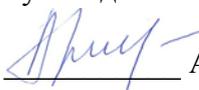
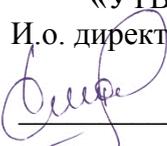




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
 Артемьева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора департамента
 Смагин С.В.

«15» июля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы и оболочки

Направление подготовки 02.03.03

«Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

(Технология программирования)

Форма подготовки (очная)

курс 4 семестр 8
лекции 12 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 24 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 24 час.
всего часов аудиторной нагрузки 00 час.
в том числе с использованием МАО 24 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 00 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 8 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 809 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 7.1 от « 04 » июля 2019 г.

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): к.т.н., доцент Верещагина Е.А.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

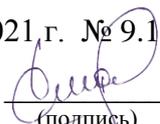
I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения:

Протокол от «09» июля 2021 г. № 7.1

Заведующий кафедрой _____  _____ Артемьева И.Л.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта:

Протокол от «17» сентября 2021 г. № 9.1

И.о. директора департамента  _____ Смагин С.В.
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обучить студентов базовым основам аппаратных и программных архитектур современных операционных систем (ОС). В аппаратных архитектурах рассматриваются модели многопроцессорных и многомашинных систем. Разбираются примеры современных операционных систем. Подробно разбирается архитектура ОС Linux и UNIX.

Задачи дисциплины:

1. Развитие у студентов знаний в области направлений развития компьютеров с различной архитектурой и операционными системами;
2. Развитие у студентов знания тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов;
3. Развитие у студентов навыков использования современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: знание направлений развития современных компьютеров; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов, навыки использования современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
---	--	--

Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1. Знает основные положения и концепции в прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности, ОПК-3.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен использовать педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Знает изучаемый язык программирования, сетевые технологии, применение веб-технологий. ОПК-6.2. Умеет вести устную и письменную коммуникации на изучаемом языке. ОПК-6.3. Имеет практический опыт использования методики педагогической деятельности.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический				
Организация	Образова	ПК-4. Способен	ПК-4.1. Знает	01.004 Педагог

<p>учебной деятельности обучающихся, педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы, преподавание и разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и ДПП.</p>	<p>тельные программы и образовательный процесс в системе профессионального образования, специального профессионального образования и дополнительного образования.</p>	<p>преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p>	<p>требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин. ПК-4.2. Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения математике и информатике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории. ПК-4.3. Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий.</p>	<p>профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования.</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</p>				

<p>Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения. Создание и сопровождение архитектуры программных средств. Разработка и тестирование программного обеспечения. Проектирование, разработка и сопровождение компьютерных систем автоматизации и производства и управления</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях цифровой экономики.</p>	<p>ПК-7. Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-7.1. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности. ПК-7.2. Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой. ПК-7.3. Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования.</p>	<p>06.003 Архитектор программного обеспечения; 06.015 Специалист по информационным системам; 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий; 06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий); 06.022 Системный аналитик; 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам; 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством; 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий; 06.011 Администратор баз данных; 06.001 Программист;</p>
--	---	--	---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Операционные системы и оболочки» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: семинары, проектный метод и деловая игра.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (12 ЧАСОВ)

Раздел I. Назначение, классификация операционных систем. (2 часа)

Тема 1. Назначение, классификация и структура операционных систем. Связь ОС с архитектурой вычислительных систем. История ОС. Режимы пакетной обработки, мультипрограммирования, разделения времени (1 час)

Тема 2. Особенности ОС для различных классов компьютерных систем. ОС реального времени. ОС для облачных вычислений. (1 час)

Раздел II. Архитектура и функции операционных систем. (2 часа)

Тема 1. Основные понятия архитектуры ОС и компьютерной системы. Команды оболочки и системные вызовы для работы с файловыми системами. Обмен данными между заданиями. Сигнально-семафорный механизм для управления доступом к ресурсам ОС. ОС с архитектурой микроядра. (1 час)

Тема 2. Обзор функций ОС: управление памятью, файлами, процессами, сетями, командными интерпретаторами, сервисы ОС. Уровни абстракции ОС. Архитектура ОС UNIX и MS-DOS. Диалекты ОС UNIX (1 час)

Раздел III. Виды файловых систем. (2 часа)

Тема 1. Виртуализация. Виртуальная файловая система (VFS), ее функции и реализация в различных ОС. Применение виртуальных машин. Облачные сервисы и принцип их работы на различных устройствах. (1 час)

Тема 2. Сетевая файловая система NFS. Сети и сетевые структуры. Классические и современные сетевые коммуникационные протоколы. (1 час)

Раздел IV. Архитектура операционных систем Linux, UNIX (2 часа)

Тема 1. Обзор архитектуры и возможностей систем Linux, UNIX: архитектура, ядро, распространение и лицензирование, принципы проектирования, управление процессами. (1 час)

Тема 2. Характеристика ОС Linux и UNIX: управление памятью, файловые системы, драйверы устройств, сети, безопасность работы. (1 час)

Раздел V. Подсистемы и оболочки операционных систем. (2 часа)

Тема 1. Графические подсистемы операционных систем. Системные графические средства ОС UNIX и Windows. (1 час)

Тема 2. Оболочки с развитым пользовательским интерфейсом (KDE, Gnome, LXCE, Enlightenment). Интегрированные прикладные пакеты в ОС (1 ч)

Раздел VI. ОС для ноутбуков и мобильных устройств. (2 часа)

Тема 1. Android для ноутбуков и мобильных устройств: архитектура мобильных устройств, особенности работы с данной системой. (1 час)

Тема 2. MacOS для ноутбуков; iOS для мобильных устройств, для Apple watch и Apple TV. (1 час)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (24 часа)

Лабораторная работа №1. Изучение настроек локальной сети из нескольких компьютеров с ОС Windows 10 в компьютерном классе.

Самостоятельно настроить локальную сеть с использованием виртуальной машины Windows 10 virtual machines. (2 часа).

Лабораторная работа №2. Работа в командной строке ОС Windows:

Работа в командной строке операционной системы Windows разных версий, настройка функционала и внешнего вида интерфейса CMD.

Написать консольное приложение, которое запрашивает имя пользователя, а после ввода имени пользователя - выводит на консоль «Hello» + Имя пользователя. В командной строке ОС Windows создать файл формата *.txt и записать в него строку «Hello». (2 часа)

Лабораторная работа №3. Работа в виртуальной операционной системой

Установить Virtualbox windows 10. Реализовать виртуализацию ввода-вывода информации в сервис Yandex Compute Cloud. (2 часа)

Лабораторная работа №4. Работа в мультипроцессорных ОС:

Определить: IP-адрес своего компьютера в различных сетях; физические параметры процессора, жесткого диска, оперативной памяти; несколько IP-адресов по доменному имени различных сайтов (например, vk.com).

Лабораторная работа №5. Программная реализация механизма семафоров, светофоров и мьютексов, а так же операций над ними. (2 часа).

Лабораторная работа №6. Работа в операционной системе Android:

Скачать приложение CPU-Z на свой Android смартфон и изучить аппаратную платформу. Программно реализовать обработчик для трех сигналов, который будет выводить число 2 возведенное в n-степень. (2 часа).

Лабораторная работа №7. Работа в операционной системе Mac OS (Macintosh Operating System): (2 часа)

Открыть терминал, перейти в папку с документами. (cd Documents/);
создать директорию, в ней файл размером 1 мегабайт. (mkfile -1m file.txt);
вывести список файлов в директории. (ls DIRNAME), удалить директорию
(rm -r DIRNAME); узнать версию Mac OS с помощью терминала. (sw_vers).

Лабораторная работа №8. Реализация системных процессов и потоков данных

Реализовать механизмы общего доступа к данным разных процессов. Запрограммировать процесс копирования содержимого файла в память таким образом, чтобы одна программа - сортировала данные в файле, а другая - отображала содержимое этого файла. Работать оба процесса должны одновременно. (2 часа)

Лабораторная работа №9. Работа с системой Unix.

С помощью командой строки системы Unix реализовать передачу данных в стандартное устройство вывода. Далее, сохранить в памяти все записи, содержащие строку «ter» во всех файлах, оканчивающихся на * .t, результат вывести в файл. (2 часа)

Лабораторная работа №10. Безопасность операционных систем.

Безопасность операционных систем и сетей. Trustworthy Computing.. Открытое ядро Windows для изучения и исследований (Windows Research Kernel). (2 часа)

Лабораторная работа №11. Многопользовательские ОС. Методы защиты информации от несанкционированного использования. (2 часа).

Итоговая зачетная работа по индивидуальным темам. (2 часа)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость самостоятельной работы 72 часа. Контроль самостоятельной работы со студентами осуществляется во время лабораторных занятий и консультаций.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Операционные системы и оболочки» представлено в разделе VIII и включает в себя: план-график выполнения

самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	-
1.	Настройка локальной сети компьютеров с ОС Windows 10 в компьютерном классе.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 1-10
			умеет владеет	Лабораторная работа 1	
2.	Работа в командной строке ОС Windows	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 11-17
			умеет владеет	Лабораторная работа 2	
3.	Работа с виртуальной операционной системой	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 18-23
			умеет владеет	Лабораторная работа 3	
4.	Работа в мультипроцессорных операционных системах	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 24-29
			умеет владеет	Лабораторная работа 4	
5.	Программная реализация механизма семафоров и операций над ними	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 30-31
			умеет владеет	Лабораторная работа 5	
6.	Работа в MacOS (Macintosh Operating System)	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 32-33
			умеет владеет	Лабораторная работа 6	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе IX.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Андреев, А.М. Многопроцессорные вычислительные системы: теоретический анализ, математические модели и применение [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Андреев, Г.П. Можаров, В.В. Сюезев. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 332 с.
<https://e.lanbook.com/book/106522>
2. Вирт Н. , Гуткнехт Ю. Разработка ОС и компилятора. Проект Оберон. 2012. — 560 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746720.html>
3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Волчкевич. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с.
<https://e.lanbook.com/book/726>.
4. Иванов Н.Н. Программирование в Linux, СПб.: ВHV Ст. Петербург, 2012. — 540с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664390&theme=FEFU>
5. Кручинин А.Ю. Операционные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 132 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-30115&theme=FEFU>
6. Коньков К. А. Основы операционных систем [Электронный ресурс] / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 346 с. — 2227-8397.
<http://www.iprbookshop.ru/73693.html>
7. Мартемьянов. Ю.Ф. Яковлев А. В. Операционные системы. Концепции построения и обеспечение безопасности. 2011. -332 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308932>

8. Назаров С. В., Широков А.И. Современные операционные системы. – М.: Лаборатория знаний, 2010. – 350с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299184&theme=FEFU>
9. Партыка Т.Л., Попов И.И. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие /: 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 560 с. : ил. — (Профессиональное образование).
<http://znanium.com/catalog/product/552493>
10. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем. – М.: Лаборатория знаний, 2011.- 740с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668112&theme=FEFU>
11. Таненбаум. Э. Современные операционные системы. 3-е изд.. – СПб.: Ст. Петербург, 2011.-1120 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660808&theme=FEFU>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Астахова И.Ф. Астанин И.К. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети. 2013. - 88 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=428176>
2. Волосатава Т.М. Грошев С.В. Основные концепции операционной системы UNIX. 2010. – 94 с.
http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0353.html
3. Воронцов А. А. Операционные системы. Конспект лекций для студентов. 2014.- 197р.
<https://e.lanbook.com/book/62749#authors>
4. Назаров С.В. , Гудыно Л.П. , Кириченко А.А. . Операционные системы. Практикум : практикум — Москва : КноРус, 2016. — 372 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-00886-7.
<https://www.book.ru/book/920515>
5. Нортон, П. Полное руководство по Microsoft Windows XP [Электронный ресурс] / П. Нортон, Д. Мюллер; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 733 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408564>
6. Особенности файловых систем, с которыми мы столкнулись при разработке механизма синхронизации Облака. [Электронный ресурс].
<https://habr.com/ru/company/mailru/blog/307412/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Вавренюк А. Б. Операционные системы. Основы UNIX: Учебное пособие: ИНФРА-М, 2015. – 160 с. [Электронный ресурс]: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504874>
2. Документация по ОС Linux <http://www.linux.ru/doc>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Для оформления отчетов используется Microsoft Word. Стандартное ПО: MS Windows, ОС Linux, MacOS.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекционное занятие; лабораторное занятие. Самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального проекта; индивидуальные и групповые консультации.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, а также активная работа на лабораторных занятиях.

К прослушиванию лекции следует готовиться, для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации и защиты проекта.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2013 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает обязательную подготовку к лабораторным занятиям (оформление отчетов), изучение основной и дополнительно литературы по дисциплине, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации в конце семестра, консультации преподавателей

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-17 неделя	Работа с методической литературой	32 час	Презентация, Доклад
2	18-25 неделя	Оформление отчетов по лабораторным работам	20 час	Проверка отчетов
3	26-29 неделя	Подготовка к промежуточной аттестации	20 час	Зачет
	ВСЕГО		72 час	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Рекомендации по работе с литературой

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения лабораторного занятия. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект».

Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Работу с теоретическим материалом по теме можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении консультаций, либо в индивидуальном порядке.

Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждой лабораторной работе каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

В процессе выполнения лабораторной работы студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции. Задание по лабораторной работе содержит методические указания по подготовке документа, который должен быть получен в результате выполнения работы. При подготовке к лабораторной работе следует их внимательно прочесть.

Критерии оценки отчетов по лабораторным работам (проектов)

– 100-86 баллов выставляется, если содержание и составляющие части соответствуют выданному заданию. Продемонстрировано владение

навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 85-76 - баллов выставляется, если при выполнении задания допущено не более одной ошибки. Продемонстрировано владение навыками подготовки документа по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания нет.

– 75-61 балл выставляется, если при выполнении задания допущено не более двух ошибок. Продемонстрировано знание и владение навыками подготовки документа по теме. Допущено не более 2 ошибок, связанных с пониманием структуры и содержания задания.

– 60-50 баллов - если структура и содержание задания не соответствуют требованиям.

Самостоятельная работа

Индивидуальные задания на самостоятельную работу студенты получают в начале семестра. Задачи для самостоятельной работы подразумевают подготовку доклада для выступления на семинаре, включающего презентацию и примеры программ для работы с разными ОС.

Методические указания к выполнению индивидуальных заданий

Методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий (докладов для семинара) студенты могут найти в книге Сафонов В.О. Основы современных операционных систем. – М.: Лаборатория знаний, 2011. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668112&theme=FEFU>, а также в книге Таненбаум. Э. Современные операционные системы. 3-е изд.. – СПб.: Ст. Петербург, 2011.-1120с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660808&theme=FEFU>

Порядок сдачи индивидуальных заданий и их оценка

Распределение заданий между студентами происходит в начале семестра. Каждый студент обязан подготовить доклад как минимум по двум темам. По итогам выступления остальные участники семинара дополняют выступление, дают свою оценку докладчику. Преподаватель выставляет итоговую оценку с учетом мнения аудитории.

Индивидуальные задания

Тема 1. Процессы и потоки.

Тема 2. Управление памятью.

Тема 3. Файловые системы.

Тема 4. Ввод и вывод информации.

Тема 5. Взаимоблокировка

Тема 6. Виртуализация и облако

Тема 7. Многопроцессорные системы.

Тема 8. Безопасность операционных систем.

Тема 9. Изучение конкретных примеров: Unix, Linux и Android.

Тема 10. Что такое операционная система, Основные понятия, концепции ОС, Архитектурные особенности ОС.

Тема 11. Понятие процесса. Состояния процесса. Операции над процессами и связанные с ними понятия. Нити исполнения.

Тема 12. Взаимодействующие процессы. Interleaving, race condition и взаимoisключения. Критическая секция,

Тема 13. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов.

Тема 14. Категории средств обмена информацией. Потоки ввода-вывода,

Тема 15. Каналы Unix. Разделяемая память.

Тема 16. Механизмы синхронизации,

Тема 17. Семафоры, Мониторы, Сообщения, Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений.

Тема 18. Тупики (deadlock) Условия возникновения тупиков, Способы предотвращения тупиков, Обнаружение тупиков.

Тема 19. Организация памяти компьютера, Схемы управления памятью, Страничная память, Сегментная и сегментно-страничная организация памяти.

Тема 20. Понятие виртуальной памяти, Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти.

Тема 21. Исключительные ситуации при работе с памятью, Стратегии управления страничной памятью, Алгоритмы замещения страниц, Модель рабочего множества.

Тема 22. Организация файлов и доступ к ним, Операции над файлами, Директории.

Тема 23. Логическая структура файлового архива, Операции над директориями.

Тема 24. Общая структура файловой системы, Управление внешней памятью, Реализация директорий,

Тема 25. Монтирование файловых систем, Связывание файлов, Современные архитектуры файловых систем.

Тема 26. Физические принципы организации ввода-вывода, Логические принципы организации ввода-вывода,

Тема 27. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску, Организация ввода-вывода и управление процессами в Unix,

Тема 28. Стандартный механизм сигналов Unix. Прерывания.

Тема 29. Сетевые и распределенные операционные системы, Взаимодействие удаленных процессов как основа работы вычислительных сетей,

Тема 30. Основные вопросы логической организации передачи информации между удаленными процессами.

Тема 31. Понятие протокола, Многоуровневая модель построения сетевых вычислительных систем,

Тема 32. Связь с установлением логического соединения и передача данных с помощью сообщений, Синхронизация удаленных процессов.

Тема 33. Обеспечение информационной безопасности компьютерных сетей.

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

Критерии оценки презентации доклада

	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. профессиональные термины Студент демонстрирует неумение использовать понятийный аппарат	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Студент демонстрирует затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Студент демонстрирует умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Полностью использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

IX. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Операционные системы и оболочки»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3. Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	Знает	Знает основные положения и концепции в прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
	Умеет	использовать их в профессиональной деятельности
	Владеет	Имеет практические навыки разработки программного обеспечения
ОПК-6 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	Знает	изучаемый язык программирования, сетевые технологии, применение веб- технологий.
	Умеет	вести устную и письменную коммуникации на изучаемом языке
	Владеет	Имеет практический опыт использования методики педагогической деятельности.
ПК-4. Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	Знает	требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин
	Умеет	планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения математике и информатике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.
	Владеет	Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий.
ПК-7. Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных	Знает	направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно- ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности

программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.	Умеет	программировать для компьютеров с различной современной архитектурой
	Владеет	Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	-
1	Настройка локальной сети из нескольких компьютеров с ОС Windows 10 в компьютерном классе.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 1-10
			умеет владеет	Лабораторная работа 1	
	Работа в командной строке ОС Windows	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 11-17
			умеет владеет	Лабораторная работа 2	
	Работа с виртуальной операционной системой	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 18-23
			умеет владеет	Лабораторная работа 3	
	Работа в мультипроцессорных операционных системах	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 24-29
			умеет владеет	Лабораторная работа 4	
	Программная реализация механизма семафоров и операций над ними	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 30-31
			умеет владеет	Лабораторная работа 5	
	Работа в MacOS (Macintosh Operating System)	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-7	знает	УО-1	Зачет вопросы 32-33
			умеет владеет	Лабораторная работа 6	

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами

ДВФУ и является обязательной.

Зачет проводится в устной форме по контрольным вопросам и тестам.

Критерии выставления оценки студенту

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме защиты лабораторных, самостоятельных работ и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты проекта.

Критерии оценки лабораторных работ

- 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	Зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	Зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	Зачтено	отлично

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Дайте определение таблице процессов в операционной системе
4. Нарисуйте схему двух моделей потоков и напишите их различия.
5. Какие бывают реализации потоков в ядре?
6. Какие бывают атаки по способу воздействия на ОС.
10. Какие есть типы доступов к файлу, назовите их отличия.
11. Изобразите схему, показывающую Системы с одноуровневыми каталогами и иерархические системы.
12. На какие две категории можно разделить все устройства ввода вывода? В чём отличие между ними?
13. С помощью чего контроллеры взаимодействуют с центральным процессором? Каким образом?
14. Дайте определение драйверу устройства и системному прерыванию.
15. Что такое операционная система, Основные понятия, концепции ОС, Архитектурные особенности ОС.
16. Понятие процесса. Состояния процесса. Операции над процессами и связанные с ними понятия.
17. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов.
19. Категории средств обмена информацией. Потоки ввода-вывода.
20. Каналы ОС Unix. Разделяемая память.
21. Механизмы синхронизации.
22. Семафоры, Мониторы, Сообщения, Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений.
23. Тупики (deadlock) Условия возникновения тупиков, Способы предотвращения тупиков, Обнаружение тупиков, Восстановление после тупиков.
24. Организация памяти компьютера, Схемы управления памятью, Страничная память, Сегментная и сегментно-страничная организация памяти.
25. Понятие виртуальной памяти, Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти.
26. Физические принципы организации ввода-вывода, Логические принципы организации ввода-вывода.
27. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску, Организация ввода-вывода и управление процессами в MacOS.
28. Взаимодействие удаленных процессов в MacOS.

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы к тестированию

Вопрос 1. Выберите правильный тип доступа к файлу операционной системы:

- а) параллельный
- б) произвольный.

Вопрос 2. Важнейшим достижением ОС серии машин IBM/360 является:

- а) мультипрограммирование
- б) "переход к персональному компьютеру"
- с) появлением больших интегральных схем

Вопрос 3. Аутентификация - это

- а) проверка того, что пользователь является тем, за кого он себя выдает
- б) проверка, что тот, за кого себя выдает пользователь, имеет право выполнять ту или иную операцию
- с) проверка пользовательских процессов от ошибочных и зловредных действий

Вопрос 4. Основным достоинством микроядерной архитектуры является:

- а) то, что остальные компоненты системы взаимодействуют друг с другом путем передачи сообщений через микроядро
- б) возможность первичной обработки прерываний
- с) высокая степень модульности ядра операционной системы

Вопрос 5. Какие виды UMA-мультипроцессоров существуют?

- а) UMA с общей шиной, общей памятью и без кэш-памяти;
- б) UMA с общей шиной, общей памятью и кэш-памятью для каждого процессора;

с) UMA с общей шиной, с собственной кэш-памятью и собственной памятью процессора.

Вопрос 6. Загрузка операционной системы на IBM-совместимом компьютере начинается с:

а) сканирования таблицы разделов в поисках раздела, где находится начальный загрузчик ОС

б) обнаружения флага загрузочного раздела

с) загрузки ядра ОС

д) считывания BIOSом первых 512 байт накопителя

Вопрос 7. Для пересборки ядра необходимо:

а) исходные тексты и объектные модули ядра

б) исходные тексты или объектные модули ядра

с) драйверы и редактор связи

д) исходные тексты и бубен

Вопрос 8. Чем определяется адрес команды в реальном режиме:

а) значениями регистров DS и BX

б) значениями регистров CS и IP

с) значениями регистров SS и SP

Вопрос 9. Чем определяется адрес вершины стека в реальном режиме:

а) значениями регистров DS и BX

б) значениями регистров CS и IP

с) значениями регистров SS и SP

Вопрос 10. Как изменятся значения регистров при выполнении команды PUSH AX:

- a) значения регистра AX уменьшится на 2
- b) значения регистра SP уменьшится на 2**
- c) значения регистра SP увеличится на 2
- d) значения регистра AX увеличится на 2

Вопрос 11. Динамические библиотеки (DLL) подключаются к программе:

- a) в процессе выполнения программы**
- b) в процессе компиляции программы
- c) в процессе линковки программы

Вопрос 12. К операционным системам не относится:

- a) Norton Comander**
- b) MS DOS
- c) UNIX

Вопрос 13. Какая из ОС не позволяет организовать использование компьютера в многозадачном режиме

- a) MS DOS**
- b) Windows
- c) OS/2

Вопрос 14. Операционная система – это

- a) главный электронный блок компьютера
- b) система программ, осуществляющая управление работой компьютера**
- c) программа, выполняющая арифметические операции

Вопрос 15. Что называют ядром ОС:

- a) часть важных программных модулей, которые должны постоянно**

находиться в оперативной памяти для более эффективной организации вычислительного процесса

- b) драйверы устройств
- c) программы ввода-вывода

Вопрос 16. Что такое Транзитные программные модули операционной системы:

- a) драйверы устройств
- b) модули, которые загружаются в оперативную память только при необходимости
- c) программы управления

Вопрос 17. Что такое виртуальная память:

- a) постоянное запоминающее устройство
- b) оперативное запоминающее устройство
- c) совокупность средств, позволяющих записывать программы, требующие больше памяти, чем реально существующее ОЗУ в компьютере.

Вопрос 18. Что происходит, если объем требуемой виртуальной памяти превосходит объем реально существующего ОЗУ в компьютере

- a) программа прекращает свою работу
- b) программа пользуется информацией из файла подкачки с диска

Вопрос 19. Что такое кэш-память

- a) более быстродействующая память меньшего объема, чем ОЗУ
- b) более медленная память большего объема, чем ОЗУ
- c) более медленная память меньшего объема, чем ОЗУ

Вопрос 20. Драйвер устройства – это

- a) электронная схема устройства ввода-вывода
- b) тестовая программа устройства ввода-вывода

с) программа, управляющая работой устройства ввода-вывода

Вопрос 21. Какие устройства ввода-вывода имеют прямой доступ к памяти (DMA)

а) клавиатура

б) диски

с) мышь

Вопрос 22. Что такое файл

а) файл – это совокупность данных, доступ к которым осуществляется по имени файла

б) файл – это совокупность данных, доступ к которым осуществляется по физическому адресу

Вопрос 23. Сколько разделов может быть создано на диске с помощью программы FDISK

а) два

б) три

с) четыре

Примерные тесты для проверки сформированности компетенций

ОПК3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	Знает современные системные программные средства: операционные системы, операционные и сетевые оболочки, сервисные программы
1. Загрузка операционной системы на IBM-совместимом компьютере начинается с:	ответы а) сканирования таблицы разделов в поисках раздела, где находится начальный загрузчик ОС б) обнаружения флага загрузочного раздела в) загрузки ядра ОС д) считывания BIOSом первых 512 байт накопителя
2. Что такое виртуальная память компьютера:	ответы а) постоянное запоминающее устройство б) оперативное запоминающее устройство в) совокупность программно-аппаратных средств, позволяющих сохранять программы, требующие больше памяти, чем реально существующее ОЗУ в компьютере

<p>ПК-7. Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.</p>	<p>знает основные современные системные программные средства: операционные системы, сетевые оболочки, сервисные программы</p>
<p>1. Аутентификация - это</p>	<p>ответы а) проверка того, что пользователь является тем, за кого он себя выдает б) проверка, что тот, за кого себя выдает пользователь, имеет право выполнять ту или иную операцию с) проверка пользовательских процессов от ошибочных и зловредных действий</p>
<p>1. Что называют ядром ОС:</p>	<p>ответы а) часть важных программных модулей, которые должны постоянно находиться в оперативной памяти для более эффективной организации вычислительного процесса б) драйверы устройств с) программы ввода-вывода</p>
<p>ПК4 Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p>	<p>Знает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.</p>
<p>1. Какая из ОС не позволяет организовать использование компьютера в многозадачном режиме:</p>	<p>ответы а) MS DOS б) Windows с) OS/2</p>
<p>2 Операционная система – это:</p>	<p>ответы а) главный электронный блок компьютера б) система программ, осуществляющая управление работой компьютера с) программа, выполняющая арифметические операции</p>