Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Академия бизнеса и инновационных технологий»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Никишина О.Ю.
«02» октября 2017 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Квалификация выпускника
Специалист по информационным системам

Форма обучения
очно-заочная, заочная

Москва, 2017

Рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета
Протокол № 1/ПС от 02.10.2017

Составитель: Никишин Сергей Анатольевич

Руководитель ДПП ПП: Никишин Сергей Анатольевич

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области разработки программного обеспечения и администрирования информационных систем и сетей (включая глобальные).

Программа является преемственной к основной профессиональной образовательной программе высшего образования направления подготовки 02.03.03. «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», квалификация степень – бакалавр. Программа разработана с учетом характеристики профессиональной деятельности специалиста по информационным системам в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденным Приказом Минздравсоцразвития РФ от 11.01.2011 № 1н; Приказом Минтруда России от 18 ноября 2014 г. № 896н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»».

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Системное администрирование и информационные технологии», включает разработку, реализацию и эксплуатацию программного обеспечения различного назначения.

б) Объектами профессиональной деятельности являются:

- алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации;
- способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных;
- имитационные модели сложных процессов управления;
- программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с **видами профессиональной деятельности**:

научно-исследовательская деятельность:

- развитие новых областей и методов применения вычислительной техники (ВТ) и автоматизированных систем (АС) в информационных системах и сетях;

проектно-конструкторская деятельность:

- создание и применение средств программного обеспечения информационных систем;
- разработка программного обеспечения и способов администрирования информационных систем и сетей (включая глобальные);
- разработка программного обеспечения средств ВТ и АС;

организационно-управленческая деятельность:

- участие в организации работ, связанных с созданием и применением математического обеспечения информационных систем;

эксплуатационно-управленческая деятельность:

- сопровождение и администрирование информационных систем и сетей (включая глобальные).

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

в области научно-исследовательской деятельности:

- готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1);

- в области проектно-конструкторской деятельности:

- готовность к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях (ПК-2);

- готовность к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3);

в области организационно-управленческой деятельности:

- способность к выбору архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования (ПК-4);

в области эксплуатационно-управленческой деятельности:

- готовность к использованию современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ (ПК-5).

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- современные достижения в области информационных технологий и принципы их применения в экономике и управлении;
- существующие источники информации, способы их сбора, передачи, обработки, накопления и хранения;
- правовые аспекты информационных технологий и информационных систем;
- требования к надёжности и эффективности использования информационных технологий и систем.

уметь:

- применять современные ИТ в различных предметных областях экономики и управления, анализировать их возможности;
- обеспечивать эффективную адаптацию и безопасность функционирования ИТ в конкретных условиях.

владеть:

- основными способами и режимами обработки экономической информации;
- навыками свободно ориентироваться в различных видах информационных систем, знать их архитектуру, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем;

технологиями интеллектуального анализа данных, практическими навыками использования информационных технологий в различных информационных системах отраслей экономики, управления и бизнеса.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу должны иметь среднее профессиональное или высшее образование по следующим специальностям и/или направлениям: Информационные системы (по отраслям), Компьютерные системы и комплексы, Прикладная информатика, Информатика и вычислительная техника, Бизнес-информатика.

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Желательно иметь стаж работы (не менее 1 года) по профилю деятельности.

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 576 часов (6 месяцев), включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.6. Форма обучения

Очно-заочная и заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7. Режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

для очно-заочной формы обучения

Наименование разделов, циклов, дисциплин, практик, итоговой аттестации	Общая трудоемкость	Аудиторные занятия, час				СРС, час	Текущий контроль, час			Промежуточная аттестация, час	
		Всего	из них				Реф.*	РК*	Т*	Зачет	Экзамен
			Лекц.	Лаб. раб.	Прак. занятия, сем.						
1	2	3	4	5	6	11	12	13	14	15	16
Базовая часть											
1. Операционные системы	**46**	**34**	**24**	**-**	**10**	**12**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
2. Сети ЭВМ и телекоммуникации	**54**	**34**	**24**	**-**	**10**	**20**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
Вариативная составляющая											
3. Компьютерные сети	**42**	**36**	**18**	**18**	**-**	**6**	**-**	**РК**	**-**	**З**	**-**
4. Базы данных	**36**	**26**	**12**	**-**	**14**	**10**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
5. Архитектура вычислительных систем	**36**	**24**	**12**		**12**	**12**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
6. Автоматизированные информационные технологии	**48**	**32**	**24**	**-**	**8**	**16**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
Профильная часть											
7. Проектирование автоматизированных информационных систем	**54**	**36**	**18**	**-**	**18**	**18**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
8. Сетевые информационные технологии	**52**	**44**	**36**	**-**	**8**	**8**	**Реф.**	**-**	**-**	**-**	**Э**
9. Системное администрирование	**72**	**32**	**24**	**-**	**8**	**40**	**-**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
10. Методы и средства защиты компьютерной информации	**52**	**40**	**20**	**20**	**-**	**12**	**Реф.**	**-**	**-**	**-**	**Э**
11. Технология разработки программного обеспечения	**42**	**32**	**10**	**-**	**22**	**10**	**-**	**РК**	**-**	**З**	**-**

12. Структура и алгоритмы обработки данных	**42**	**22**	**14**	**-**	**8**	**20**	**-**	**РК**		**З**	**-**
Итого	**576**	**392**	**236**	**38**	**118**	**184**					
Итоговая аттестация	**Экзамен**										

для заочной формы обучения

Наименование разделов, циклов, дисциплин, практик, итоговой аттестации	Общая трудоемкость	Аудиторные занятия, час				СРС, час	Текущий контроль, час			Промежуточная аттестация, час	
		Всего	из них				Реф.*	РК*	Т*	Зачет	Экзамен
			Лекц.	Лаб. раб.	Прак. занятия, сем.						
1	2	3	4	5	6	11	12	13	14	15	16
Базовая часть											
1. Операционные системы	**46**	**24**	**14**	**-**	**10**	**22**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
2. Сети ЭВМ и телекоммуникации	**54**	**30**	**20**	**-**	**10**	**24**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
Вариативная составляющая											
3. Компьютерные сети	**42**	**30**	**12**	**18**	**-**	**12**	**-**	**РК**	**-**	**З**	**-**
4. Базы данных	**36**	**20**	**10**	**-**	**10**	**16**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
5. Архитектура вычислительных систем	**36**	**16**	**12**	**-**	**4**	**20**	**Реф.**	**РК**	**-**	**З**	**-**
6. Автоматизированные информационные технологии	**48**	**18**	**10**	**-**	**8**	**30**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
Профильная часть											
7. Проектирование автоматизированных информационных систем	**54**	**28**	**14**	**-**	**14**	**26**	**Реф.**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
8. Сетевые информационные технологии	**52**	**26**	**18**	**-**	**8**	**26**	**Реф.**	**-**	**-**	**-**	**Э**
9. Системное администрирование	**72**	**20**	**12**	**-**	**8**	**52**	**-**	**РК**	**-**	**-**	**Э**
10. Методы и средства защиты компьютерной информации	**52**	**32**	**12**	**20**	**-**	**20**	**Реф.**	**-**	**-**	**-**	**Э**
11. Технология разработки	**42**	**22**	**10**	**-**	**12**	**20**	**-**	**РК**	**-**	**З**	**-**

программного обеспечения											
12. Структура и алгоритмы обработки данных	**42**	**20**	**12**	**-**	**8**	**22**	**-**	**РК**	**-**	**3**	**-**
Итого	**576**	**286**	**156**	**38**	**92**	**290**	**-**				
Итоговая аттестация	**Экзамен**										

**Реф. – реферат,*

**РК - решение задач/контрольная работа,*

**Т – тесты.*

2.2. Дисциплинарное содержание программы

Модуль 1. Операционные системы

1.1. Введение. Основные определения и понятия. Назначение, функции и архитектура операционных систем.

Определение операционной системы (ОС). Место ОС в программном обеспечении компьютеров, компьютерных систем и сетей. Поколения операционных систем. Назначение, состав и функции ОС. Понятие компьютерных ресурсов. Концепция многоуровневого виртуального компьютера. Операционные оболочки и среды. Архитектуры операционных систем.

Классификация ОС. Интерфейсы операционных систем. Эволюция ОС. Эффективность ОС. Однопрограммные, многопрограммные, многопользовательские и многопроцессорные операционные системы. Примеры ОС: MS DOS, Windows 3.x, Windows 9.x/Me/2000/XP/2003/Vista/7, UNIX, Linux, OS/2, Macintosh, MVS, MV.

Прикладные операционные среды. Совместимость операционных систем. Виды совместимости. Языковая и двоичная совместимость. Эмуляция. Виртуальные машины и операционные среды.

Загрузка операционных систем (на примере Windows XP/2000/2003). Этапы процесса загрузки. Работа загрузчика. Опции загрузочного меню. Выбор аппаратного профиля. Загрузка и инициализация ядра. Загрузка драйверов и сервисов. Регистрация пользователя.

Инсталляция и конфигурирование операционных систем.

Инсталляция и конфигурирование однопрограммной ОС с текстовым интерфейсом (на примере MS DOS). Подготовка файлов config. sys и autoexec. bat. Программа Setup, алгоритм загрузки ОС.

Инсталляция и конфигурирование многопрограммной многопользовательской ОС с графическим интерфейсом (на примере Windows XP/2000/2003). Требования к аппаратным ресурсам. Подготовка процесса инсталляции. Конфигурирование разделов на жестком диске. Выбор файловой системы. Выбор варианта установки (локальная, сетевая). Инсталляция мультиоперационных систем.

1.2. Процессы и потоки. Управление, планирование и синхронизация.

Концепция процессов и потоков. Задания, процессы, потоки, волокна. Мультипрограммирование. Формы многопрограммной работы. Пакетная обработка, разделение времени, диалоговый режим. Системы реального времени. Роль процессов, потоков и волокон в мультипрограммировании.

Управление процессами и потоками. Создание и завершение процессов. Иерархия процессов. Операции над процессами. Состояния процесса: выполнение, приостановка, возобновление. Блок управления процессами. Модели процессов и потоков. Планирование процессов и потоков. Реализация потоков в пространстве пользователя. Реализация потоков в ядре. Смешанная реализация.

Активация планировщика. Возможности создания многопоточных программ. Концепция волокон.

Взаимодействие и синхронизация процессов и потоков. Параллельные асинхронные процессы и межпроцессное взаимодействие. Уровни параллелизма: задания, задачи, процессы, потоки Состояния состязания. Взаимоисключения и критические участки. Примитивы и алгоритмы взаимоисключения. Семафоры, мониторы, передача сообщений. Проблемы межпроцессного взаимодействия.

Тупики (взаимоблокировки или дедлоки). Ресурсы и их захват процессами. Выгружаемые и невыгружаемые ресурсы. Примеры тупиков при распределении ресурсов. Обнаружение и предотвращение тупиков. Алгоритмы разрешения тупиков. Восстановление после тупиков.

Аппаратно-программные средства поддержки мультипрограммирования.

1.3. Управление памятью. Методы, алгоритмы и средства.

Иерархическая организация памяти. Функции ОС по управлению памятью. Задачи распределения памяти. Алгоритмы распределения памяти. Классификация методов распределения памяти. Распределение памяти фиксированными разделами. Распределение памяти динамическими разделами. Распределение памяти перемещаемыми разделами. Достоинства и недостатки методов.

Виртуальная память. Страничная, сегментная и сегментно-страничная организация памяти. Достоинства и недостатки организации виртуальной памяти. Методы оптимизации функционирования виртуальной памяти. Аппаратная поддержка трансляции виртуальных адресов. Подкачка страниц и алгоритмы замещения страниц: оптимальный алгоритм, алгоритм FIFO – первый прибыл – первый обслужен, алгоритм NRU – не использовавшаяся в последнее время страница, алгоритм LRU – страница, не использовавшаяся дольше всего. Выбор размера страниц. Выбор величины файла подкачки и его размещения (на примере Windows XP/2000/2003). Защита памяти.

Аппаратная поддержка механизма виртуальной памяти на примере процессора Pentium. Преобразование виртуальных адресов в физические. Защита данных при сегментной организации памяти.

1.4. Подсистема ввода-вывода. Файловые системы.

Принципы функционирования аппаратуры ввода-вывода. Устройства ввода-вывода и их контроллеры. Прямой доступ к памяти (DMA). Управляемый прерываниями ввод-вывод. Обработчики прерываний и драйверы устройств. Таймеры и их программное обеспечение. Организация параллельной работы устройств ввода-вывода и процессора. Согласование скоростей обмена и кэширование данных. Разделение устройств и данных между процессами. Обеспечение логического интерфейса между устройствами и остальной частью системы. Поддержка широкого спектра драйверов. Динамическая выгрузка и загрузка драйверов. Поддержка нескольких файловых систем. Поддержка синхронных и асинхронных операций ввода-вывода.

Понятие файла. Именование, структура и типы файлов. Атрибуты и доступ к файлам, операции с файлами. Понятие каталога. Иерархические каталоговые системы. Операции с каталогами. Задачи ОС по управлению файлами и устройствами. Структура файловой системы. Реализация файлов и каталогов (папок). Совместно используемые файлы и каталоги. Примеры файловых систем: файловая система MS DOS (FAT16), файловая система CD-ROM, файловые системы Windows (FAT32, NTFS, NTFS 5.0, EFS - шифрующая файловая система). Разрешения для файлов и папок.

правление дисковыми ресурсами (на примере Windows). RAID – массивы. Форматирование дисков. Фрагментация памяти, дефрагментация дисков. Разделы и тома. Дисковые квоты. Управление базовыми и динамическими дисками. Распределенная файловая система.

1.5. Распределенные операционные системы и среды.

Недостатки изолированных (сосредоточенных) компьютеров и систем. Понятие компьютерной сети. Преимущества объединения. Типы сетей. Сети персональных компьютеров и их использование в управлении, экономике и других сферах. Сетевые протоколы. Модель OSI. Федеральная целевая программа «Электронная Россия». Терминология компьютерных сетей. Концептуальные термины: архитектура, топология, сетевое оборудование, сетевые операционные системы и др.

Распределенные вычисления и операционные среды. Вычисления в архитектуре клиент-сервер. Двухзвенная и трехзвенная архитектуры. Распределенная передача сообщений. Вызов удаленных процедур (RPC). Структуры клиент-сервер. Синхронный и асинхронный вызовы. Примеры реализации RPC.

Кластеры. Архитектуры кластеров. Особенности операционных систем. Windows 2000 Cluster Server, Sun Cluster. Поддержка объектов коммуникаций. Управление процессами. Управление распределенными процессами.

Сетевые службы. Служба каталогов сетевых серверных ОС. Понятие службы каталогов. Архитектура Active Directory. Контроллеры домена. Управление объектами Active Directory.

Принципы построения сетевой файловой службы. Реализация сетевой файловой системы. Размещение клиентов и серверов по компьютерам и в операционной системе. Кэширование. Репликация. Служба каталогов. Межсетевое взаимодействие. Сетевые файловые системы.

1.6. Безопасность и надежность. Диагностика и восстановление ОС после отказов.

Понятие безопасности. Требования по безопасности. Угрозы безопасности. Классификация. Атаки изнутри системы. Злоумышленники. Взломщики. Методы вторжения. Случайная потеря данных. Атаки на систему снаружи. Внешняя и операционная безопасность. Предотвращение проблем во внешней среде. Аутентификация пользователей, права доступа, пароли.

Системный подход к обеспечению безопасности. Безопасность как бизнес-процесс. Политика безопасности. Выявление вторжений. Базовые техноло-

гии безопасности. Шифрование. Аутентификация, пароли, авторизация, аудит. Технология защищенного канала. Технологии аутентификации. Сетевая аутентификация на основе многоразового пароля. Аутентификация с использованием одноразового пароля. Аутентификация информации. Система Kerberos.

Предотвращение сбоев и отказов. Резервное копирование и его стратегии. Специальные операции резервного копирования. Защита резервных копий. Восстановление файлов. Изготовление загрузочных дискет и диска аварийного восстановления и их использование. Резервное копирование конфигурации диска. Резервное копирование регистра и SAM. Безопасный режим загрузки. Восстановление конфигурации (Last Known Good).

Диагностика отказов при загрузке операционной системы на примере Windows XP/ 2000. Сообщения Windows 2000 и стратегия отладки.

1.7. Сетевые операционные системы.

Определение сетевой операционной системы. Виды сетевых ОС. Сети отделов. Сети кампусов. Сети предприятия (корпоративные сети). Требования, предъявляемые к корпоративным сетевым операционным системам. Масштабируемость. Совместимость с другими продуктами. Поддержка многообразных ОС конечных пользователей. Поддержка нескольких стеков протоколов. Поддержка многосерверной сети и эффективная интеграция с другими операционными системами. Наличие централизованной масштабируемой справочной службы. Развитая система сервисов. Поддержка сетевого оборудования различных стандартов (Ethernet, Token Ring, ARCnet, FDDI), поддержка стандартов управления сетью.

Серверные сетевые операционные системы ведущих производителей: Microsoft Windows 2000/2003, Novell NetWare, UNIX, Linux и др.. Тенденции на рынке ОС. Прогноз развития рынка операционных систем. Семь главных тенденций в развитии рынка ОС. Популярность и предпочтения пользователей ОС. Безопасность ОС. Стоимости владения Linux и Windows. Факторы, способствующие продвижению Linux.

Операционные системы типа UNIX. История создания. Основные свойства. Хронология создания UNIX-образных ОС. Генеалогическое дерево UNIX. Общая характеристика ОС UNIX. Операционная система Linux. История создания. Построение и философия системы Linux. Linux, GNU/Linux, Debian GNU/Linux. Распространенные Linux-системы. Российские версии Linux.

Модуль 2. Сети ЭВМ и телекоммуникации

2.1. Основы передачи данных.

Понятие среды передачи данных. Характеристики сред. Шкала электромагнитных колебаний. Стандарты сред передачи данных. Понятие полосы пропускания. Количество информации и энтропия, единицы измерения. Законы Найквиста, Шеннона, Котельникова. Аналоговая и цифровая формы представления информационного сигнала. Способы модуляции. Информационная и техническая скорость передачи. Алгоритмы кодирования и сжатия информации.

2.2. Принципы построения сетей ЭВМ.

Классификация сетей. Многоуровневый подход к организации сетей. Протоколы и интерфейсы. Стандарты и источники стандартов ВС. Открытые системы. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Понятие стека протоколов. Взаимодействие различных уровней стека.

2.3. Физический уровень модели OSI.

Задачи физического уровня. Типы соединения. Физическая топология. Аналоговое и цифровое представление сигнала. Синхронизация бит. Использование полосы пропускания. Мультиплексирование.

2.4. Канальный уровень модели OSI.

Задачи канального уровня. Логическая топология. Методы доступа к среде передачи данных. Адресация канального уровня. Синхронизация передачи. Сервис соединения канального уровня.

2.5. Сетевой уровень модели OSI.

Задачи сетевого уровня. Сервис шлюзов. Адресация в сетях. Задача маршрутизации. Методы маршрутизации. Коммутация. Виртуальные каналы.

2.6. Транспортный, сеансовый уровни и уровень представления.

Разрешение имен. Адресация транспортного соединения. Сегментация, блокирование, сцепление данных. Сервис транспортного соединения. Задачи уровня представления. Шифрование.

2.7. Прикладной уровень модели OSI.

Сервисы прикладного уровня. Оповещение о сервисах. Использование сервисов.

2.8. Базовые технологии сетей.

Ethernet, TokenRing, Frame Relay, ATM, FDDI. Территориальные сети.

Аппаратное обеспечение сетей: сетевые интерфейсные карты, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы.

2.9. Современные телекоммуникационные системы.

Коммутируемые телефонные сети. Интегральные сети цифрового обслуживания. Сотовая телефония. Спутниковые системы связи и навигации. Низкоорбитальные и высокоорбитальные системы. Системы глобального позиционирования и синхронизации. Система Iridium, GlobalStar, GPS

2.10. Стеки сетевых протоколов.

TCP/IP, IPX/SPX, SMB/NetBIOS, DNA, SNA.

2.11. Программное обеспечение сетей. Сетевые операционные системы.

Определение сетевой ОС. Одноранговые сети и сети «клиент\сервер». Обзор сетевых ОС (Unix, Win32, Novell Netware). Служба сетевых каталогов как средство интеграции сетевых продуктов. Драйверы сетевых устройств. Сокеты Беркли. Программирование на уровне сокетов.

2.12. Глобальные сети. Языки и средства создания Web-приложений.

История возникновения и развития глобальных сетей (AOL, Compuserv, Internet). Служба WWW. Язык гипертекстовой разметки HTML – основные возможности. Способы организации динамической обработки информации в WWW: на стороне сервера, на стороне клиента. Организация распределенных вычислений.

Модуль 3. Компьютерные сети

3.1. Основы сетевого взаимодействия.

Основные термины, Подходы по организации взаимодействия в сетях. Модель OSI. Принципы функционирования модели. Уровни модели. Стэки коммуникационных протоколов. Соответствие стэков протоколов модели OSI. Распределение протоколов по элементам сети. Примеры вычислительных сетей (корпоративные сети, сети кампуса, сеть Интернет). Организационно-техническая структура сети Интернет. Состав и взаимодействие операторов связи сети Интернет..

3.2. Сетевые характеристики вычислительных сетей.

Производительность, надежность безопасность. Характеристики задержки пакетов, скорости передачи, Доступность. Отказоустойчивость. Альтернативные пути следования трафика. Повторная передача и скользящие окна.

3.3. Организация взаимодействия на физическом уровне.

Полоса пропускания канала. Максимальная скорость передачи данных через канал. Модемы. Амплитудная модуляция. Фазовая модуляция. Частотная модуляция. Уплотнение (временное, частотное, спектральное). Амплитудно-фазовые диаграммы. Цифровые абонентские линии. Организация ADSL. Передающая среда (витая пара, коаксиальный кабель). Организация телефонной связи. Организация беспроводной связи (радио связь, спутниковая связь, мобильная связь). Принципы коммутация каналов, сообщений, пакетов. Методы передачи на физическом уровне в локальных сетях.

3.4. Организация взаимодействия на канальном уровне. Формирование кадра. Управление потоком. Обработка ошибок (коды обнаруживающие ошибки, исправляющие ошибки). Циклические коды. Коды Хемминга. Протоколы канального уровня (с ожиданием, скользящие окна, выборочный повтор). Протоколы канального уровня 2-х точечного соединения. Протокол HDLC. Протокол PPP. Протоколы широковещательных сетей.

Модуль 4. Базы данных

4.1. Основные понятия.

Характеристика дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Понятие базы данных. Модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Дальнейшее развитие способов организации данных. База данных как основа информационных систем. Определение базы данных, назначение, примеры БД. Ручные и компьютерные базы данных, сравнительный анализ. Свойства БД требования к БД. Виды компьютерных баз данных. Три уровня архитектуры. Отображения. Администратор базы данных. Система управления передачей данных. Утилиты. Система управления базой данных. Информационная модель предприятия, информационная модель данных, ее структура. Концептуальная, логическая и физическая одели данных. Типы логических моделей: Реляционная модель. Иерархическая модель, сетевая модель. Последовательный, прямой и индексно-последовательный методы доступа. Навигационный и реляционный способы доступа к данным. Построение информационной модели и определение сущностей. Определение взаимосвязей между сущностями. Задание ключей. Приведение модели к требуемому уровню нормальной формы. Физическое описание модели. СУБД, основные функции и возможности. Обзор современный СУБД сравнительный анализ СУБД. Причины перехода на использование СУБД.

4.2. Реляционный подход.

Основные типы, совместимость типов. Типы переменных и полей. Хранение данных в таблице, структура таблицы. Поля, записи. Понятие ключа, необходимость использование первичного ключа. Понятие и применение генератора. Назначение индексов, структура индекса. Преимущества использования индексов. События, приводящие к нарушению ссылочной целостности. Виды ограничений Назначения представлений, использование представлений. Понятие отчета. Необходимость использования.

4.3. Теория проектирования баз данных.

Постреляционные модели данных Классификация и сравнительная характеристика СУБД. Базовые понятия СУБД. Примеры организации баз данных. Функциональные зависимости в теории реляционных баз данных. Понятие нормализации и нормальной формы. Атрибуты и ключи. Нормализация отношений. Уровни нормализации. Введение в реляционную алгебру. Основы реляционного исчисления. Реляционная алгебра. Проектирование баз данных.

4.4. Организация sql запросов к субд mysql.

Сортировка, поиск и фильтрация (выборка) данных), построение запросов к СУБД. Общая характеристика СУБД MySQL, основные компоненты, ограничения применения.

Принципы и методы манипулирования данными, в том числе хранение, добавление, редактирование и удаление данных, навигация по набору данных. Таблица как основа базы данных. Типы данных. Определение первичного клю-

ча. Создание таблиц в режиме мастера и в режиме конструктора. Модификация таблиц. Приемы редактирования таблиц. Схема данных.

Форма как основа интерфейса. Назначение формы, виды, возможности, режимы, элементы управления. Разработка сложных форм, настройка форм.

Фильтры и запросы. Запрос–выборка. Запрос-действие. SQL-запрос

Возможности при использовании запросов. Возможности импорта, экспорта и присоединения объектов MySQL.

Отчеты: назначение, возможности, виды. Основные принципы проектирования. Макросы и модули. Этапы проектирования приложений баз данных. Области применения СУБД MySQL. Примеры использования баз данных в различных областях деятельности

4.5. Организация интерфейса.

Назначение СУБД, основные возможности, области применения. Сравнение с другими СУБД. Описание баз данных. Получение СУБД. Способы установки и настройки. Типы серверов, поддерживаемы ОС. Логическая и физическая структура баз данных. Особенности настройки в конкретной ОС. Назначение и применение библиотеки Qt. Достоинства и недостатки. Утилита qmake. Возможности Qt для работы с базами данных. Обеспечение непротиворечивости и целостности данных. Назначение сред kDevelop и Qt Designer. Создание приложения, создание интерфейса приложения. Слоты и сигналы. Подключение к БД MySQL и выполнение SQL запросов. Создание и удаление таблиц. Запросы на выборку, изменение и вставку данных. Изменение структуры БД. Рассматриваются классы, используемые для доступа к данным, описывается механизм доступа к БД посредством ATL, приводится алгоритм реализации выборки данных, их отображения, и редактирование результирующего набора. Системы управления базами данных (СУБД). Перспективы развития БД и СУБД.

Модуль 5. Архитектура вычислительных систем

5.1. Основные характеристики и области применения ЭВМ различных классов.

ЭВМ. Поколение ЭВМ. Характеристики ЭВМ. Классификации ЭВМ. Области применения ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Логические узлы ЭВМ. Логические узлы ЭВМ и их классификация. Сумматоры, дешифраторы, программируемые логические матрицы, их назначение и применение Персональный компьютер. Аппаратное обеспечение. Периферийные устройства.

5.2. Функциональная и структурная организация процессора.

Реализация принципов фон Неймана в ЭВМ. Структура процессора. Устройство управления: назначение и упрощенная функциональная схема. Регистры процессора: сущность, назначение, типы. Регистры общего назначения, регистр команд, счетчик команд, регистр флагов.

Структура команды процессора. Цикл выполнения команды. Понятие рабочего цикла, рабочего такта. Принципы распараллеливания операций и по-

строения конвейерных структур. Классификация команд. Системы команд и классы процессоров: CISC, RISC, MISC, VLIM.

Арифметико-логическое устройство (АЛУ): назначение и классификация. Структура и функционирование АЛУ.

Интерфейсная часть процессора: назначение, состав, функционирование. Организация работы и функционирование процессора.

5.3. Организация устройств памяти.

Иерархическая структура памяти. Основная память ЭВМ. Оперативное и постоянное запоминающие устройства: назначение и основные характеристики.

Организация оперативной памяти. Адресное и ассоциативное ОЗУ: принцип работы и сравнительная характеристика. Виды адресации. Линейная, страничная, сегментная память. Стек. Плоская и многосегментная модель памяти.

Кэш-память: назначение, структура, основные характеристики. Организация кэш-памяти: с прямым отображением, частично-ассоциативная и полностью ассоциативная кэш-память.

Динамическая память. Принцип работы. Обобщенная структурная схема памяти. Режимы работы: запись, хранение, считывание, режим регенерации. Модификации динамической оперативной памяти. Основные модули памяти. Наращивание емкости памяти.

Статическая память. Применение и принцип работы. Основные особенности. Разновидности статической памяти.

Устройства специальной памяти: постоянная память (ПЗУ), перепрограммируемая постоянная память (флэш-память), видеопамять. Назначение, особенности, применение. Базовая система ввода/вывода (BIOS): назначение, функции, модификации.

5.4. Организация ввода-вывода.

Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов. Организация взаимодействия ПК с периферийными устройствами. Чипсет: назначение и схема функционирования.

Общая структура ПК с подсоединенными периферийными устройствами. Системная шина и ее параметры. Интерфейсные шины и связь с системной шиной. Системная плата: архитектура и основные разъемы.

Внутренние интерфейсы ПК: шины ISA, E ISA, VCF, VLB, PCI, AGP, PCI-E и их характеристики.

5.5. Периферийные устройства.

Интерфейсы периферийных устройств IDE и SCSI. Современная модификация и характеристики интерфейсов IDE/ATA и SCSI.

Внешние интерфейсы компьютера. Последовательные и параллельные порты. Последовательный порт стандарта RS-232: назначение, структура кадра данных, структура разъемов. Параллельный порт ПК: назначение и структура разъемов.

Интерфейс клавиатуры AT и PS/2. Контроллер интерфейса клавиатуры и мыши 8042/8242.

Назначение, характеристики и особенности внешних интерфейсов USB и IEEE 1394 (FireWire). Интерфейс стандарта 802.11 (Wi-Fi).

5.6. Вычислительные системы.

Назначение и характеристики ВС. Организация вычислений в вычислительных системах. ЭВМ параллельного действия, понятия потока команд и потока данных. Ассоциативные системы. Матричные системы.

Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация.

Классификация ВС в зависимости от числа потоков команд и данных: ОКОД (SISD). ОКМД (SIMD), МКОД (MISD), МКМД (MIMD).

Классификация многопроцессорных ВС с разными способами реализации памяти совместного использования: UMA, NUMA, COMA. Сравнительные характеристики, аппаратные и программные особенности.

Классификация многомашинных ВС: MPP, NDW и COW. Назначение, характеристики, особенности. Примеры ВС различных типов. Преимущества и недостатки различных типов вычислительных систем.

Модуль 6. Автоматизированные информационные технологии

6.1. Информация и информационные технологии.

Предмет, цели и задачи дисциплины «Информационные технологии». Понятие информации. Содержание информации. Виды информации. Кодирование информации. Информационные процессы. Свойства информации. Эволюция информационных технологий. Общая классификация видов информационных технологии и их реализация.

6.2. Компоненты информационных технологий.

Глобальная, базовая и конкретные информационные технологии. Инструментальные средства информационных процессов. Аппаратные средства. Программное обеспечение. Структура создания новой информационной технологии.

6.3. Системы, основанные на знаниях.

Модели представления знаний. Продукционная модель, Семантические сети. Фреймы. Логическая модель. Функциональное и логическое программирование Представление нечетких знаний. Экспертные системы. Методология разработки экспертных систем.

6.4. Математическое и компьютерное моделирование.

Модели информационных процессов передачи, обработки и накопления данных. Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов. Технологии разработки программного обеспечения.

6.5. Средства, методы и технологии машинной графики и анимации.

Основные функциональные возможности современных графических систем. Способы описания графических объектов: математические модели цифровых изображений. Понятие фрактального изображения. Математический аппарат компьютерного моделирования. Обзор стандартов в области разработки графических приложений. Моделирование трёхмерного изображения. Моделирование источников света и анимации. Форматы хранения графической информации: BMP, PCX, GIF, IFF, JPEG, TIFF, CGM, DXF. Особенности форматов и рекомендации по использованию. Сжатие информации. Групповое сжатие (метод RLE), метод LZW. Сжатие с потерей информации. Метод JPEG.

6.6. Гипертекстовые технологии и WWW-технологии.

Компьютерный гипертекст. Браузеры internet. Создание веб-сайтов. Языки для создания веб-страниц – HTML DHTML, XHTML. Средства создания динамических страниц. Аудио - и видеоинформация и ее особенности. Мультимедиа в сети Интернет. Основы создания анимированного приложения. Поиск в Интернете. Поисковые серверы. Язык запросов поискового сервера. Методы передачи графической информации.

6.7. Электронная почта и телекоммуникационные средства.

Электронная почта: протоколы SMTP, POP3. Мобильная связи и Интернет: сервис WAP, язык wml. Сервис ICQ. Программы ICQ-клиента. IP-телефония и видеоконференции.

6.8. Социально-экономические аспекты применения информационных технологий.

Общество и информация. Пути информатизации общества. Понятие новой информационной технологии. Информационный характер процесса управления. Взаимодействие материальных и информационных потоков в ходе производства. Процесс принятия решений и его информационная поддержка. Информация определяет экономику. Управление информационными процессами. Особенности новых информационных технологий.

Модуль 7. Проектирование автоматизированных информационных систем

7.1. Теоретические основы проектирования информационных систем.

Понятие, классификация и архитектура ИС. Функциональные и обеспечивающие подсистемы ИС. Жизненный цикл ИС. Понятия и структура проекта ИС. Требования к эффективности и надежности проектных решений.

7.2. Методологические основы проектирования ИС.

Основные компоненты технологии проектирования ИС. Методы и средства проектирования ИС. Краткая характеристика применяемых технологий

проектирования. Требования, предъявляемые к технологии проектирования ИС. Выбор технологии проектирования ИС.

7.3. Каноническое проектирование ИС.

Стадии и этапы канонического проектирования ИС. Состав и содержание работ на предпроектной стадии и стадии техно-рабочего проектирования. Состав и содержание работ на стадиях ввода в действие, эксплуатации и сопровождения. Состав проектной документации.

7.4. Организация информационного обеспечения ИС.

Состав, содержание и принципы организации информационного обеспечения ИС. Проектирование документальных БД: анализ предметной области, разработка состава и структуры БД, проектирование логико-семантического комплекса.

7.5. Проектирование фактографических баз данных.

Методы проектирования фактографических БД: концептуальное, логическое, физическое. Принципы и особенности проектирования интегрированных ИС. Система управления информационными потоками как средство интеграции приложений ИС. Методы и средства организации метаинформации проекта ИС.

7.6. Типовое проектирование ИС.

Понятие типового элемента. Технологии параметрически-ориентированного и модельно-ориентированного проектирования.

7.7. Автоматизированное проектирование ИС (CASE-технологии).

Автоматизированное проектирование ИС с использованием CASE-технологии. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Содержание RAD-технологии прототипного создания приложений.

7.8. Управление проектированием ИС.

Стандарты управления проектированием ИС. Процессно-ориентированные методы управления проектами. Жизненный цикл управления проектом. Выбор системы управления проектами.

7.9. Обеспечение совместного доступа к базам данных и программам.

Межсистемные интерфейсы и драйверы; интерфейсы в распределенных системах. Стандартные методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах (драйверы ODBC, программная система CORBA).

Модуль 8. Сетевые информационные технологии

8.1. Принципы построения информационных сетей.

Распределённая обработка информации. Виды распределённой обработки информации и их характеристика. Основные понятия сетевой обработки ин-

формации. Понятие об архитектуре информационных систем. Архитектура информационной сети, принципиальные особенности основных сетевых архитектур ("терминал-главный компьютер", "клиент-сервер", "одноранговая архитектура").

Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ЭМВОС – OSI Reference Model). Однородные и неоднородные сети. Необходимость стандартизации. Международные организации в области стандартизации телекоммуникаций. Понятие об архитектуре открытых систем. Общая характеристика, назначение и область применения эталонной модели взаимосвязи открытых систем.

Типы абонентских систем и их логическая структура.

Коммуникационные сети с маршрутизацией и селекцией информации. Информационная сеть с маршрутизацией. Логическая структура. Топология сети. Иерархия сетей. Методы коммутации.

Ретрансляционные системы и устройства. Назначение и типы коммутационных и ассоциативных систем, классификация по обслуживаемым уровням эталонной модели OSI. Логическая структура и особенности ретрансляционных систем разных типов (узлы коммутации каналов, узлы коммутации пакетов, узлы смешанной коммутации, шлюзы, маршрутизаторы, мосты, повторители). Концентрация и маршрутизация информационных потоков.

Сетевые ресурсы, управление и контроль. Сетевая служба и её логическая структура.

8.2. Локальные информационные сети.

Определение, физическая среда. Сети типа Ethernet и Fast Ethernet, Arcnet, IBM Token Ring, Fiber Channel. Высокоскоростные сети Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, Gigabit Token Ring. Особенности сетевых операционных систем, операционные системы MS Windows NT 4.0, MS Windows 2000/XP, NetWare 5.0. Пропускная способность локальных информационных сетей.

8.3. Основы технологий Internet и Intranet.

Глобальная информационная сеть Internet . Принципы построения. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. Логическое структурирование IP-сетей, разбиение сети на подсети, выбор маски сети. Общая характеристика основных служб Internet, включая базы данных и сервисы WWW. Характеристика современных глобальных сетей.

Современные тенденции развития корпоративных информационных сетей (технология Intranet). Сопоставительный анализ архитектур "файл-сервер", двухзвенной и трёхзвенной архитектуры "клиент-сервер" и Web-архитектуры (HTTP-сервер и CGI). Современная WWW/Intranet-архитектура. Основные понятия языка HTML.

Модуль 9. Системное администрирование

9.1. Информационная модель TCP/IP.

Информационные сети и системы. Логические и физические топологии. Протокол, стек протоколов. Модели OSI-ISO, DoD, TCP/IP. Стек TCP/IP, адресация. Канальный уровень: протокол ARP, ARP с представителем; Сетевой уровень: IP-маршрутизация (прямая, косвенная, таблицы маршрутизации).

9.2. Сетевое взаимодействие.

Приватные сети: диапазоны адресов, маскарадинг: NAT, NAPT, NAT-T. Проксирование: HTTP, FTP, Mapping, HTTPs, Socks. Виртуальные частные сети VPN: принципы и н-капсуляции и построения сети, PPPoE L2TP IPIP PPTP, IPSEC. Луковая и часночная маршрутизация: Onion routing, TOR, Garlic Routing, I2P; Арх и-тектура, возможности и правовые вопросы. Особое внимание уделено созданию приватных сетей IPv4.

9.3. Низкоуровневая обработка пакетов.

Модуль изучает ключевые вопросы обработки пакетов ядром операционной системы: Процедуры обработки пакетов в ядре операционной системы; структура и взаимодействие компонентов в нотации Linux и FreeBSD. Правила фильтрации и обработки пакетов в Iptables и IPFW; таблицы правил, статические и динамические правила, подсистемы NAT. Примеры угроз и методов их предотвращения с редствами брандмауэра.

9.4. Архитектуры информационных систем.

В модуле рассматриваются следующие темы: Архитектура клиент-сервер: эволюция архитектуры, базы данных, классы приложений, трехзвенная архитектура. Архитектура промежуточного программного обеспечения. Удаленный вызов процедур. Интернет, интранет, экстранет, демилитаризованная зона. Форматы и представление данных, методы резервирования, реплицирования и тиражирования.

9.5. Службы каталогов.

Модуль изучает службы управления ресурсами и учетными данными пользователей: Файлы управления пользователями, Домен WinNT, Network Information Service NIS, NIS++, X.500, LDAP, Novell Directory Service, Active Directory Servise.

9.6. Сервисы и службы информационных систем.

Модуль имеет практическую направленность и рассматривает следующие разделы курса: Устранение неисправностей. Учет ресурсов. Репликация данных. Конфигурирование и именование. Мониторинг производительности. Управление безопасностью. Архитектура систем сетевого администрирования.

Модуль 10. Методы и средства защиты компьютерной информации

10.1. Основные понятия и определения, концептуальные основы информационной безопасности и защиты информации.

Исторические аспекты и современная постановка задач обеспечения информационной безопасности и защиты информации, взаимосвязь проблем ИБ с развитием информационно-телекоммуникационных технологий и процессами глобализации. Национальная стратегия обеспечения ИБ в соответствии с доктриной ИБ РФ. Направления защиты информации: конфиденциальность, целостность, доступность. Основные понятия и определения: угроза, уязвимость, атаки, риски. Структура классификации, основные виды и примеры угроз в компьютерных системах. Источники и формы информационных атак. Принципы защиты информации.

10.2. Правовые и организационные аспекты безопасности информационных технологий.

Правовая база защиты информации. Основные российские законы, определяющие правовую базу защиты информации: конституция РФ; закон об информации, информационных технологиях и защите информации; закон о государственной тайне, закон о защите персональных данных; закон о защите программ для ЭВМ и баз данных. Сертификация и лицензирование в сфере защиты информации: основные регламентирующие документы и ответственные органы. Проблемы борьбы с киберпреступностью.

Административный уровень защиты информации. Понятие политики ИБ, уровни разработки политики, цели и задачи. Связь программы ИБ с жизненным циклом информационных систем. Понятие о стандарте ISO 17799. Управление рисками ИБ: общее понятие, действия по отношению к рискам, этапы управления рисками. Базовый уровень безопасности. Модели и методики анализа угроз и оценки рисков. Обеспечение базовой безопасности. Понятие о двухфакторном и трехфакторном подходе к оценке рисков. Автоматизированные технологии управления ИБ (на примере COBRA, CRAMM, Digital Office и др.).

Процедурный уровень защиты информации. Цели и задачи процедурного уровня. Управление персоналом с учетом требований защиты информации в информационных системах. Направления физической защиты. Обеспечение работоспособности информационных систем. Реагирование на инциденты и планирование восстановительных работ: основные задачи и принципы организации процессов.

Стандарты и спецификации в области безопасности информационных технологий. Исторические аспекты развития - «Оранжевая книга». Система руководящих документов Гостехкомиссии России по защите информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах (АС) и средствах вычислительной техники (СВТ).

Структура современной международной и отечественной системы стандартов и спецификаций по безопасности информационных технологий.

Критерии оценки безопасности информационных технологий ISO15408 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408): назначение и суть методологии, основные понятия, профиль защиты и задание по безопасности, структура требований, принципы оценки. Примеры разработанных профилей защиты.

Обзор стандартных требований и рекомендаций по защите информационных систем. Защита информационных систем персональных данных.

10.3. Математические основы безопасности информационных технологий.

Основы криптографии. Основные понятия криптографии. Формальные модели шифров. Принципы замены и перестановки. Симметричное шифрование. Обзор исторических шифров. Понятие о стеганографии. Атаки на шифры. Понятие о линейном и дифференциальном криптоанализе. Теоретическая и практическая стойкость шифров. Поточные и блочные шифры. Примеры современных симметричных шифров и их свойства.

Принципы асимметричной криптографии: понятие об односторонних функциях и математических задачах, лежащих в основе асимметричного шифрования. Примеры алгоритмов асимметричного шифрования.

Криптографические хеш-функции: общее понятие и их применение. Ключевые и бесключевые функции, их назначение, свойства, принципы построения, примеры.

Криптографические протоколы: общее понятие, свойства, примеры. Доказательство с нулевым разглашением и протоколы аутентификации. Открытое распределение ключей - протокол Диффи-Хелмана.

Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Понятие и назначение ЭЦП. Сходство и различия ЭЦП и собственноручной подписи. Протоколы электронной подписи: общее понятие, свойства, способы реализации и примеры схем. Понятие о ГОСТ 34.10-2001. Инфраструктура открытых ключей (PKI). Спецификации X509. Обеспечение юридической значимости электронных документов на основе закона об ЭЦП.

Протоколы электронных платежей: виды, свойства, требования безопасности, математические модели электронных денег, примеры схем и их применение в платежных системах.

Математические модели компьютерной безопасности. Математическое моделирование политик безопасности: субъектно-объектный подход, доступы, монитор безопасности, доверенная вычислительная база. Общий обзор моделей. Примеры их реализации в ОС и СУБД.

Дискреционные модели безопасности. Модель Хариссона-Рузо-Ульмана (HRU): основные понятия, теоремы безопасности для HRU. Модель распространения прав «take-grant»: назначение, общая структура, анализ распространения прав доступа, обзор теорем безопасности.

Мандатные модели безопасности. Модель Белла-Лападула (БЛМ). Основная теорема безопасности в БЛМ. Модификации БЛМ.

Ролевые модели управления (RBAC). Общая структура моделей, принципы построения, реализация иерархии и ограничений в ролевых моделях.

Модели контроля целостности: модель Биба, неформальная модель Кларка-Вилсона.

10.4. Программно-аппаратные средства защиты информации в компьютерных системах и сетях.