системные вызовы ОС по управлению файловыми системами
10.	Три концепции работы с устройствами
11.	Разделы дисков и работа с ними
12.	Монтирование и демонтирование устройств
13.	Файловые системы loopback, squashfs, overlayfs и fuse
14.	Дисковые квоты

Управление пользователями ОС

1.	Однопользовательский и многопользовательский режимы работы ОС
2.	Разграничение прав пользователей
3.	Login и система доступа Linux-PAM
3.	Команды управления пользователями

Управление процессами ОС

1.	Подсистема управления процессами
2.	Системные вызовы ОС по управлению процессами
3.	Стандарты POSIX и сигналы
4.	Подсистема управления оперативной памятью
5.	Системные вызовы ОС по управлению памятью
6.	Разделяемая память
7.	Передача сообщений
8.	Главный родительский процесс init
9.	Четыре подхода к управлению процессами: монопольный, System V, upstart и systemd
10.	Порождение и завершение процессов, просмотр состояния и изменение приоритета
11.	Состояния процессов в ядре ОС
12.	ОС реального времени
13.	Алгоритм разделения времени

Согласована на портале № 15938

- **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Основы алгоритмизации и языки программирования» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 [1].
2. Методические указания по лабораторным работам студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1].
3. Методические указания к практическим занятиям приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2].
4. Методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [3].

Основная литература:

– Таненбаум Э. Современные операционные системы: научное издание. - СПб.: ПИТЕР, 2012. – 1020 с. (10 экз.)

- Синицин С.В. Операционные системы: учебник для вузов. - М.: Академия, 2012. - 304 с. (11 экз.)

Дополнительная литература

– Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2007. - 1037с. (3 экз.)

- Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2006. - 1037с. (7 экз.)

- Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2005. - 1037с. (8 экз.)

- Гордеев А.В. Операционные системы: учебное пособие для вузов. ─ Спб.: Питер, 2004. ─ 415с. (17 экз.)

Согласована на портале № 15938