

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный университет»

КАФЕДРА
“Вычислительная техника”

СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

по дисциплине

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ

Уровень профессионального образования: *высшее образование – бакалавриат*

Направление подготовки: *09.03.01, Информатика и вычислительная техника*

Профиль подготовки: *«Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»,*

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», «Системы автоматизированного проектирования»

Квалификация выпускника: *б3, бакалавр*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

семестр 7

Тула 2018

Методические указания к лабораторным работам составлены к.т.н., доцентом М.А. Андрияновой и обсуждены на заседании кафедры ВТ факультета кибернетики протокол № 7 от "28" марта 2018 г.

Зав. кафедрой _____ А.Н.Ивутин

Содержание

Лабораторная работа № 1	4
<i>Разработка схемы организационной структуры</i>	4
Лабораторная работа № 2	5
<i>Описание объекта автоматизации</i>	5
Лабораторная работа № 3	6
<i>Разработка функциональной модели</i>	6
Лабораторная работа № 4	7
<i>Разработка структурной схемы FAST</i>	7
Лабораторная работа № 5	8
<i>Описание постановки задачи</i>	8
Теоретический материал	9
Список использованных источников	19

Лабораторная работа № 1

Разработка схемы организационной структуры

Цель лабораторной работы

Приобретение практических навыков построения схем организационной структуры.

Теоретические сведения

Изучить правила оформления схем организационной структуры [7].

Оборудование

ПК, операционная система Windows/Linux, текстовый редактор, графический редактор.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать предметную область и информационный процесс из материалов, собранных на практике
2. Разработать схему организационной структуры организации.
3. Описать схему организационной структуры.
4. Описать должностные инструкции основных должностных лиц.
5. Подготовить отчет.

Содержание отчета

Отчет должен содержать

1. Название лабораторной работы,
2. Цель ее выполнения,
3. Описание схемы организационной структуры (с представлением схемы организационной структуры).
4. Описание должностных инструкций.

Контрольные вопросы

1. Кто возглавляет кафедру?
2. Какие основные направления деятельности кафедры существуют?
3. Какие должностные лица присутствуют в штатном расписании кафедры и какие у них обязанности?

Лабораторная работа № 2

Описание объекта автоматизации

Цель лабораторной работы

Приобретение практических навыков построения схем данных и документооборота.

Оборудование

ПК, операционная система Windows/Linux, текстовый редактор, графический редактор.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать в качестве объекта автоматизации информационный процесс на основе должностных инструкций сотрудников организации.
2. Описать этот процесс, перечислив входные данные и документы, операции обработки данных, выходные документы и данные.
3. Изучить и проанализировать информационные потоки.
4. Составить схему документооборота.
5. Составить схему данных.

Содержание отчета

Отчет должен содержать

1. Название лабораторной работы.
2. Цель ее выполнения.
3. Словесное описание объекта автоматизации
4. Схему документооборота
5. Схему данных

Контрольные вопросы

1. Сколько человек участвует в выбранном информационном процессе?
2. Какие документы приходят на вход? Какие документы формируются на выходе?
3. Какие операции выполняются над данными?
4. Какова периодичность решения выбранной задачи?
5. Какой объем информации обрабатывается?

Лабораторная работа № 3

Разработка функциональной модели

Цель лабораторной работы

Получение навыков создания контекстной диаграммы.

Оборудование

ПК, операционная система Windows/Linux, текстовый редактор, пакет Ramus Education.

Теоретические сведения

Изучить ГОСТ Р 50.1.028-2001 Методология функционального моделирования [4-5, 8]

Порядок выполнения работы

1. Сформулировать главную функцию выбранного процесса.
2. Построить функциональную модель процесса
3. Уточнить входные, выходные и промежуточные данные и документы
4. Определить механизмы выполнения и управляющие сигналы

Содержание отчета

Отчет должен включать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель ее выполнения.
3. Схему функциональной структуры.

Контрольные вопросы

1. Как создать стрелку на контекстной диаграмме?
2. Как внести на диаграмму новую работу?
3. Будет ли автоматически добавлена на диаграмму верхнего уровня граничная стрелка, созданная на нижнем уровне?

Лабораторная работа № 4

Разработка структурной схемы FAST

Цель лабораторной работы

Приобретение навыков построения диаграмм функций методом FAST и проведения стоимостного анализа.

Теоретические сведения

Изучить методику FAST [7, 8].

Оборудование

ПК, операционная система Windows/Linux, табличный процессор, текстовый редактор.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться со стандартами:
 - РД 50-34.698-90 Содержание документов к АС
 - ГОСТ 24.202-80 Методика проведения функционально-стоимостного анализа
2. Ознакомиться с теоретическими положениями
3. Провести функционально-стоимостной анализ проектируемой системы.
4. Сделать выводы об автоматизируемых функциях
5. Подготовить отчет.

Содержание отчета

Отчет должен включать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель ее выполнения.
3. Функционально-стоимостной анализ
4. Выводы

Контрольные вопросы

1. Для чего нужно проводить стоимостной анализ?
2. Сколько экспертов должно быть?

Лабораторная работа № 5

Описание постановки задачи

Цель лабораторной работы

Приобретение навыков анализа организационной структуры и информационных потоков, нахождения «узких» мест.

Теоретические сведения

Реинжиниринг бизнес процессов заключается в анализе организационной и функциональной структур, информационных потоков и выработке предложений по реорганизации с целью повышения эффективности работы сотрудника, отдела или организации в целом.

Оборудование

ПК, операционная система Windows/Linux, пакет Ramus Education, текстовый редактор.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться со стандартами:
- РД 50-34.698-90 Содержание документов к АС
2. На основе проведенного функционально-стоимостного анализа описать функции, подлежащие автоматизации.
3. Внести изменения в функциональную модель, скомпоновав функции, которые будут выполняться информационной системой, в отдельный модуль.
4. Внести изменения в организационную структуру и должностные инструкции сотрудников, ранее выполнявших эти функции
5. Поставить задачу автоматизации.
6. Оформить отчет

Содержание отчета

Отчет должен включать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель ее выполнения.
3. Описание автоматизируемых функций.
4. Новая функциональная модель.
5. Новые должностные инструкции соответствующих должностных лиц.
6. Описание постановки задачи

Контрольные вопросы

1. Какие функции подлежат автоматизации?
2. Какие изменения произойдут в организационной и функциональной структурах, если данные функции будут автоматизированы?
3. Какие параметры влияют на структуру создаваемой информационной системы?
4. Что нужно учитывать, komponуя функции по подсистемам?

Теоретический материал

К лабораторной работе № 1

Схема организационной структуры позволяет в наглядном виде представить перечень элементов, входящих в структуру, и связи между ними. Таким образом, эта схема является самым общим способом описания взаимодействия элементов в системе. Она помогает наглядно отразить сложность системы.

Схема организационной структуры содержит:

- 1) состав подразделений (должностных лиц) организации, обеспечивающих функционирование АС либо использующих при принятии решения информацию, полученную от АС;
- 2) основные функции и связи между подразделениями и отдельными должностными лицами, указанными на схеме, и их подчиненность.

Правила оформления схем организационной структуры

Схема организационной структуры является документом проекта и имеет шифр «СО».

Элементы на схеме представляются в виде прямоугольников с определенным соотношением сторон (рис.1.1). Высота стороны выбирается из ряда 5,10,15,...мм (должно быть кратно 5). Связи отражаются стрелками (рис.1.2).

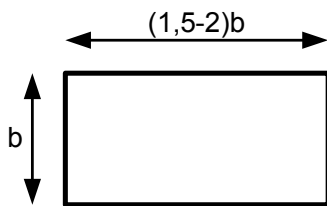


Рис. 1.1

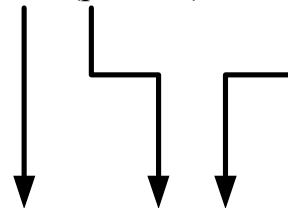


Рис.1.2

Внутри прямоугольников располагается текст. Стрелки могут быть сопровождены комментарием.

К лабораторной работе № 3

Прежде чем приступать к автоматизации какой-либо функции на объекте автоматизации целесообразно убедиться в необходимости выполнения этих функций.

В связи с тем, что большинство организационных и производственных систем находятся в постоянном развитии, возникает ситуация, когда среди множества функций появляется функции, необходимости в реализации которых либо нет, либо она минимальна. Более того, стихийное изменение организационной структуры приводит к тому, что многие функции дублируются и исполняются различными элементами.

Высказанные соображения обуславливают целесообразность периодического осмысления организации управленческих процессов анализа и оптимизации схем организационной и функциональной структуры.

Для решения таких задач целесообразно использовать методику ФСА. Суть методики заключается в том, чтобы упорядочить все реализованные функции по степени их важности (целесообразности и необходимости), определить стоимость реализации каждой функции, соотнести важность и стоимость, найти резервы экономии материалов и экономических средств за счет либо исключения маловажных функций, либо сокращения затрат на малозначительные функции.

В конечном счете, цель – построить ФС диаграмму.

Нужно стремиться, чтобы стоимость соответствовала важности функции.

Идеи ФСА начали развиваться в 40-е годы нынешнего столетия с начала 2-ой мировой войны, в результате которой были нарушены устойчивые производственные связи между различными производителями. Возникла необходимость в перестройке производств, переориентации производств на новых поставщиков ресурсов (материальных и энергетических).

Использование методики FAST для построения цепочек функций.

Методика FAST получила широкое распространение в построении логически связанных цепочек функций. Цель построения цепочек – выявление иерархической соподчиненности функций и разбиение цепочек на совокупность уровней.

Для практической реализации методики FAST целесообразно подготовить методику “колоду карт”. На каждой карте написать функцию, входящую в перечень функций.

На диаграмме выделяется левая граница, “колода карт” просматривается и выделяется главная функция системы (ГФС) – она помещается слева от границы.

На следующем этапе к ГФС задаются вопросы: Главный из них “как?”. Появляются основные функции, отвечающие на вопрос. Основные функции подвергаются такому же анализу “Как строится функция?”

После разбиения проводится процедур проверки логики. На этом этапе задается вопрос “Зачем нужна функция?”. И, начиная с последнего этапа (III) идем в обратном направлении (рис.1).

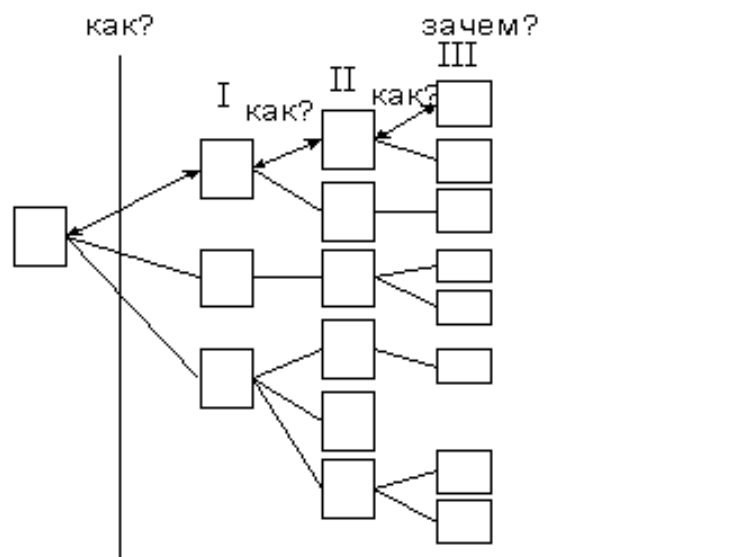


Рис.1. Пример построения дерева функций

Если логика нарушается, то процедура выполняется снова.

Рассмотрим составление диаграммы (рис.2) на примере начисления зарплаты.

Функции:

- F1 – анализ наряда
- F2 – аванса начисления
- F3 – анализ приказов на отпуск
- F4 – анализ табеля рабочего времени
- F5 – анализ больничных листов
- F6 – анализ приказов на командировки
- F7 – начисления за командировку
- F8 – начисления за больничный лист
- F9 – начисления за отпуска

F10 – начисления по нарядам

F11 – расчет начислений

F12 – расчет вычетов

F13 – получение платежной ведомости

F14 – начисление премий

F15 – определение штрафов начисление

F16 – начисление льгот

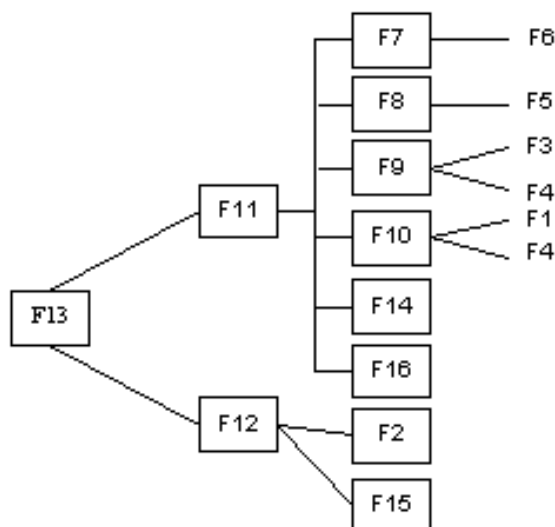


Рис.2. Диаграмма функций начисления зарплаты

Применение метода парного сравнения для оценки относительной важности функций.

При этом учитывается, что парное сравнение заключается в следующем:

1) строится матрица $n \times n$, где n – число функций, подлежащих анализу.

	F_1	F_2	F_3	...	F_N	r_i	r_i^0
F_1	1						
F_2		1					
F_3			1				
...				1			
F_N					1		

Матрица заполняется по следующему правилу: если первая функция важнее второй, то её функциональность равна 1.5; если обе функции равноважны - 1; если менее важна, чем вторая - 0.5.

2) ищется сумма предпочтений r_i - определяется сумма по каждой строке. Чем выше сумма по строке r_i , тем выше коэффициент функциональности системы.

3) вычисляется сумма по столбцу $R = \sum r_i$.

4) определяется относительная важность функции $\mathbf{r}_i^0 = r_i/R$

Упорядочим функции в порядке убывания приоритетов и представим в графическом виде (рис. 3).

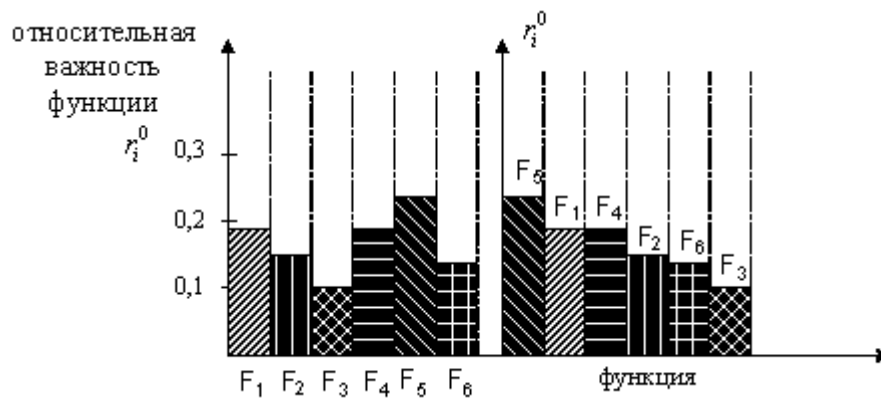


Рис.3. Пример представления результатов функционального анализа

Матрица предпочтений строится на основании мнений эксперта и, во многом оценки имеют субъективный характер. Если окончательное ранжирование не устраивает эксперта, то он может повторить процедуру, изменяя оценочные суждения.

Когда один эксперт составляет матрицу и определяет ранг функции, то говорят, что выполняется индивидуальная экспертиза, недостатком которой является субъективность оценки. Уменьшить степень субъективности можно коллективной экспертизой, при которой создается группа экспертов, каждый из которых осуществляет индивидуальную оценку, а затем мнение группы обобщается.

Определение относительной стоимости реализации функций.

Для этого целесообразно объединить организационную и функциональную модель проектируемой системы, то есть целесообразно построить структурно-функциональную модель. Представим ее в виде таблицы (таблица 1).

В ней

T – трудоемкость функции – нагруженность элементов системы

C – стоимость реализации

$$C_i^0 = \frac{C_{F_i}}{\sum C_{F_i}} - \text{относительная стоимость реализации функции}$$

Таблица 1

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	трудоемкость
эл-т 1	$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$				$T_{11}+T_{14}+T_{17}$
эл-т 2		$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$									T_{22}
эл-т 3	$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$			$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$			$T_{31}+T_{35}+T_{38}$
эл-т 4	$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$					$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$					$T_{41}+T_{46}$
эл-т 5			$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$						$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$		$T_{53}+T_{59}$
эл-т 6						$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} T \\ C \end{smallmatrix}$	$T_{66}+T_{610}$
стоим-ть	$C_{11} + C_{31} + C_{41}$	C_{22}	C_{53}	C_{14}	C_{35}	$C_{46} + C_{66}$	C_{17}	C_{38}	C_{59}	C_{610}	С системы

Относительная стоимость реализации функции сопоставляется с относительной важностью. Поэтому на одной диаграмме используются обе величины: получаем функционально-стоимостную диаграмму (рис.4).

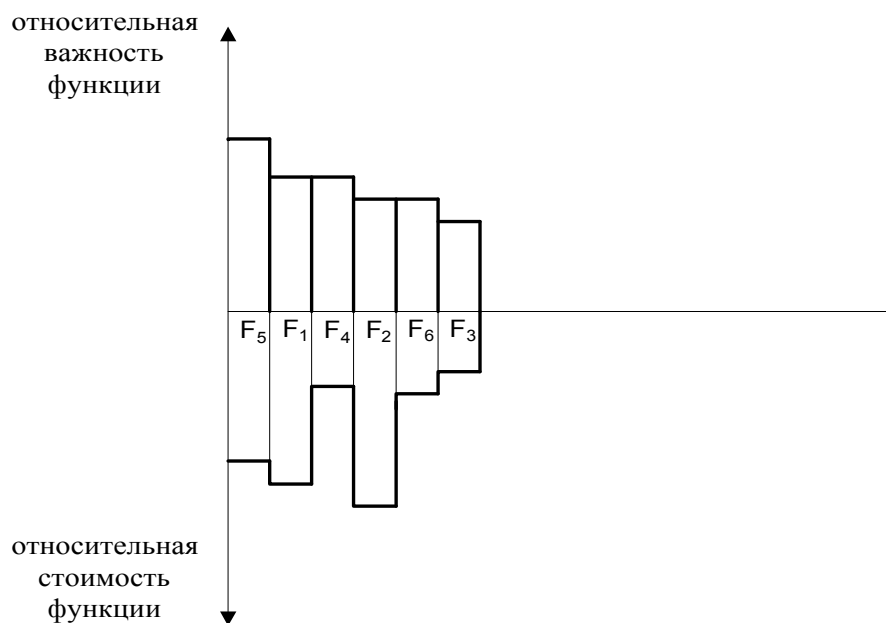


Рис.4. Пример функционально-стоимостной диаграммы

Хорошо организованные системы обеспечивают зеркальное отображение верхней части на нижнюю ФСД.

Отображение осуществляют относительно стоимости функций с минимальной важностью.

Таким образом, по построенной ФСД определяется концепция модернизации системы, позволяющая привести в соответствие относительную важность и относительную стоимость реализации функции. При оценке стоимости реализации функции обычно учитывают затраты на оплату труда, затраты на приобретение оборудования, необходимого для реализации этих функций. При оценке затрат на реализацию оборудования обычно определяют стоимость 1 часа эксплуатации оборудования, при этом предполагают, что электронное оборудование должно эксплуатироваться 10 лет.

К лабораторной работе № 5

Техническое задание (ТЗ) является завершающей стадией предпроектных исследований и включает в себя один единственный этап работ - разработку ТЗ на создание АС. Разработка, оформление, согласование и утверждение ТЗ на создание АС выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы». ТЗ является единственным документом, который рассматривается и утверждается заказчиком и который может быть полезен в арбитражном суде при возникновении разногласий заказчика и проектировщика. Содержание ТЗ представлено в табл.4.1.

Таблица 4.1.

Содержание технического задания (ТЗ)

РАЗДЕЛ ТЗ	ПОДРАЗДЕЛ ТЗ
1 Общие сведения	1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение
	1.2 Наименование предприятия (объединения) разработчика, заказчика (пользователя) системы и их реквизиты
	1.3 Перечень документов, на основании которых создается система; кем и когда утверждены эти документы;
	1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы
	1.5 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ей частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических комплексов системы
2 Назначение и цели создания системы	2.1 Назначение системы
	2.2 Цели создания системы

РАЗДЕЛ ТЗ	ПОДРАЗДЕЛ ТЗ
3 Характеристика объекта автоматизации	3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации (или ссылки на документы, содержащие такую информацию)
	3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации
4. Требования к системе	<u>4.1 Требования к системе в целом</u>
	4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы
	4.1.1.1 Перечень подсистем
	4.1.1.2 Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по телефону и т. п.)
	4.1.1.3 Требования к режимам функционирования
	4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала и режиму его работы
	4.1.3 Показатели назначения
	4.1.4 Требования к надежности
	4.1.5 Требования к безопасности
	4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике
	4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов
	4.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа
	4.1.9 Требование по сохранности информации при авариях
	4.1.10 Требования по стандартизации и унификации
5 Состав и содержание работ по созданию системы	4.2 Требования к функциям и задачам, выполняемым системой
	<u>4.3 Требования к видам обеспечения</u>
	4.3.1 Требования к математическому обеспечению
	4.3.2 Требования к информационному обеспечению
	4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению
	4.3.4 Требования к программному обеспечению
	4.3.5 Требования к техническому обеспечению
	4.3.6 Требования к организационному обеспечению
6 Порядок контроля и приемки системы	
7 Требования к составу и	

РАЗДЕЛ ТЗ	ПОДРАЗДЕЛ ТЗ
содержанию работ по подготовке к вводу системы в действие	
8 Требования к документированию	
9 Источники разработки	

Список использованных источников

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / И.П. Норенков. – 4-е изд. перераб.и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 448с. : ил. (20)
2. Уткин, В.Б. Информационные технологии управления: учебник для вузов / В.Б. Уткин, К.В. Балдин. – М.: Академия, 2008. – 396 с. : ил. (12)
3. Советов Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – М.: Высш. шк., 2006. – 463с. : ил. (2)
4. ГОСТ Р 50.1.028-2001 Методология функционального моделирования [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., 200... – Режим доступа: http://www.i-mash.ru/2867-r_5010282001.html
5. Методология функционального моделирования IDEF0: руководящий документ [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000. – Режим доступа: nsu.ru>smk/files/idef.pdf
6. Меньков А.В. Теоретические основы автоматизированного управления: учебник для вузов / А.В. Меньков, В.А. Острейковский. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.: ил. – Режим доступа: http://www.bookarchive.ru/dok_literatura/uchebnye_posobija/101234-teoreticheskie-osnovy-avtomatizirovannogo.html
7. Андриянова М.А. Сборник методических указаний по самостоятельной работе по дисциплине «Информационные системы». – Тула: Тул. гос. ун-т, 2013. (ресурс кафедры)
8. Все ГОСТы. Библиотека ГОСТов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М., 200... — Режим доступа: <http://vsegost.com/> (35 комп)