

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Саратовский колледж машиностроения и энергетики

«СОГЛАСОВАНО»
Решением П(Ц)МК
Протокол №
от « » июня 20г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР

«__» _____ 20__ г.

***Методические рекомендации для студентов по
проведению практических занятий по дисциплине
«МДК 04.02. Обеспечение качества функционирования
компьютерных систем»
Специальность 09.02.07 «Информационные системы и
программирование»***

Разработал преподаватель СКМ и Э ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А» _____Дмитриева Е.Н._

Данные методические рекомендации предназначены для студентов 2 курса, специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»_

Данное пособие не содержит сведения экстремистского характера и не несет террористическую угрозу.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	
Цель практических занятий.....	
Организация практического занятия.....	
Структура практического занятия	
Список рекомендуемой литературы.....	

Введение

Практические занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Семинар является видом практических занятий.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам/ темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

Цель практических занятий

В результате освоения учебной дисциплины «МДК 04.02. Обеспечение качества функционирования компьютерных систем» обучающийся должен **уметь**:

- использовать методы защиты программного обеспечения компьютерных систем;
- производить настройку отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем;
- анализировать риски и характеристики качества программного обеспечения;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные методы и средства эффективного анализа функционирования программного обеспечения;
- основные виды работ на этапе сопровождения программного обеспечения;
- основные принципы контроля конфигурации и поддержки целостности конфигурации программного обеспечения;
- средства защиты программного обеспечения в компьютерных системах.

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности *Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем*, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Осуществлять установку, настройку и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем.
ПК 4.2	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного

	обеспечения компьютерных систем.
ПК 4.3	Выполнять работы по модификации отдельных компонент программного обеспечения в соответствии с потребностями заказчика.
ПК 4.4	Обеспечивать защиту программного обеспечения компьютерных систем программными средствами.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Организация практического занятия

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.)- кабинет 404.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» реализация ППССЗ должна обеспечивать выполнение обучающимися и практических занятий, включая как обязательный компонент *практические занятия с использованием персональных компьютеров*.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении практических занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Практическое занятие № 1

Тема: Показатели безотказности компьютерной системы

Цели и задачи урока: Изучение способов задания логических уровней, сигналов

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Задание

1. Внимательно прочитайте содержание каждой рассматриваемой задачи, изучите алгоритм её решения и используемые формулы, выполните аналогичные действия самостоятельно.
2. При выполнении каждой задачи самостоятельно необходимо проанализировать свои полученные результаты.

ЗАДАЧА 1

За исследуемый период эксплуатации система отказала 6 раз. До первого отказа система проработала 185 часов, до второго - 342 часа, до третьего - 268 часов, до четвертого отказа система проработала 220 часов, до пятого - 96 часов, до шестого - 102 часа. Определить среднюю наработку на отказ системы.

Дано:

число отказов $n=6$

время работы до отказа

$t_1=185$ час

$t_2=342$ час

$t_3=268$ час

$t_4=220$ час

$t_5=96$ час

$t_6=102$ час

Определить:

$T_{\text{сист}}=?$

Решение:

Средняя наработка на отказ определяется по формуле

$$T_H = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n t_i$$

Тогда в нашем случае, получаем

$$T_{\text{сист}} = 202 \text{ час.}$$

Вывод: средняя наработка на отказ равна $T_{\text{сист}} = 202$ час.

ЗАДАЧА 2

В течение некоторого времени проводилось наблюдение за работой N_0 экземпляров одинаковых информационных систем. Каждая из систем проработала t_i часов и имела n_i отказов. Требуется определить наработку на отказ $T_{\text{сист}}$ по данным наблюдения за работой всех систем.

Дано:

$$t_1 = 358 \text{ час} \quad n_1 = 4$$

$$t_2 = 385 \text{ час} \quad n_2 = 3$$

$$t_3 = 400 \text{ час} \quad n_3 = 2$$

Определить:

$$T_{\text{сист}} = ?$$

Решение:

В данном случае средняя наработка на отказ определяется по формуле

$$T_H = \frac{\sum t_i}{\sum n_i}$$

Тогда в нашем случае, получаем

$$T_{\text{сист}} = 126,8 \text{ час}$$

Вывод: средняя наработка на отказ равна $T_{\text{сист}} = 126,8$ час

ЗАДАЧА 3

По результатам исследования двух автоматизированных систем были получены следующие экспериментальные данные по безотказности и восстанавливаемости двух автоматизированных систем

№ п/п	Система 1		Система 2	
	Время работы до отказа t_0 , час	Время ремонта после отказа $t_в$, час	Время работы до отказа t_0 , час	Время ремонта после отказа $t_в$, час
1.	24	16	400	32
2.	84	24	184	32
3.	225	8	64	24
4.	20	6	16	8
5.	58	2	16	8
6.	516	19	160	8
7.	287	16	8	4
8.	464	64	8	16
9.	96	12	48	8
10.	4	3	104	8
11.	37	3	272	8

12.	101	3	336	8
13.	29	4	370	8
14.	12	5	384	7
15.	3	24	56	8
16.	304	16	4	8
17.	8	3	56	8
18.	93	3	368	8
19.	13	3	104	8
20.	148	4	8	8
21.	28	8	-	-
22.	96	3	-	-
23.	85	4	-	-
24.	12	14	-	-

Требуется определить по коэффициенту готовности, какая из систем является более надежной.

Решение:

Определяем коэффициент готовности системы 1 по формуле

$$K_{г1} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{oi}}{\sum_{i=1}^n t_{ei} + \sum_{i=1}^n t_{oi}} = \frac{2747}{2747 + 267} = 0,91$$

Определяем коэффициент готовности системы 2

$$K_{г2} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{oi}}{\sum_{i=1}^n t_{ei} + \sum_{i=1}^n t_{oi}} = \frac{2872}{2872 + 227} = 0,93$$

Вывод: так как коэффициенты готовности обеих систем почти одинаковы, можно сказать, что системы мало отличаются по надежности, с другой стороны коэффициент готовности системы 2 немного выше коэффициента готовности системы 1 и можно сказать, что система 2 немного надежнее.

Требуется оценить надежность предлагаемой системы (С2) по коэффициенту готовности и сравнить её с базовым вариантом (С1).

Вариант 1

Система 1

to, час	451	6	68	4	370	19	128	244	119	8
te, час	4	2	4	4	4	5	16	43	8	16
Система 2										
to, час	283	8	76	4	4	258	480	4	40	8

<i>ts</i> , час	8	8	4	4	4	5	22	4	8	8
------------------------	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Вариант 2

Система 1

<i>to</i> , час	64	24	84	225	30	58	516	287	464	96
<i>ts</i> , час	16	24	8	6	6	2	19	16	64	12

Система 2

<i>to</i> , час	400	184	64	16	16	160	8	8	48	104
<i>ts</i> , час	32	32	24	8	8	8	4	16	8	8

Вариант 3

Система 1

<i>to</i> , час	81	326	440	386	266	238	221	143	355	478
<i>ts</i> , час	5	20	22	27	32	12	7	16	15	17

Система 2

<i>to</i> , час	287	82	201	474	411	408	465	234	309	192
<i>ts</i> , час	13	32	14	6	9	14	15	4	13	15

Вариант 4

Система 1

<i>to</i> , час	443	483	352	227	309	138	143	155	129	95
<i>ts</i> , час	5	10	18	21	19	20	13	14	19	25

Система 2

<i>to</i> , час	443	134	157	361	435	116	357	294	412	173
<i>ts</i> , час	23	18	27	24	15	24	4	6	14	12

Практическое занятие № 2

Тема: Разработка тестового сценария проекта.

Цели и задачи урока: получить навыки разработки тестовых сценариев

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретические вопросы

Оценка стоимости и причины ошибок в программном обеспечении. Виды и методы тестирования.

Понятие теста.

Требования к разработке тестовых сценариев. Правила разработки тестовых сценариев.

Задание № 1. Написать программу решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.

Задание № 2. Найти минимальный набор тестов для программы нахождения вещественных корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Решение представлено в таблице.

Но- мер теста	a	b	c	Ожидаемый результат	Что проверяется
1	2	-5	2	$x_1=2, x_2=0,5$	Случай вещественных корней
2	3	2	5	Сообщение	Случай комплексных корней
3	3	-12	0	$x_1=4, x_2=0$	Нулевой корень
4	0	0	10	Сообщение	Неразрешимое уравнение
5	0	0	0	Сообщение	Неразрешимое уравнение
6	0	5	17	Сообщение	Неквадратное уравнение
7	9	0	0	$x_1=x_2=0$	Нулевые корни

Таким образом, для этой программы предлагается минимальный набор функциональных тестов, исходя из 7 классов выходных данных.

Заповеди по отладки программного средства, предложенные Г. Майерсом.

Заповедь 1. Считайте тестирование ключевой задачей разработки ПС, поручайте его самым квалифицированным и одаренным программистам, нежелательно тестировать свою собственную программу.

Заповедь 2. Хорош тот тест, для которого высока вероятность обнаружить ошибку, а не тот, который демонстрирует правильную работу программы.

Заповедь 3. Готовьте тесты как для правильных, так и для неправильных данных.

Заповедь 4. Документируйте пропуск тестов через компьютер, детально изучайте результаты каждого теста, избегайте тестов, пропуск которых нельзя повторить. *Заповедь 5.* Каждый модуль подключайте к программе только один раз, никогда не изменяйте программу, чтобы облегчить ее тестирование.

Заповедь 6. Пропускайте заново все тесты, связанные с проверкой работы какой-либо программы ПС или ее взаимодействия с другими программами, если в нее были внесены изменения (например, в результате устранения ошибки).

Задание № 6. Разработайте набор тестовых сценариев (как позитивных, так и негативных) для следующей программы:

Имеется консольное приложение (разработайте самостоятельно). Ему на вход подается 2

Строка 1	Строка 2	Вывод
абвгабвг	аб	2
стстсап	стс	2

строки. На выходе приложение выдает число вхождений второй строки в первую. Например: Набор тестовых сценариев запишите в виде таблицы, приведенной выше.

Задание № 3. Оформите отчет.

Практическое занятие № 3

Тема: Разработка тестовых пакетов.

Цели и задачи урока: получить навыки разработки тестовых пакетов

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации,

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретические вопросы

Системные основы разработки требований к сложным комплексам программ. Формализация эталонов требований и характеристик комплекса программ.

Формирование требований компонентов и модулей путем декомпозиции функций комплексов программ.

Тестирование по принципу «белого ящика».

Задание № 1. В Древней Греции (II в. до н.э.) был известен шифр, называемый "квадрат Полибия". Шифровальная таблица представляла собой квадрат с пятью столбцами и пятью строками, которые нумеровались цифрами от 1 до 5. В каждую клетку такого квадрата записывалась одна буква. В результате каждой букве соответствовала пара чисел, и шифрование сводилось к замене буквы парой чисел. Для латинского алфавита квадрат Полибия имеет вид:

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I, J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Пользуясь изложенным способом создать программу, которая:

- а) зашифрует введенный текст и сохранит его в файл;
- б) считывает зашифрованный текст из файла и расшифрует данный текст.

Задание № 2. Спроектировать тесты по принципу «белого ящика» для программы, разработанной в задании № 1. Выбрать несколько алгоритмов для тестирования и обозначить буквами или цифрами ветви этих алгоритмов. Выписать пути алгоритма, которые должны быть проверены тестами для выбранного метода тестирования. Записать тесты, которые позволят пройти по путям алгоритма. Протестировать разработанную вами программу. Результаты оформить в виде таблиц:

Тест	Ожидаемый результат	Фактический результат	Результат тестирования
...	...	...	...

Задание № 3. Проверить все виды тестов и сделать выводы об их эффективности..

Задание № 4. Оформить отчет.

Практическое занятие № 4

Тема: Тестирование программных продуктов.

Цели и задачи урока: получение навыков тестирования программного продукта и использования различных техник.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения. Требования к этапу тестирования

Провести тестирование на всех трех уровнях тестирования (модульном, интеграционном, системном) в соответствии с целями тестирования:

1. Приемочное тестирование.
2. Установочное тестирование.
3. Альфа- и бета-тестирование.
4. Функциональные тесты/тесты соответствия.
5. Тестирование производительности.
6. Нагрузочное тестирование.
7. Конфигурационное тестирование.
8. Тестирование удобства и простоты использования. Использовать 5

видов техник тестирования из представленных ниже:

- Специализированное тестирование.
- Таблицы принятия решений или тесты на основе конечного автомата.
- Тесты на основе потоков данных.
- Ссылочные модели для тестирования, ориентированного на код.
- Предположение ошибок.
- Операционный профиль.
- Объектно-ориентированное тестирование.
- Компонентно-ориентированное тестирование.
- Тестирование на соответствие протоколам.
- Тестирование систем реального времени.
- Функциональное и структурное.

Задание: Порядок выполнения работы

1. Провести тестирование программного обеспечения в соответствии с предъявляемыми требованиями к этапу тестирования.
2. Оформить протокол тестирования

Контрольные вопросы:

1. Какие уровни тестирования вам известны?
2. Перечислите известные вам техники тестирования.

Практическое занятие № 5

Тема: Сравнение результатов тестирования с требованиями технического задания и/или спецификацией.

Цели и задачи урока: выполнение анализа технического задания и соотношение с результатами тестирования.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- название программы и область применения;
- основание для разработки;
- назначение разработки;
- технические требования к программе или программному изделию;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки;
- приложения.

В разделе «Порядок контроля и приемки» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

Тестирование – процесс, направленный на оценку корректности, полноты и качества разработанного программного обеспечения.

Задание:

1. Выполнить анализ имеющегося технического задания на программный продукт. Определить корректность, полноту документа.
2. В соответствии с материалами практической работы №1 произвести сравнение результатов тестирования с требованиями технического задания.
3. Задokumentировать полученную информацию, составив отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет техническое задание?
2. Какие разделы ТЗ отражают процедуру тестирования?

Практическое занятие № 6

Тема: Анализ рисков.

Цели и задачи урока: получение навыков управления внедрением программного продукта.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Управление рисками тесно связано с общим жизненным циклом проекта. На ранних этапах преобладают риски, связанные с бизнесом, рамками проекта, требованиями к конечному продукту и проектированием этого продукта. На стадии реализации доминируют технологические риски, далее возрастает роль рисков, связанных с поддержкой и сопровождением системы. На протяжении всего жизненного цикла проекта возникают новые риски, что требует проведения дополнительных операций анализа и планирования.

Целью управления рисками проекта является повышение вероятности реализации и значимости позитивных событий и снижение вероятности реализации событий, негативных для целей проекта.

Задание:

1. Составить подробное описание информационной системы.
2. На основании описания системы провести анализ осуществимости. В ходе анализа ответить на вопросы:
 - Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию?
 - Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить?
 - Каким образом система будет способствовать целям бизнеса?
 - Требуется ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации?Результатом анализа должно явиться заключение о возможности реализации проекта.
4. Распределить роли в группе (руководитель проекта-разработчик, системный аналитик-разработчик, тестер-разработчик).
5. Заполнить разделы плана:
 - Введение
 - Организация выполнения проекта
 - Анализ рисков

Разделы должны содержать рекомендации относительно разработки системы, базовые предложения по объёму требуемого бюджета, числу разработчиков, времени и требуемому программному обеспечению.

Контрольные вопросы:

1. Какие риски возможны при внедрении программного продукта?

Практическое занятие № 7

Тема: Выявление первичных и вторичных ошибок.

Цели и задачи урока: обнаружение первичных и вторичных ошибок программного средства.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Важной особенностью процесса выявления ошибок в программах является отсутствие полностью определенной программы-эталона, которой должны соответствовать текст и результаты функционирования разрабатываемой программы. Поэтому установить наличие и локализовать дефект непосредственным сравнением с программой без ошибок в большинстве случаев невозможно. При отладке и тестировании обычно сначала обнаруживаются вторичные ошибки и риски, т. е. последствия и результаты проявления некоторых внутренних дефектов или некорректностей программ. Эти внутренние дефекты следует квалифицировать как первичные ошибки или причины обнаруженных аномалий результатов. Последующая локализация и корректировка таких первичных ошибок должна приводить к устранению ошибок, первоначально обнаруживаемых в результатах функционирования программ.

Первичные ошибки в программах проектов можно анализировать с разной степенью детализации и в зависимости от различных факторов. Практический опыт показал, что наиболее существенными факторами, влияющими на характеристики обнаруживаемых ошибок являются:

- методология, технология и уровень автоматизации системного и структурного проектирования ПС, а также непосредственного программирования компонентов;
- длительность с начала процесса тестирования и текущий этап разработки или сопровождения и модификации комплекса программ;
- класс ПС, масштаб (размер) и типы компонентов, в которых обнаруживаются ошибки;
- методы, виды и уровень автоматизации верификации и тестирования, их адекватность характеристикам компонентов и потенциально возможным в программах ошибкам;
- виды и достоверность эталонов-тестов, которые используются для обнаружения ошибок.

Первичные ошибки в ПС в порядке уменьшения их влияния на сложность обнаружения и масштабы корректировок можно разделить на следующие группы:

- ошибки, обусловленные сложностью компонентов и ПС в целом и наиболее сильно влияющие на размеры модификаций;
- ошибки вследствие большого масштаба – размера комплекса программ, а также высоких требований к его качеству;

- ошибки планирования и корректности требований модификаций часто могут быть наиболее критичным для общего успеха ЖЦ ПС и системы;
- ошибки проектирования, разработки структуры и функций ПС в более полные и точные технические описания сценариев того, как комплекс программ и система будут функционировать;
- системные ошибки, обусловленные отклонением функционирования ПС в реальной системе, и характеристик внешних объектов от предполагавшихся при проектировании;
- алгоритмические ошибки, связанные с неполным формированием необходимых условий решения и некорректной постановкой целей функциональных задач;
- ошибки реализации спецификаций изменений – программные дефекты, возможно, ошибки нарушения требований или структуры компонентов ПС;
- программные ошибки, вследствие неправильной записи текстов программ на языке программирования и ошибок трансляции текстов изменений программ в объектный код;
- ошибки в документации, которые наиболее легко обнаруживаются и в наименьшей степени влияют на функционирование и применение версий ПС;
- технологические ошибки подготовки физических носителей и документации, а также ввода программ в память ЭВМ и вывода результатов на средства отображения.

Задание:

1. Выявить первичные и вторичные ошибки программного продукта в соответствии с параметрами, указанными в теоретических сведениях к работе.
2. Задokumentировать выявленные ошибки.

Контрольные вопросы:

3. Что представляют собой первичные ошибки?
4. Что представляют собой вторичные ошибки?

Практическое занятие № 8

Тема: Использование инструментария анализа качества.

Цели и задачи урока: Научиться проводить оценку качества программного средства по различным показателям

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - *персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации*

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Основные теоретические сведения

Все программы по характеру использования и категориям пользователей можно разделить на два класса - *утилитарные программы* и *программные продукты (изделия)*.

Утилитарные программы («программы для себя») предназначены для удовлетворения нужд их разработчиков. Чаще всего утилитарные программы выполняют роль сервиса в технологии обработки данных либо являются программами решения функциональных задач, не предназначенных для широкого распространения.

Программные продукты (изделия) предназначены для удовлетворения потребностей пользователей, широкого распространения и продажи.

Существуют и другие варианты легального распространения программных продуктов:

- freeware – бесплатные программы, свободно распространяемые, поддерживаются самим пользователем, который правомочен вносить в них необходимые изменения;
- shareware – некоммерческие (условно-бесплатные) программы, которые могут использоваться, как правило, бесплатно.

Ряд производителей использует OEM - программы (Original Equipment Manufacturer), т.е. встроенные программы, устанавливаемые на компьютеры или поставляемые вместе с вычислительной техникой.

Программные продукты (ПП) могут создаваться как:

- индивидуальная разработка под заказ;
 - разработка для массового распространения среди пользователей. Основными характеристиками программ являются:
- алгоритмическая сложность (логика алгоритмов обработки информации);
 - состав и глубина проработки реализованных функций обработки;
 - полнота и системность функций обработки;
 - объём файлов программ;
 - требования к операционной системе и техническим средствам обработки

со стороны программного средства;

- объём дисковой памяти;
- размер оперативной памяти для запуска программ;
- тип процессора;
- версия операционной системы;
- наличие вычислительной сети и др.

Программные продукты имеют многообразие показателей качества, которые отражают различные аспекты.

Основная характеристика программного продукта – это его общая полезность, которая включает в себя мобильность, исходную полезность и удобство эксплуатации.

Мобильность ПП означает их независимость от технического комплекса системы обработки данных, операционной среды, сетевой технологии обработки данных, специфики предметной области и т.п. Мобильный (многоплатформный) программный продукт может быть установлен на различных моделях компьютеров и операционных систем, без ограничений на его эксплуатацию в условиях вычислительной сети. Функции обработки такого программного продукта для массового использования без каких-либо изменений.

Исходная полезность характеризуется следующими показателями:

- надёжность;
- эффективность;
- учет человеческого фактора;

Надёжность работы ПП определяется бессбойностью и устойчивостью в работе программ, точностью выполнения предписанных функций обработки, возможностью диагностики возникающих в процессе работы программ ошибок.

Эффективность ПП оценивается как с позиций прямого его назначения – требований пользователя, так и точки зрения расхода вычислительных ресурсов, необходимых для его эксплуатации. Расход вычислительных ресурсов оценивается через объём внешней памяти для размещения программ и объём оперативной памяти для запуска программ.

Учёт человеческого фактора означает обеспечение дружественного интерфейса для работы конечного пользователя, наличие контекстно- зависимой подсказки или обучающей системы в составе программного средства, хорошей документации для освоения и использования, заложенных в программном средстве функциональных возможностей, анализ и диагностику возникших ошибок и др.

Удобство эксплуатации включает следующие показатели качества:

- модифицируемость;
- коммуникативность.

Модифицируемость ПП означает способность к внесению изменений, например расширение функций обработки, переход на другую техническую базу обработки и т.п.

Коммуникативность ППП основана на максимально возможной их интеграции с другими программами, обеспечении обмена данными в общих форматах представления (экспорт/импорт баз данных, внедрение или связывание объектов обработки и др.).

Естественно, что в условиях существования рынка программных продуктов важными характеристиками являются: стоимость; количество продаж; длительность продаж (время нахождения на рынке); известность фирмы-разработчика и программы; наличие программных продуктов аналогического назначения.

Для оценки качества программного средства (ПС) используются различные способы получения информации о нём:

- измерительный – основан на получении информации о свойствах и характеристиках ПС с использованием инструментальных средств (например, объём ПС);
- регистрационный – получение информации во время испытаний или функционирования ПС, когда регистрируется и подсчитываются определённые события (число сбоев и отказов и др.);
- органолептический – анализ восприятия органов чувств, служащий для определения таких показателей как удобство применения ПС, его эффективность и др.;
- расчётный – на ранних этапах разработки применяются теоретические и эмпирические зависимости, статистические данные, накапливаемые при испытаниях, эксплуатации и сопровождении ПС;
- экспертный – рекомендован к применению при определении показателей наглядности, полноты и доступности программной документации, легкости освоения, структурности;
- социологические – основаны на обработке специальных анкет-вопросников.

Качество ПС определяется путём сравнения полученных расчётных значений показателей с соответствующими базовыми значениями показателей существующего аналога или расчётного ПС, принимаемого за эталонный образец.

Значения базовых показателей ПС должны соответствовать значениям показателей, отражающих современный уровень качества и прогнозируемый мировой уровень. В качестве аналогов выбираются реально существующие ПС того же функционального значения, что и сравниваемое, с такими же основными параметрами, подобной структуры и применяемые в тех же условиях эксплуатации.

Задание на лабораторную работу:

1. Скачать калькулятор любого производителя или взять разработанный студентами.
2. Сравнить два программных продукта: калькулятор фирмы Microsoft и калькулятор, написанный студентами (скачанный). Сравнение проводить по следующим оценочным элементам: надёжность ПС, сопровождаемость, корректность. Критерии оценки (1 или 0)
3. Все сравнение занести в следующую таблицу

Код элемента	Наименование	Метод оценки	Оценка калькулятора фирмы Microsoft	Оценка калькулятора
Оценочные элементы фактора «Надежность ПС»				
	Наличие требований к программе по устойчивости функционирования при наличии ошибок во входных данных	Экспертный		
	Возможность обработки ошибочных ситуаций			
	Полнота обработки ошибочных данных			
	Наличие тестов для проверки допустимых значений входных данных			
	Наличие системы контроля полноты входных данных			
	Наличие средств контроля корректности входных данных			
	Наличие требований к программе по восстановлению процесса выполнения в случае сбоя ОС, внешних устройств, процессора			
	Наличие требований к программе по восстановлению результатов при отказах ОС, внешних устройств, процессора			
	Наличие средств восстановления при сбоях оборудования			
	Наличие возможности повторного старта с точки прерывания			
	Наличие обработки неопределенностей			
	Наличие централизованного управления процессами, конкурирующими из-за ресурсов			
	Наличие возможности автоматически обходить ошибочные ситуации в процессе вычисления			
		Всего		
Оценочные элементы фактора «Сопровождаемость»				
	Наличие комментариев в точках входа и выхода в программу			

	Осуществляется ли передача результатов работы модуля через вызывающий его модуль			
	Оценка программы по числу циклов			
	Используется ли язык высокого уровня			
	Наличие проверки корректности передаваемых данных			
	Использовании при построении программ метода структурного программирования			
	Соблюдение принципа процесса разработки программы сверху вниз			
	Наличие ограничений на размеры модуля			
	Наличие модульной схемы программы			
	Всего			
Оценочные элементы фактора «Корректность»				
	Наличие всех необходимых документов для понимания и использования ПС			
	Наличие описание схемы иерархии модулей программы			
	Наличие описаний основных функций			
	Наличие описаний частных функций			
	Наличие описания данных			
	Наличие описания алгоритмов			
	Наличие описания интерфейсов между модулями			
	Наличие описания всех параметров			
	Наличие описание методов настройки системы			
	Наличие описание способов проверки работоспособности программы			
	Реанимация всех модулей системы			
	Реанимация всех основных функций			
	Реанимация всех алгоритмов			
	Наличие определений всех данных: переменные, индексы., массивы и пр.			
	Наличие интерфейсов с пользователем			

	Отсутствие противоречий в выполнении основных функций			
	Отсутствие противоречий в выполнении частных функций			
	Отсутствие противоречий в выполнении алгоритмов			
	Правильность взаимосвязей			
	Правильность реализаций интерфейса с пользователем			
	Отсутствие противоречий в настройке системы			
	Комплектность документации в соответствии со стандартами			
		Всего		

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены программные продукты?
2. Какие варианты легального распространения программных продуктов существуют?
3. Чем определяется надежность ПП?
4. Как оценивается эффективность ПП?
5. Что обозначает модифицируемость ПП?
6. На чем основана коммуникативность ПП?

Практическое занятие № 9

Тема: Обнаружение вируса и устранение последствий его влияния.

Цели и задачи урока: проведение сравнительного анализа вирусных программ.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, текстовый процессор MS Word, методические рекомендации.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Компьютерный вирус — это программная закладка, отличительной особенностью которой является способность к размножению (саморепликации). Копии вируса не обязательно точно совпадают друг с другом побайтно, однако функционально все копии одного вируса всегда идентичны друг другу.

Задание:

При выполнении работы используйте информацию со следующих сайтов:

- Сравнительный анализ трех разновидностей «червей» — <http://www.securitylab.ru/analytics/216325.php>
 - Характеристика «вирусоподобных» программ — http://life-prog.ru/1_44054_harakteristika-virusopodobnih-programm.html
1. Повторите теоретический материал.
 2. Посетите предложенные сайты.
 3. Проведите собственное исследование вирусных программ, их воздействия и последствия.
 4. Найдите материал об ущербе, нанесённом в результате действия вирусной программы.
 5. Полученные результаты оформите в виде отчета.

Контрольные вопросы

1. Что такое вирус?
2. Какие разновидности вирусов вы знаете?
3. Какие воздействия они оказывают?
4. Какие последствия могут быть?

Практическое занятие № 10

Тема: Установка и настройка антивируса. Настройка обновлений с помощью зеркала.

Цели и задачи урока: осуществление установки и настройки антивируса.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, методические рекомендации..

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Основа антивирусной защиты компьютера - это использование надежной антивирусной программы. Антивирусные программы бывают разные - от простейших приложений для мобильных телефонов до корпоративных продуктов, обеспечивающие безопасность больших гетерогенных сетей. К каждому виду антивирусов, кроме общих надежности и незаметности для пользователя, предъявляются свои требования: в одном случае на первое место выдвигается необходимость работать с очень ограниченными системными ресурсами (мобильный телефон), в другом - оперировать с огромными базами данных, разрешать удаленное централизованное управление и предоставлять подробную статистику о вирусной ситуации в большой сети.

Задание:

Системные требования

При создании любого приложения программисты дают гарантию, что их продукт будет работать на технике с определенными характеристиками: например, для работы браузера **Internet Explorer** необходимо наличие на компьютере установленной операционной системы семейства **Microsoft Windows**, на **Linux** и любой другой ***nix** - операционной системе он работать не будет. Это требования к программному обеспечению. Бывают также требования к аппаратному обеспечению - в этом случае постулируется необходимость наличия на компьютере некоторого минимального объема оперативной памяти (если ее меньше, то программа будет очень медленно работать или же не запустится вовсе), свободного пространства на диске (для размещения всех необходимых в работе приложения файлов), тактовой частоты процессора, от которой зависит производительность компьютера и другое.

В случае антивирусных программ часто выдвигается дополнительное требование отсутствия на компьютере другого антивирусного средства, совместная работа с которым может вызвать конфликты.

Системные требования обычно приводятся в сопровождающем дистрибутив текстовом файле и/или в документации к продукту. Также всегда с ними можно ознакомиться на сайте компании-производителя.

В этом задании нужно сравнить *системные требования* **Антивируса Касперского** с конфигурацией Вашего компьютера и убедиться, что установка этого приложения возможна.

1. Узнайте версию операционной системы, в которой Вы работаете. Для этого найдите иконку **Мой компьютер**, выведите ее контекстное меню (щелкнув на ней



правой кнопкой мыши) и выберите пункт **Свойства**

2. Открывшееся окно **Свойства системы** содержит основные сведения о компьютере и установленной на нем операционной системе. На первой закладке, **Общие**, представлена сводная информация, в том числе название и версия операционной системы. На картинке это **Microsoft Windows XP Professional** с установленным **Service Pack 2**. Запомните название и версию Вашей операционной системы



Теперь необходимо найти системные требования, предъявляемые **Антивирусом Касперского** при работе на компьютере под управлением Вашей операционной системы

3. Откройте файл с документацией к **Антивирусу Касперского 6.0**, kav6.0.ru.pdf.

4. Перейдите к разделу **2.3. Аппаратные и программные требования к системе** и найдите в списке операционных систем Вашу, например, "**Microsoft Windows XP Home Edition или XP Professional (Service Pack 1 или выше)**". Непосредственно после указания операционной системы будет идти перечень системных требований, предъявляемых к компьютеру с Вашей операционной системой. Соберите воедино все требования, предъявляемые к Вашей системе и заполните столбец "Требования Антивируса Касперского" следующей таблицы:

Параметр	Требования Антивируса Касперского	Параметры системы
Процессор		
Оперативная память		

Свободное место на диске		
Браузер		

5. Далее необходимо убедиться, что конфигурация системы позволяет установить **Антивирус Касперского**. Для этого вернитесь к окну **Свойства системы** (см. пункты 1 и 2 этого задания). В разделе **Компьютер** можно получить информацию и о процессоре, и об объеме оперативной памяти. В примере это Intel(R) Celeron(R) 1,70 ГГц и 192 МБ оперативной памяти



Внесите полученные данные в третий столбец "Параметры системы" таблицы пункта 5

6. Проверьте наличие свободного места на диске. Для этого откройте папку **Мой компьютер** и задержите на пару секунд курсор мыши над иконкой системного диска. В появившемся сообщении будет указан объем свободного пространства на нем и общий объем диска. На рисунке это локальный диск **C:** общей емкостью 3,99 ГБ, на котором свободно 1,38 ГБ. Занесите полученные Вами данные в общую таблицу в строку



"Свободное место на диске"

7. Узнайте версию установленного на Вашем компьютере браузера. Браузер **Internet Explorer** встроен в любую операционную систему семейства **Microsoft Windows**, однако версия его может отличаться от требуемой¹. Запустите браузер, откройте меню



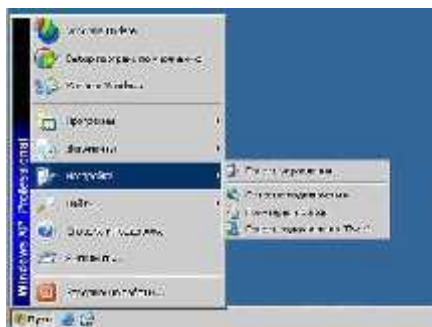
Справка и выберите пункт **О программе**

8. В открывшемся окне найдите версию **Internet Explorer**, в данном случае это **6.0.2900**. Внесите это значение в таблицу из пункта 5 (графа "Браузер") и закройте приложение

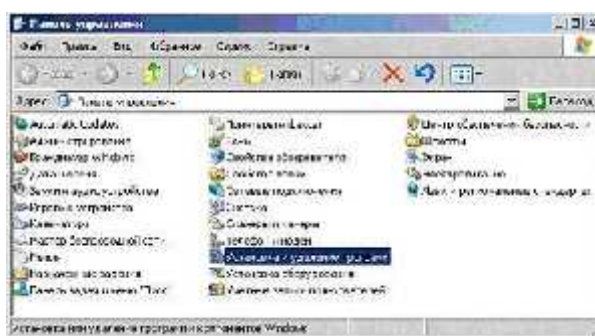


9. Проанализируйте заполненную таблицу и сделайте выводы о возможности установки **Антивируса Касперского 6.0** на Ваш компьютер

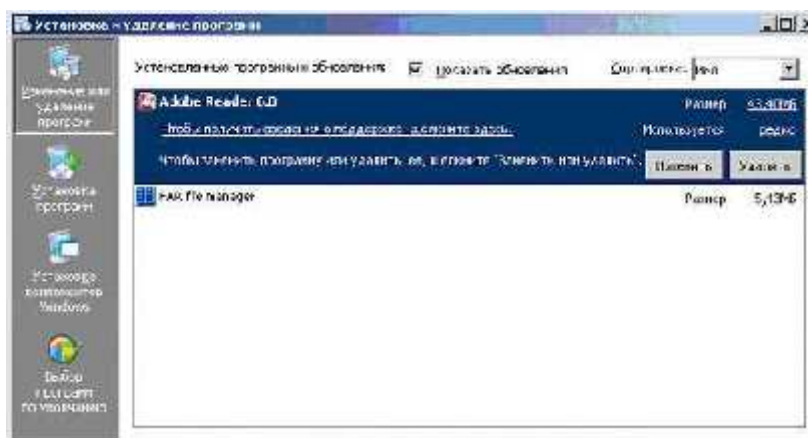
10. Далее необходимо ознакомиться со списком установленных на компьютер программ и убедиться, что среди них нет других антивирусов². Для этого вызовите **Панель управления (Пуск / Настройка / Панель управления)**



11. В Панели управления найдите элемент **Установка и удаление программ** и откройте его



12. Ознакомьтесь со списком установленных на компьютере программ и убедитесь, что среди них нет других антивирусов



13. Обратите внимание на системную дату, установленную на Вашем компьютере. Для этого задержите на пару секунд курсор мышки над системным временем в правом нижнем углу экрана. Системная дата должна соответствовать реальной дате, это будет необходимо для корректной активации продукта



На этом подготовительный этап окончен и можно переходить непосредственно к установке.

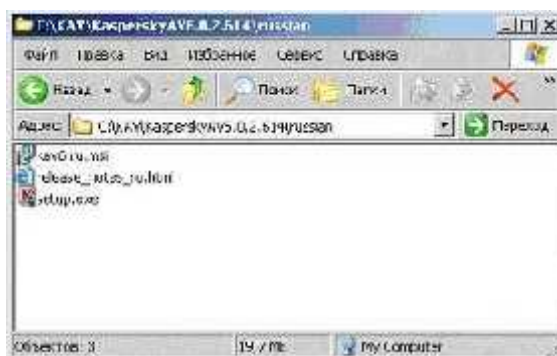
Установка

Большинство современных приложений перед запуском необходимо установить. Стандартная процедура установки включает в себя копирование необходимых в работе программы файлов на диск (в нужное место) и регистрацию в реестре операционной системы. Иногда для завершения установки требуется перезагрузка компьютера.

Для успешной установки Антивируса Касперского требуется дистрибутив или лицензионный ключ (файл с расширением .key, содержащий данные, удостоверяющие легальность приобретенного продукта). Эти файлы обычно записываются на CD и передаются пользователю при покупке. В случае приобретения в Интернет-магазине, дистрибутив можно либо загрузить с сайта Лаборатории Касперского, либо заказать отправку почтой или курьером на CD, лицензионный ключ высылается по e-mail.

В этом задании необходимо произвести установку Антивируса Касперского 6.0. Для этого нужно запустить Мастер установки и проследовать за всеми его указаниями. По окончании установки запустится Мастер настройки. Он позволяет в режиме диалога с пользователем произвести настройку основных параметров работы антивируса. В большинстве случаев после этой процедуры дополнительная настройка по окончании инсталляции не требуется.

1. Откройте папку с дистрибутивом Антивируса Касперского. Ее расположение можно узнать у преподавателя³

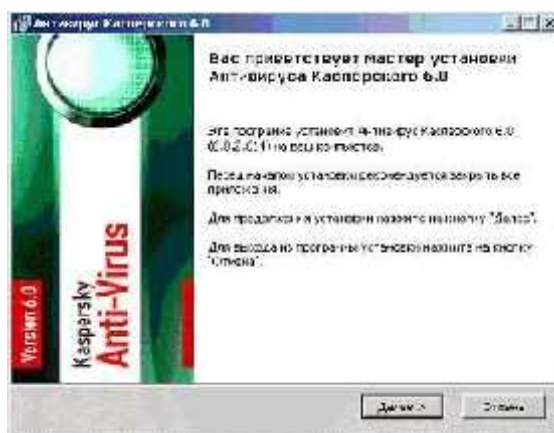


2. Найдите файл setup.exe и запустите его⁴

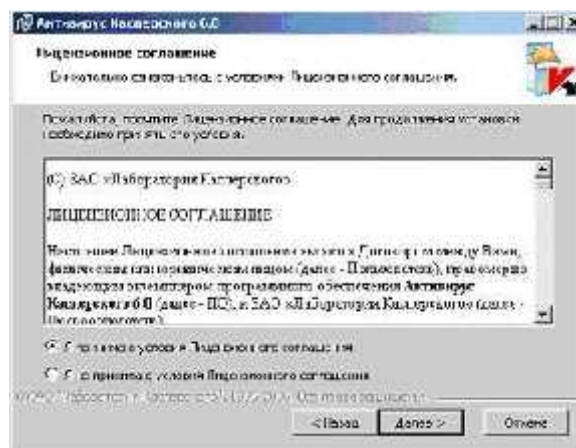


3. Если система удовлетворяет всем необходимым Антивирусу Касперского требованиям, запустится Мастер установки. В первом окне он поприветствует Вас и сообщит, что собирается сделать. Внимательно прочтите предложенный текст, выполните указание закрыть все сторонние открытые приложения (если таковые имеются) и нажмите кнопку Далее для перехода к следующему окну Мастера

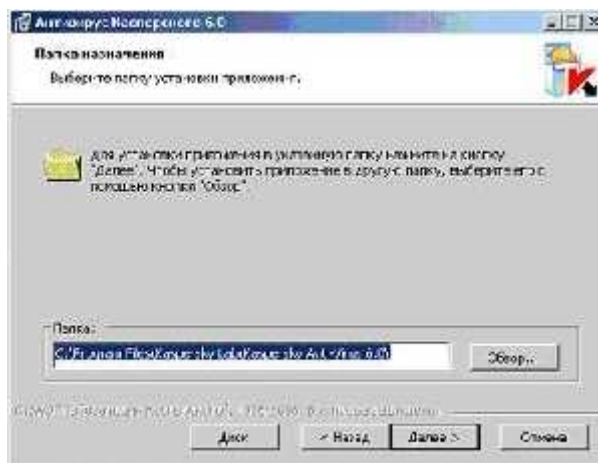
4. На втором шаге Мастера необходимо ознакомиться с Лицензионным



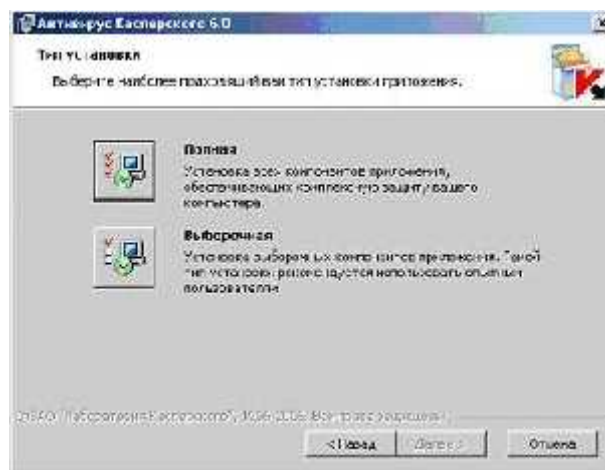
соглашением между Вами и Лабораторией Касперского, производителем Антивируса Касперского. В нем описаны все права и обязанности обеих сторон, в том числе ответственность за нарушение авторских прав и самостоятельное изготовление копий антивируса. Внимательно прочтите его. Установку можно продолжить только согласившись со всеми положениями, для этого нужно отметить пункт Я принимаю условия Лицензионного соглашения и нажать ставшую активной кнопку Далее



5. На следующем шаге нужно определить директорию, куда будут скопированы основные системные файлы антивируса. По умолчанию предлагается использовать C:\Program Files\Kaspersky Lab\Kaspersky Anti-Virus 6.0\ . Если она по каким-то причинам не подходит, с помощью кнопки Обзор всегда можно выбрать другую. Для продолжения установки и перехода к следующему окну тут и в дальнейшем используйте кнопку Далее



6. Далее нужно выбрать тип установки: полную или выборочную. Полная означает установку всех компонентов Антивируса Касперского, а выборочная позволяет некоторые из них отключить. Выберите Выборочную, нажав на квадратную кнопку слева от описания этого типа установки

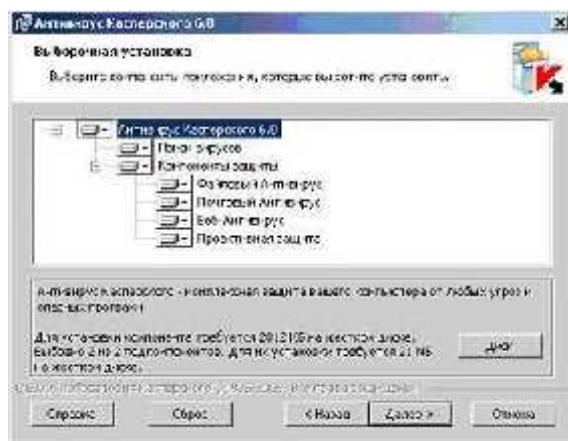


7. Как и было обещано, в следующем окне можно указать какие компоненты Антивируса Касперского необходимо установить, а какие пропустить. На

рисунке изображен вид этого окна по умолчанию, соответствующий полной установке. Будет ли установлен тот или иной компонент символизирует иконка слева от него.

Тут же можно получить краткое описание каждого компонента - для этого необходимо выделить (щелкнуть правой кнопкой мыши) интересующий компонент и внизу окна появится нужная информация. На рисунке выделен Антивирус Касперского 6.0, следовательно внизу показано описание самой программы.

Оставьте установку всех компонентов и продолжите инсталляцию, нажав Далее



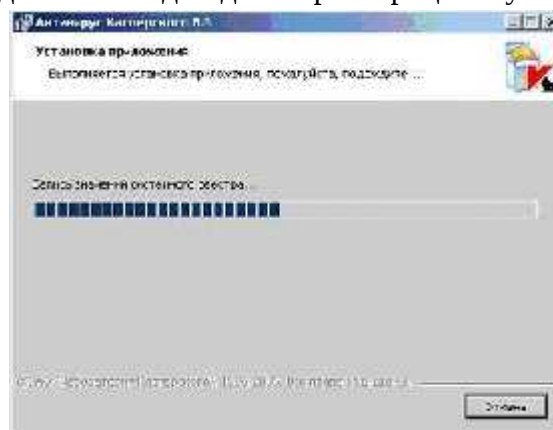
8. Далее Мастер проверяет наличие на компьютере других антивирусных программ, полный список которых можно найти в файле release_notes.txt в разделе "Установка ". Если такие найдутся, то пользователю будет выведено соответствующее уведомление с предложением их удалить. Но в нашем случае компьютер чист и этот этап интерфейсе никак не отображается

9. На следующем этапе нужно подтвердить намерение установить программу, нажав Установить. После этого начнется непосредственное копирование файлов и регистрация программы в реестре, и вернуться к предыдущим окнам Мастера установки будет невозможно.

Расположенный в центре окна флаг Включить защиту модулей до начала установки рекомендуется оставить включенным. Но в дальнейшем, при повторной инсталляции этой же версии Антивируса Касперского его следует очищать. Он отвечает за сохранность сделанных во время установки настроек, они могут потребоваться в дальнейшем для восстановления Антивируса Касперского в случае повреждения его программных модулей



10. Нажмите кнопку Установить и проследите за действиями Мастера. Они описываются непосредственно над индикатором процесса установки



11. По окончании инсталляции Мастер установки выводит информационное окно. Вам необходимо ознакомиться с расположенным в нем текстом и

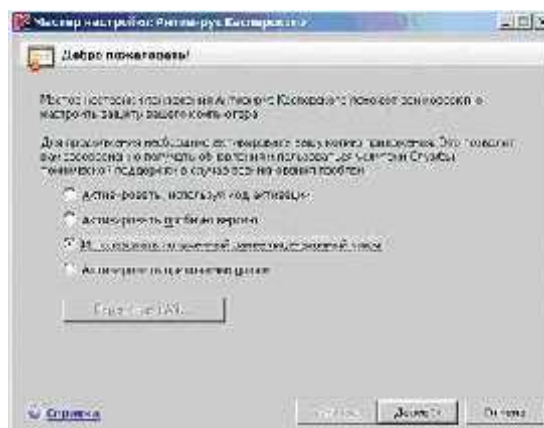


запустить Мастернастройки приложения. Для этого нажмите Далее

12. На первом этапе настройки нужно активировать приложение. Это можно сделать одним из четырех предложенных вариантов:

- о Используя код активации, коммерческий или пробный. Такой код может быть выдан при покупке через Интернет, в этом случае активация происходит также через Интернет
- о Активировать используя полученный ранее ключевой файл - именно этот способ будет использован в этой лабораторной работе
- о Активировать позже - если ключевого файла нет, то можно установить антивирус в пробном режиме, но в этом случае не будет доступно обновление антивирусных баз и следовательно, надежную защиту получить не получится

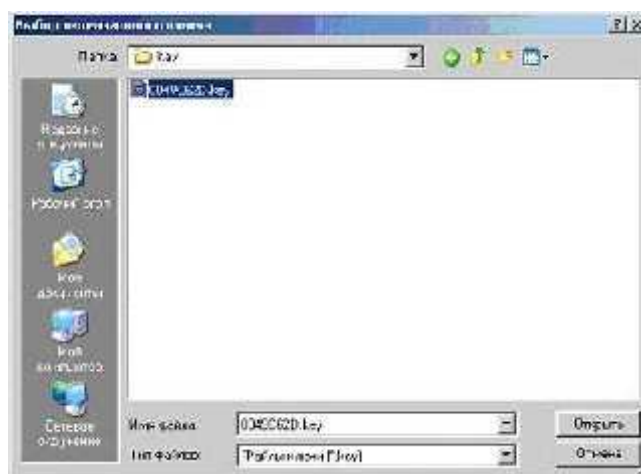
Выберите вариант Использовать полученный ранее лицензионный ключ и нажмите Далее

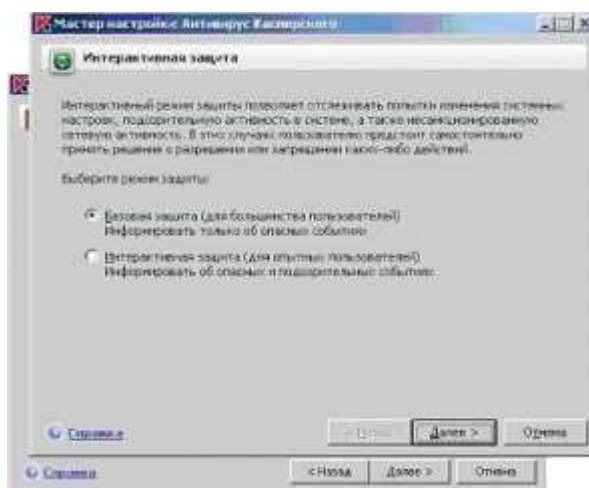


13. В следующем окне нужно указать путь к лицензионному файлу. Для этого нажмите кнопку Обзор



14. Перейдите к указанной преподавателем папке с ключевым файлом, выделите его и нажмите Открыть





15. После открытия выбранного файла, в окне Мастера появится информация о нем. Ознакомьтесь с ней и нажмите Далее

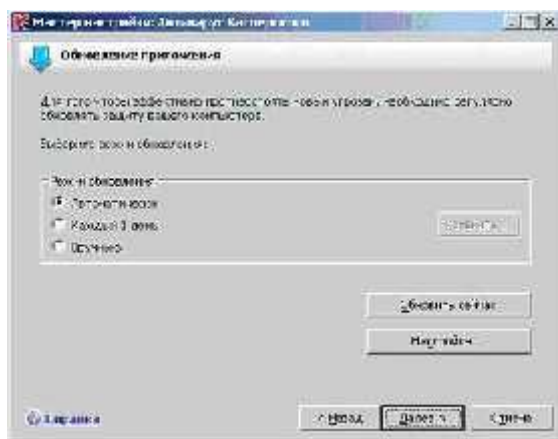
16. На этапе перехода к следующему окну проводится проверка открытого лицензионного ключа. Если он действителен, то происходит его активация. Для продолжения настройки нажмите Далее



17. После активации начинается этап первоначальной настройки антивируса. Мастер установки предлагает настроить только основные параметры работы приложения и все сделанные в ходе инсталляции настройки впоследствии можно будет легко изменить с помощью графического интерфейса.

Первое окно предлагает выбрать режим интерактивной защиты. Прочитайте описание различий между этими двумя режимами, оставьте выбранную по умолчанию Базовую защиту и нажмите Далее

18. Далее предлагается определить режим обновления, по умолчанию выбран пункт Автоматически. Он подходит для большинства пользователей. В этой лабораторной работе оставьте все настройки по умолчанию, поскольку задача обновления антивирусных баз будет подробно рассмотрена в одной из следующих лабораторных работ. Однако нужно знать, что в общем случае настроить и обновить антивирусные баз можно уже прямо в ходе установки (для этого предназначены кнопки Настройка и Обновить сейчас и меню выбора режима обновления)



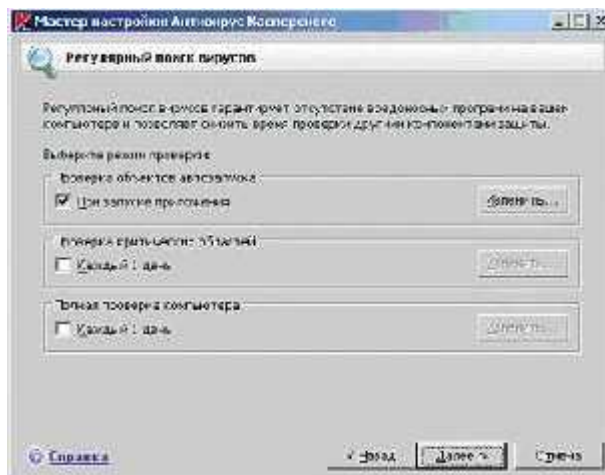
19. В следующем окне можно задать настройки и расписание запуска проверки на наличие вирусов объектов автозапуска, критических областей и полной проверки компьютера.

Для большинства пользователей рекомендуется настроить проверку объектов автозапуска (как наиболее часто поражаемой области компьютера) при каждой перезагрузке Антивируса Касперского. Это обычно соответствует каждой перезагрузке компьютера.

Под проверкой критических областей подразумевается поиск вирусов в важных системных областях. По умолчанию это системная память, объекты автозапуска, загрузочные секторы дисков и папки C:\Windows и C:\Windows\system32.

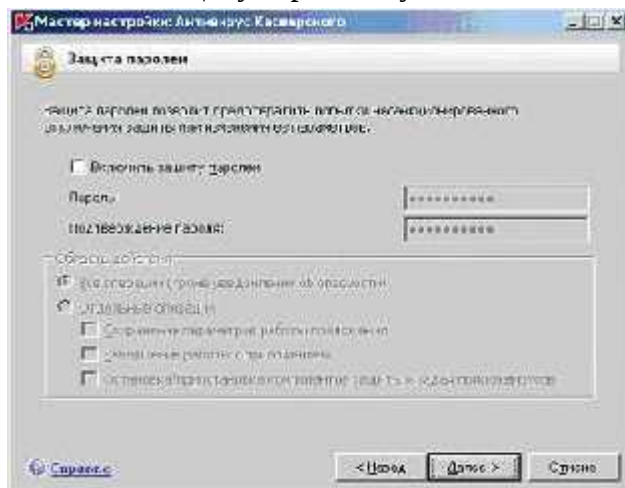
Полную проверку компьютера рекомендуется проводить раз в неделю. Однако поскольку она требует несколько больше системных ресурсов и соответственно может снижать общую производительность компьютера, оптимального расписания для всех пользователей нет. Поэтому если при установке на домашний компьютер Вы заранее знаете, что в определенный день и час полная проверка не будет мешать Вашей работе, то можете смело отмечать флаг Каждый 1 день в поле Полная проверка компьютера и с помощью размещенной рядом и ставшей активной кнопки Изменить устанавливать расписание - например, каждую пятницу в 20:00. Иначе необходимо помнить о важности регулярной полной проверки и запускать ее вручную, но опять же, не реже раза в неделю

В этой лабораторной работе оставьте отмеченным только флаг проверки объектов автозапуска и нажмите Далее



20. Антивирус Касперского позволяет поставить защиту паролем на ряд операций: изменения настроек, загрузки антивируса или остановки работы компонентов и задач поиска вирусов. Если такая защита установлена, то при попытке совершить защищенную операцию будет предложено ввести пароль. Это может быть полезно, если компьютер используется несколькими пользователями и кому-то из них нельзя доверять.

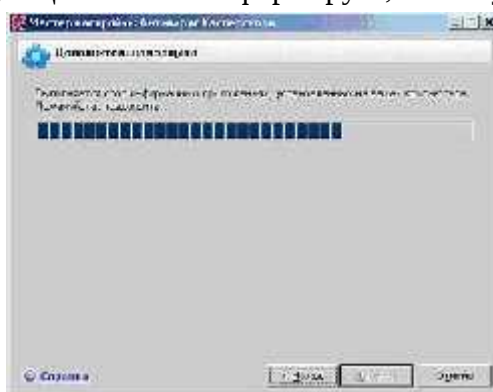
В этой практической работе устанавливать пароли не нужно, поэтому оставьте флаг Включить защиту паролем пустым и нажмите Далее



21. На последнем этапе Мастер настройки проводит анализ Вашей системы и собирает данные об установленных программах. В дальнейшем эта информация пригодится для контроля целостности приложений, дополнительного компонента антивирусной защиты.

Дождитесь окончания сбора сведений о системе

22. Следующее окно информирует, что установка завершена, но



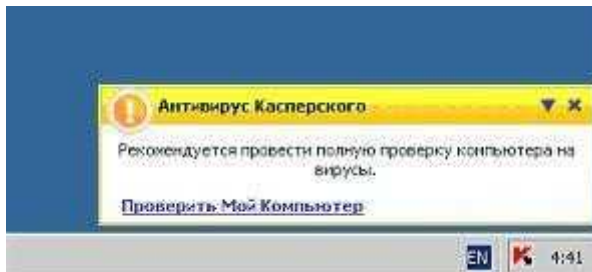
требует перезагрузки. Без перезагрузки установка Антивируса Касперского не может считаться завершенной. Поэтому убирать отметку с флага Перезагрузить компьютер можно только в исключительных случаях. В данном случае это не требуется.

Оставьте отмеченным флаг Перезагрузить компьютер и нажмите Готово



23. Дождитесь завершения перезагрузки компьютера и войдите в систему под своей учетной записью

24. Обратите внимание, что после перезагрузки в правом нижнем углу экрана появилось сообщение о необходимости провести полную проверку компьютера на вирусы. О том, как настраивать такие уведомления, пойдет речь в одной из следующих



лабораторных работ

Контрольные вопросы:

1. Какие требования необходимо учитывать при установке антивируса?
2. Назовите основные этапы установки антивируса.

Практическое занятие № 11

Тема: Настройка политики безопасности.

Цели и задачи урока: приобретение практических навыков в области политики безопасности.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - персональный компьютер, операционная система Windows, методические рекомендации

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Политика безопасности системы является одной из важнейших составляющих в обеспечении надежной и защищенной работы Windows XP. Настройка политики безопасности осуществляется в программе Local Security Settings: Пуск\Панель управления\Администрирование\Локальная политика безопасности\Назначение прав пользователя.

Задание:

1. Произвести настройку Политики безопасности на своем ПК.
2. Произвести настройку Параметров безопасности на своем ПК.
3. Произвести настройку Политики обновления на своем ПК.

Контрольные вопросы

1. Определите назначение политики безопасности системы.
2. Где производится настройка политики безопасности системы?
3. Как запретить доступ сетевых пользователей к компьютеру?

Практическое занятие № 12

Тема: Настройка браузера.

Цели и задачи урока: *получить навыки настройки различных браузеров*

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - *персональный компьютер, операционная система Windows, методические рекомендации*

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения.

Настройка браузера. Все браузеры позволяют выполнить некоторые настройки для оптимизации работы пользователей в Интернете. В браузере Internet Explorer основная часть настроек содержится в меню Сервис – Свойства обозревателя.

Вкладка Общие позволяет задать адрес домашней страницы, которая будет автоматически загружаться в окно браузера при его запуске, цвета гиперссылок по умолчанию, название шрифта по умолчанию. Здесь же определяется, сколько дней будет храниться ссылка посещенных страниц в журнале. Кроме того, для ускорения просмотра. Все посещенные страницы помещаются в специальную папку, и с помощью кнопки Параметры можно задать разные способы обновления таких страниц.

С помощью вкладки Безопасность можно создать списки надежных узлов и узлов с ограниченными функциями. Зона Интернет будет при этом включать все остальные узлы, не вошедшие в эти две папки. Для каждой из них с помощью кнопки Другой можно изменить параметры безопасности, установленные для них по умолчанию. Здесь можно запретить выполнение сценариев, отображение всплывающих окон, загрузку файлов и т.д.

Вкладка Конфиденциальность дает возможность настроить работу с файлами cookie, с помощью которых информация о пользователе автоматически передается на сервер.

Вкладка Содержание позволяет ограничить доступ к некоторой информации (насилие, ненормативная лексика и т.д.).

Вкладка Подключения позволяет установить подключение к Интернету.

На вкладке Дополнительно можно задать некоторые дополнительные параметры работы (отключить загрузку графических изображений, отменить подчеркивание ссылок, запретить отладку сценариев и т.д.).

Вкладка Программы позволяет определить программы, которые будут по умолчанию использоваться службами Интернета (почтовые программы, html-редакторы и т.п.

1. Задание:

Произвести настройку браузера:

- установить начальную веб-страницу;
- настроить кэш-память браузера;
- установить правильную кодировку для отображения веб-страниц.

Варианты выполнения работы:

- настройка различных браузеров: Mozilla FireFox; Internet Explorer, Chrome.

Контрольные вопросы

1. Порядок настройки браузеров.
2. Настройка домашней страницы.
3. Настройка подключения к сети Интернет.
4. Настройка безопасности работы в Интернете.
5. Настройка дополнительных параметров браузера.

Практическое занятие № 13

Тема: Работа с реестром.

Цели и задачи урока: Изучение способов задания логических уровней, сигналов

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника».

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов
 1. Цель практической работы: *ознакомиться с системным с реестром ОС Windows.*
 2. Материалы, оборудование, программное обеспечение: *персональный компьютер, операционная система Windows, методические рекомендации.*
 3. Краткие теоретические сведения. Реестр является одной из важнейших составляющих операционной системы Windows, и неправильные действия с реестром могут причинить серьёзный ущерб работе операционной системы. Всегда перед началом работы создавайте резервную копию реестра (ветви, с которой работаете).
Реестр «Windows» — это два файла: [C:\WINDOWS\User.dat] и [C:\WINDOWS\System.dat] (для «Windows 9x»). Эти два файла находятся в папке с Windows. Если на данном компьютере несколько пользователей, то система создает несколько файлов User.dat В «Windows Me» был добавлен еще один файл [C:\WINDOWS\CLASSES.DAT]. В «Windows NT, 2000, XP» это папка [C:\WINDOWS\System32\Config] и файл «Ntuser.dat» в папке пользовательских профилей. В реестре хранятся как настройки самой «Windows», так и вновь устанавливаемых программ.
4. Задание:
 - I. Отключить службу индексирования
 1. Откройте окно Мой компьютер
 2. Вызовите окно свойств жесткого (логического) диска
 3. Снимите флажок Разрешить индексирование диска для быстрого поиска
 4. Нажмите кнопку Применить и в новом окне установите переключатель в положение Применить ко всем вложенным файлам и папкам
 5. Дождитесь завершения процесса применения новых атрибутов ко всем вложенным файлам и папкам. Будьте готовы, что он может занять некоторое время.
 6. Повторите эти же действия для всех остальных дисков.
 7. Подготовьте отчет о проделанной работе.
 - II. Отключить визуальных эффектов
 1. Вызовите окно Свойства системы и перейти в нем на вкладку Дополнительно. Здесь нажмите в области быстрого действия на кнопку параметры. Откроется окно Параметры быстрого действия.
 2. Установите положение Обеспечить наилучшее быстрое действие сделает картинку намного скромнее, его производительность системы при этом резко возрастет.
 3. С помощью меню особые эффекты в индивидуальном порядке поработайте с различными типами визуального эффекта.
 4. Верните состояние системы в исходное положение, установив переключатель в положение Восстановить значения по умолчанию.
 5. Подготовьте отчет о проделанной работе.
 - III. Обслуживание дисков

1. Вызовите диалоговое окно свойств диска и перейдите на вкладку сервис.
2. Проверьте диск на наличие ошибок.
3. Запустите программу дефрагментации.
4. Заархивируйте содержимое диска.

Контрольные вопросы:

1. Что такое реестр?
2. Как запустить редактор реестра?
3. Как сохранить реестр перед редактированием?
4. Как восстановить реестр?

Практическое занятие № 14

Тема: Работа с программой восстановления файлов и очистки дисков.

Цели и задачи урока: Изучение способов задания логических уровней, сигналов

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - вычислительные средства

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

1. Цель практической работы: *научиться осуществлять восстановление жесткого диска после сбоев.*

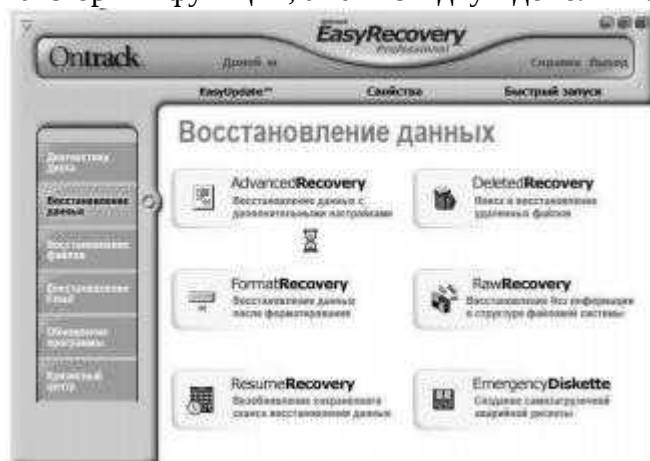
2. Материалы, оборудование, программное обеспечение: *персональный компьютер, операционная система Windows, методические рекомендации.*

3. Краткие теоретические сведения. На сегодняшний день жёсткие диски занимают доминирующее место на рынке накопителей информации. К плюсам жёстких дисков можно отнести низкую стоимость за Гбайт памяти и практичность в использовании. Поэтому возникает необходимость в своевременном обслуживании, тестировании и выявлении критического состояния жесткого диска. В состав утилит современной операционной системы, в том числе Windows 7 входят программы, позволяющие осуществлять дефрагментацию и очистку жесткого диска. Для этого необходимо выполнить команду Пуск/Стандартные/Служебные и из появившегося списка программ выбрать нужную.

4. Задание:

I. Восстановление файлов с помощью EasyRecovery

Запустите EasyRecovery. После загрузки программы на экране появляется окно, в левой части которого размещено меню в виде кнопок, обеспечивающих доступ к четырем категориям функций, а также к двум дополнительным сервисам:



- Диагностика диска – утилиты для проверки физических параметров диска и целостности файловой системы;
- Восстановление данных – утилиты для поиска и восстановления удаленных и поврежденных данных;
- Восстановление файлов – специализированные утилиты для восстановления файлов, созданных приложениями из семейства MS Office (кроме Outlook), а также ZIP-архивов;
- Восстановление Email – специализированная утилита для восстановления

файлов Outlook;

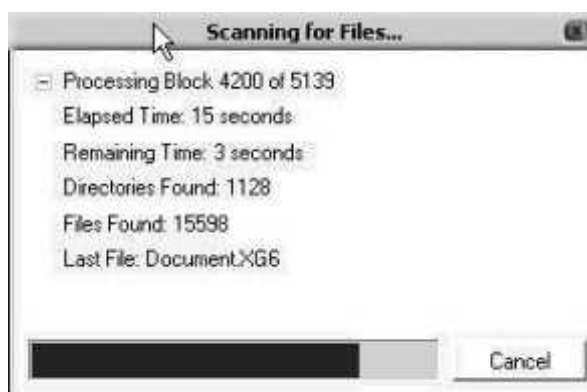
- Обновление программы – сервисные функции, позволяющие получать информацию и выполнять обновление лицензионной версии EasyRecovery через Интернет;
- Кризисный центр – набор функций, обеспечивающих доступ к сервисным веб-службам компании Ontrack.

В меню выберите Восстановление данных и далее DeletedRecovery. В левой части выберите диск D:\.



Примечание. Если вы удалили один или несколько файлов, быстрое сканирование должно найти эти файлы. Поиск будет производиться только в файловой системе (это должно продолжаться всего несколько секунд). В случае, когда вы удалили целые каталоги, используйте опцию полного поиска. Для этого выберите опцию Complete Scan.

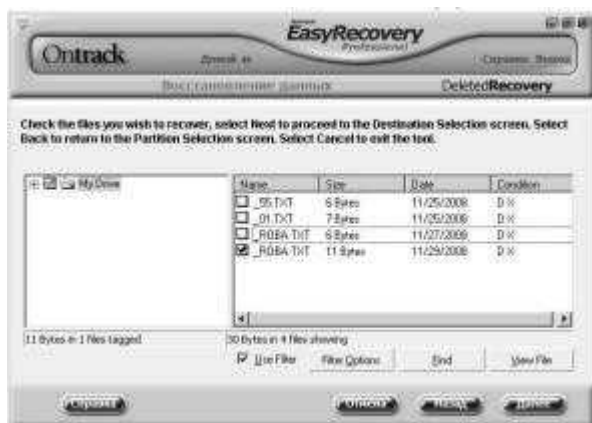
Нажмите кнопку Далее, чтобы начать сканирование диска. Вы увидите окно прогресса



сканирования.

- Processing block показан сканируемый блок диска и число всех блоков до момента сканирования
- Elapsed time время, которое прошло от момента начала сканирования
- Remaining time предполагаемое время, которое осталось до окончания операции
- Directories found количество найденных на диске каталогов
- Files found количество найденных файлов
- Last file название последнего найденного файла

После окончания сканирования вы увидите список найденных файлов. Однако надо помнить, что не каждый найденный с помощью EasyRecovery файл возможно восстановить. Поле Condition в списке файлов показывает в каком состоянии находится найденный файл. Выберите файлы, которые хотите восстановить и щелкните Далее.



Примечание. Первый символ имени удаленного файла заменен символом подчеркивания.

В следующем окне в поле Recovery Statistics находится короткая статистика о восстановленных файлах, включающая количество файлов, которые вы выбрали для восстановления, а также их полный размер. Выберите директорию, в которую их надо записать (Recover to Local Drive). Вы также можете отправить восстановленные файлы непосредственно на сервер FTP (Recover to an FTP Server). Помните, что EasyRecovery не позволит записать файлы в раздел, с которого происходит восстановление данные. Версия Professional предлагает возможность компрессии восстановленных файлов в архив ZIP (Create ZIP). На ваше усмотрение вы можете установить лимит размера файла ZIP (ZIP File Size Limit), а также создать отчет о восстановлении файлов (Generate Recovery Report).



Выберите для восстановления диск C:\, нажмите Далее.

В следующем окне нажмите Готово.



EasyRecovery может записать установки восстановления, чтобы потом вы смогли продолжить операцию восстановления других файлов. Нажмите кнопку No. Вы восстановили данные. Просмотрите восстановленный файл.

II. 1. Выберите диск, предназначенный для очистки. 2. Запустите программу DiskCleanup

3. В окне Удалить следующие файлы установите флажки Корзина и Временные файлы.

4. Нажмите кнопку <OK>.

5. Контрольные вопросы:

1. Перечислите известные вам программы по обслуживанию жестких дисков в процессе их эксплуатации и определите их назначение.

2. Опишите последовательность восстановления удаленной информации, если а) Файл удален в Корзину. б) Файл удален в Корзину и затем очистили Корзину.

Практическое занятие № 15

Тема: Оценка уязвимостей информационной системы.

Цели и задачи урока: – закрепление теоретических знаний и практическое освоение методики количественной оценки уязвимости информации.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - вычислительные средства

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Основные теоретические сведения

При решении широкого круга практических задач защиты информации первостепенное значение имеет количественная оценка ее уязвимости. В лабораторной работе рассматривается один из возможных подходов к определению этой оценки.

Несанкционированное получение информации в телекоммуникационной системе (ТКС) возможно не только путем непосредственного доступа к базам данных, но и многими другими путями, не требующими такого доступа. При этом основную опасность представляют собой преднамеренные действия злоумышленников. Воздействие случайных факторов само по себе не ведет к несанкционированному получению информации, но лишь способствует появлению канала несанкционированного получения информации (КНПИ), которым может воспользоваться злоумышленник.

Территориально потенциально возможные несанкционированные действия могут иметь место в различных зонах [1]:

- внешней зоне – неконтролируемой территории вокруг объектов ТКС, на которой не применяются никакие средства и не осуществляются никакие мероприятия для защиты информации;
- зоне контролируемой территории – территории вокруг объектов ТКС, которая непрерывно контролируется специальными средствами и персоналом;
- зоне помещений – внутреннего пространства помещений, в которых располагаются объекты ТКС;
- зоне ресурсов – части помещений, откуда возможен непосредственный доступ к ресурсам системы;
- зоне баз данных – части ресурсов системы, из которых возможен непосредственный доступ к защищаемым данным.

При этом для несанкционированного получения информации необходимо одновременное наступление следующих событий:

- 1) нарушитель должен получить доступ в соответствующую зону;
- 2) во время нахождения нарушителя в зоне в ней должен проявиться соответствующий КНПИ;

3) проявившийся КНПИ должен быть доступен нарушителю соответствующей категории;

4) в КНПИ в момент доступа к нему нарушителя должна находиться защищаемая информация.

В целях получения выражения для показателя уязвимости информации в ТКС введем следующие обозначения:

$P_{Дикl}$ - вероятность доступа нарушителя k -й категории в l -тую зону i -го компонента ТКС;

$P_{Кijl}$ – вероятность проявления j -го КНПИ в l -й зоне i -го компонента ТКС;

P_{Hijkl} - вероятность доступности нарушителя k -й категории j -го КНПИ в l -й зоне i -го компонента ТКС при условии доступа нарушителя в зону;

$P_{Иijl}$ - вероятность наличия защищаемой информации в j -м КНПИ в l -й зоне i -го компонента ТКС в момент доступа туда нарушителя.

Тогда вероятность несанкционированного получения информации нарушителем k -й категории по j -му КНПИ в l -й зоне i -го компонента ТКС определяется как:

$$P_{kjli} = P_{Дикl} P_{Кijl} P_{Hijkl} P_{Иijl} \cdot (1)$$

Назовем эту вероятность **базовым показателем уязвимости информации**. Вместе с тем базовые показатели уязвимости, рассчитанные в соответствии с (1), сами по себе имеют ограниченное практическое применение. Для решения задач анализа систем защиты необходимы значения показателей уязвимости, обобщенных по какому либо индексу или их комбинации.

На практике наибольший интерес представляет определение наиболее неблагоприятных условий защищенности ТКС, т.е. определение самого уязвимого структурного компонента системы, самого опасного КНПИ, самой опасной категории нарушителей и т.д. Особенностью рассмотренного подхода оценки уязвимости информации является отсутствие учета интервала времени, на котором оценивается уязвимость.

Задание

1. Вычислить значения базовых показателей уязвимости информации в соответствии с выражением (1).
2. Используя методику представленную выражениями (2-4) вычислить значения показателей уязвимости. Определить наиболее опасную зону, категорию нарушителя, КНПИ.
3. Определить обобщенное значение показателя уязвимости ТКС.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения безопасности информации, уязвимости информации, защищенности информации, угроз безопасности информации, защите информации. Перечислите источники угроз безопасности информации.
2. Охарактеризуйте основные принципы системной классификации угроз безопасности информации.
3. Поясните суть методики оценки уязвимости информации.

Практическое занятие № 16

Тема: Планирование мероприятий по обеспечению безопасности информационной системы.

Цели и задачи урока: Изучение способов планирования мероприятий по обеспечению безопасности ИС

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный.....

Обеспечение занятия - вычислительные средства,

Ход урока

1. Организационный момент
 2. Объяснение темы.
 3. Выдача задания
 4. Выполнение работы
 5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов
- Используя предложенные образцы, разработать список мероприятий по обеспечению информационной безопасности компании (см. вариант), содержащую следующие основные пункты (приведен **примерный** план, в который в случае необходимости могут быть внесены изменения):

1. Общие положения

- 1.1. Цели системы информационной безопасности
- 1.2. Задачи системы информационной безопасности.

2. Проблемная ситуация в сфере информационной безопасности

- 2.1. Объекты информационной безопасности.
- 2.2. Определение вероятного нарушителя.
- 2.3. Описание особенностей (профиля) каждой из групп вероятных нарушителей.
- 2.4. Основные виды угроз информационной безопасности Предприятия.
 - Классификации угроз.
 - Основные непреднамеренные искусственные угрозы.
 - Основные преднамеренные искусственные угрозы.
- 2.5. Общестатистическая информация по искусственным нарушениям информационной безопасности.
- 2.6. Оценка потенциального ущерба от реализации угрозы

3. Мероприятия по реализации мер информационной безопасности Предприятия

- 3.1. Организационное обеспечение информационной безопасности.
 - Задачи организационного обеспечения информационной безопасности.
 - Подразделения, занятые в обеспечении информационной безопасности.
 - Взаимодействие подразделений, занятых в обеспечении информационной безопасности.
- 3.2. Техническое обеспечение информационной безопасности Предприятия.
 - Общие положения.
 - Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа.
 - Средства комплексной защиты от потенциальных угроз.
 - Обеспечение качества в системе безопасности.
 - Принципы организации работ обслуживающего персонала.
- 3.3. Правовое обеспечение информационной безопасности Предприятия.

- Правовое обеспечение юридических отношений с работниками Предприятия .

- Правовое обеспечение юридических отношений с партнерами Предприятия.

- Правовое обеспечение применения электронной цифровой подписи.

3.4. Оценивание эффективности системы информационной безопасности Предприятия.

5. Варианты

Вариант – номер по списку в журнале.

Номер варианта	Организация
1	Отделение коммерческого банка
2	Поликлиника
3	Колледж
4	Офис страховой компании
5	Рекрутинговое агентство
6	Интернет-магазин
7	Центр оказания государственных услуг
8	Отделение полиции
9	Аудиторская компания
10	Дизайнерская фирма
11	Офис интернет-провайдера
12	Офис адвоката
13	Компания по разработке ПО для сторонних организаций
14	Агентство недвижимости
15	Туристическое агентство
16	Офис благотворительного фонда
17	Издательство
18	Консалтинговая фирма
19	Рекламное агентство
20	Отделение налоговой службы
21	Офис нотариуса
22	Бюро перевода (документов)
23	Научно проектное предприятие
24	Брачное агентство
25	Редакция газеты
26	Гостиница
27	Праздничное агентство
28	Городской архив
29	Диспетчерская служба такси
30	Железнодорожная касса

Критерии оценки:

«Удовлетворительно» - правильное выполнение не менее 50% заданий;

«Хорошо» - правильное выполнение не менее 70% заданий;

«Отлично» - правильное выполнение не менее 90% заданий;

Литература

1. Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств. ОИЦ «Академия», 2020
2. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 4-е изд. – М.: ФОРУМ, 2016
3. Архитектура ЭВМ и систем : учеб. пособие для бакалавров / О.П.Новожилов. – М.:Издательство Юрайт, 2017
4. Технические средства информатизации: учебник / Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2017
5. Технические средства информатизации. Практикум: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / О.Б.Лавровская. – М.: Издательский центр «Академия»
6. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. ОИЦ «Академия», 2017
7. Силаев Н.О., Силаева Е.А. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов. ОИЦ «Академия», 2015
8. Методические указания по выполнению лабораторных работ типового комплекта учебного оборудования «Цифровая электроника» ЦЭ-СР