

Федеральное агентство по образованию РФ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГОУВПО «АМГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ В.В. Проказин
«__» _____ 200__ г.

Энергетический факультет

кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

Учебно-методический комплекс дисциплины

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

для специальности

22.03.01 – автоматизация технологических
процессов и производств

Составитель:

А.А. Кудинов

Благовещенск 2010

Печатается по решению редакционно-издательского совета энергетического факультета Амурского государственного университета

«Введение в специальность» для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств»: учебно-методический комплекс дисциплины./ Кудинов А.А. – Благовещенск. Издательство Амурского гос.ун-та, 2010 г. 78 с.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Введение в специальность» представляет собой совокупность учебно-методических документов, призванных обеспечить организацию и содержательную целостность системы методов и средств обучения. Основной целью данного комплекса является систематизация содержания дисциплины, улучшение её методического обеспечения, правильное планирование и организация работы и контроля знаний студентов.

© Амурский государственный университет, 2010

© Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, 2010

© Кудинов Анатолий Александрович, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1. Предисловие	4
2. Рабочая программа	5
3. Тезисы лекций	18
4. Положение о рейтинговой системе обучения	76
5. Структура рейтинг-плана	78
6. Карта кадровой обеспеченности дисциплины	79

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методический комплекс дисциплины «Введение в специальность» для специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств» составлен на основании Государственного образовательного стандарта и Учебного плана специальности,

обсужден на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«_____» _____ 201_ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Рыбалев

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Г.Н. Торопчина

(подпись, И.О.Ф.)

«___» _____ 201_ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМС факультета

Ю.В. Мясоедов

(подпись, И.О.Ф.)

«___» _____ 201_ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

А.Н. Рыбалёв

(подпись, И.О.Ф.)

«___» _____ 201_ г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Амурский государственный университет
(ГОУВПО «АмГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ В.В. Проказин
« ____ » _____ 2010 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Введение в специальность**»

для специальности 220301 «**Автоматизация технологических процессов и производств**»

Курс **1** _____

Семестр **1**

Лекции **36** _____ (час.) Экзамен _____
семестр

Практические (семинарские) занятия _____ (час.) Зачет **1**
семестр

Самостоятельная работа **24** _____ (час.)

Всего часов **60**

Составитель А.А. Кудинов, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизации
производственных процессов и электротехники
(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет Энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2010 г.

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта ВПО 637900 «Автоматизированные технологии и производства» и учебного плана по специальности 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизации производственных процессов и электротехники.

« ____ » _____ 2010 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой

А.Н. Рыбалев

Рабочая программа одобрена на заседании УМС автоматизации технологических процессов и производств 22.03.01.

« ____ » _____ 2010 г., протокол № ____

Председатель

А.Н. Рыбалев

СОГЛАСОВАНО

Начальник АМУ

_____ Г.Н. Торопчина

« ____ » _____ 2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМС факультета

_____ Ю.В. Мясоедов

« ____ » _____ 2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ А.Н. Рыбалев

« ____ » _____ 2010 г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с будущей специальностью инженера по автоматизации производственных процессов, общими представлениями об отраслях производства, банковского дела, об организационной структуре Университета, его материальной базе, кадрах, традициях.

После изучения студент должен понимать общие принципы автоматизации, иметь понятие об объектах, структуре систем управления, знать место и область применения государственных стандартов, иметь представление о структурах информационных баз и методах поиска информации.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, помогут студенту в его дальнейшей учебной деятельности как в практическом плане, так и в плане понимания взаимосвязи преподаваемых дисциплин и их месте в общем плане подготовки инженера по автоматизации.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС (36 часов)

1.1. Вводная. Механизация и автоматизация производства. – 2 часа.

1.2. АСУТП и промышленные роботы. – 2 часа.

1.3. Структурные и функциональные схемы элементов и систем автоматизации. – 2 часа.

1.4. Организация учебного процесса студента ВУЗа, логические схемы баз знаний, фазы процесса мотивации, модель специалиста. – 2 часа.

1.5. Системы автоматизации. Параметры состояния процессов систем автоматизации и оборудования. – 2 часа.

1.6. Информация в системах автоматизации. Понятие об информации, кодирование информации, элементы памяти. Поиск информации. Информационные

базы, библиотековедение. Философия информационной цивилизации – посещение и изучение библиотеки АмГУ. – 8 часов.

1.7. Зарождение кибернетики, ее предмет и место кибернетики в системе наук. – 2 часа.

1.8. Запоминающие элементы, классификация и примеры элементов. – 2 часа.

1.9. Принципы и методы кодирования информации – 2 часа.

1.10. Примеры принципиальных электрических схем. Стандарты на схемы и элементы схем. – 2 часа.

1.11. Простейшие математические модели схем автоматизации. – 2 часа.

1.12. Два глобальных направления в автоматизации производства. – 2 часа.

1.13. Патентное дело. Общие принципы организации патентного дела. – 2 часа.

1.14. Проектирование современных систем управления. Прогнозирование технических решений. Методы прогнозирования и организации студенческого творчества. – 4 часа.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (24 часа)

Самостоятельная работа студентов по курсу предполагает выполнение домашних заданий по темам лекций и написание реферата объемом 15–20 страниц каждый.

Возможные темы рефератов:

1. Автоматизированная система управления технологическим процессом: назначение, основные функции, структура.
2. История развития автоматики. Автоматические устройства от первобытных времен до нового времени.
3. Патентное дело в Российской Федерации и за рубежом.
4. История развития робототехники.
5. Современные роботы. Классификация, применение.
6. Логические элементы: классификация, таблицы истинности. Порядок синтеза комбинационных устройств.
7. Мультиплексоры и демультиплексоры, шифраторы и дешифраторы: таблицы истинности, применение.
8. Полусумматоры и сумматоры: таблицы истинности, применение.
9. Триггеры. Типы. Принцип действия. Область применения.
10. Современные запоминающие устройства: основные типы и характеристики.
11. Микропроцессоры: устройство простейшего микропроцессора, основные типы микропроцессоров и их характеристики.
12. Электронные ключевые устройства: транзисторы и тиристоры.
13. Электронные усилительные каскады на биполярных транзисторах: основные типы, принцип действия, характеристики, сферы применения.
14. Электронные усилительные каскады на полевых транзисторах: основные типы, принцип действия, характеристики, сферы применения.
15. Электромагнитные устройства автоматики: реле, пускатели, контакторы, электромагнитный привод.

16. Электрические двигатели: основные типы, принцип действия, характеристики.

17. Гидравлические двигатели: основные типы, принцип действия, характеристики.

18. Пневматические двигатели: основные типы, принцип действия, характеристики.

19. Электроизмерительные приборы: системы, принцип действия, сферы применения.

20. Измерительные преобразователи температуры: классификация, принцип действия и сфера применения.

21. Измерительные преобразователи влажности: классификация, принцип действия и сфера применения.

22. Измерительные преобразователи давления: классификация, принцип действия и сфера применения.

23. Измерительные преобразователи расхода жидких сред: классификация, принцип действия и сфера применения.

24. Измерительные преобразователи расхода сыпучих сред: классификация, принцип действия и сфера применения.

25. Измерительные преобразователи уровня: классификация, принцип действия и сфера применения.

26. Измерительные преобразователи линейной скорости: классификация, принцип действия и сфера применения.

27. Измерительные преобразователи угловой скорости: классификация, принцип действия и сфера применения.

28. Измерительные преобразователи линейного перемещения: классификация, принцип действия и сфера применения.

29. Измерительные преобразователи углового перемещения: классификация, принцип действия и сфера применения.

30. Измерительные преобразователи усилия: классификация, принцип действия и сфера применения.

31. Измерительные преобразователи вращающего момента: классификация, принцип действия и сфера применения.

32. Измерительные преобразователи плотности: классификация, принцип действия и сфера применения.

33. Измерительные преобразователи концентрации: классификация, принцип действия и сфера применения.

34. Измерительные преобразователи освещенности: классификация, принцип действия и сфера применения.

35. Технические средства пожарной сигнализации.

36. Технические средства охранной сигнализации.

37. Системы электронного документооборота.

38. Криптозащита электронного документооборота.

39. Защита информации посредством электронной цифровой подписи.

40. Математические пакеты прикладных программ для персонального компьютера.

Тематика рефератов может изменяться и дополняться ответственным за дисциплину (лектором) а также по предложениям самих студентов. Материалы для написания рефератов можно найти в печатной литературе и в Internet. После проверки содержания реферата на предмет соответствия заданию преподаватель вправе провести защиту его студентом с целью выяснения того, насколько студент ориентируется в материале. Защита предполагает ответы студентом на вопросы преподавателя непосредственно по содержанию работы. В случае если в ходе защиты выяснится, что студент не ориентируется в материале реферата (не может воспроизвести основных его положений), преподаватель вправе сменить задание.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Работа 1. По заданной преподавателем теме выбрать в библиотеке литературу, близкую по сути к выбранной теме. Составить библиографию выбранных источников в соответствии с требованиями стандарта АмГУ.

Работа 2. Из книги Кудинов А.А., Серов А.Е. «Проектирование систем автоматизации», АмГУ, Благовещенск, 2002 г., выбрать рис. 7, вариант, соответствующий номеру студента в списке по журналу, расшифровать назначение и функциональные признаки прибора.

Работа 3. Из таблицы преподавателя (или по карточке) вычерчивается по ГОСТу схема, строится диаграмма, дается описание работы схемы.

Работа 4 (зачетная, на дом). По выбранной ранее теме, по которой был проведен поиск литературы, составляется реферат.

В него входят титульный лист, содержание, основной текст, заключение и список использованных источников.

График выполнения: предлагается, последний срок – 31 декабря текущего года.

Работа 5. Предлагается тест по введению в специальность (см. Рабочую программу, п. 1), ответы см. п. 5 – тезисы лекций).

ПЕРЕЧЕНЬ И ТЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФОРМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Промежуточный контроль знаний по дисциплине предусматривает проведение двух контрольных точек, оценки по которым выставляются на основании оценки подготовленных рефератов, а также тестирования по изученному за истекший период лекционному материалу.

ЗАЧЕТ

Для получения зачета обязательными условиями являются:

- выполнение и защита (по усмотрению преподавателя) двух рефератов;
- ответы на два вопроса, демонстрирующие понимание основных положений разделов изученного курса.

Вопросы к зачету:

1. Понятие о механизации.
2. Определение автоматике.
3. Определение автоматизации.
4. Что такое АСУТП?
5. Дать определение АСУП.
6. Что понимается под компьютерным управлением?
7. Определение «промышленный робот».
8. Назначение функциональных схем. Прочитать простейшую функциональную схему (по предложенной карточке).
9. Дать определение структурной схеме элемента автоматике.
10. Проанализируйте личные потребности в освоении дисциплины.
11. Какие существуют фазы мотивации в освоении дисциплины?
12. Основные учебные блоки освоения дисциплины.
13. Какова модель специалиста инженера по автоматизации?
14. Приведите примеры параметров технологического процесса.
15. Приведите примеры параметров оборудования, станков, линий.

16. Покажите роль информации на примере производства.
17. Модель управления производством.
18. Понятие о принципиальных электрических схемах.
19. Прочитать простейшую электрическую схему (по карточке, тесту).
20. Понятие о кибернетике.
21. Место кибернетики в других науках.
22. Назовите элементы памяти в автоматических устройствах.
23. Приведите примеры кодирования информации.
24. Пример простейшей математической модели релейных схем управления.
25. Назовите два глобальных направления в автоматизации производства.
26. Назовите пути защиты прав разработчика схем автоматизации.
27. Пути проектирования современных систем и машин.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ (ОСНОВНОЙ) ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Федотов А.В. Автоматизация управления в производственных системах: Учебное пособие. Омск, изд-во ОмГТУ, 2001.- 368 с.

1.2. Автоматизация машиностроения. Учеб. для вузов: Рек. УМО по обр. в обл. автоматизированного машиностроения. Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; Под ред. Н.М. Капустина. М.: Высш.шк., 2003, 224. с.

1.3. Кудинов А.А., Серов А.Е. Проектирование систем автоматизации. Учебное пособие. Изд-во АмГУ.- Благовещенск, 2002.- 120с.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

2.1. А.А. Кудинов. Инженерный анализ схем автоматизации производственных процессов. Учебное пособие. Амурский гос. университет.- Благовещенск, 1997.- 64с.

2.2. Р.Ф. Абдеев Философия информационной цивилизации. Изд-во: МГУЛ, М.- 1992.- 126 с.

2.3. Шемелин В.К. проектирование систем управления в машиностроении. Учебное пособие.- М.: изд-во «Станкин», 1998.- 254 с.

2.4. Кудинов А.А. Проектирование систем автоматизированного управления манипуляторами лесных машин .Учебное пособие. Изд-во ДальГАУ.- Благовещенск, 2002.- 314с.

2.5. Кудинов А.А. Основы моделирования и конструирования. Учебное пособие. Изд-во АмГУ.- Благовещенск, 2000.- 56с.

2.6. Техника чтения схем автоматического управления и технического контроля. А.С.Клюев, Б.В.Глазов, М.Б.Миндин, С.А.Клюев. Под ред. А.С.Клюева. м.: Энергоатомиздат, 1991. 2. Кудинов А.А. Инженерный анализ схем автоматизации производственных процессов. Учебное пособие. Амурский гос. университет.- Благовещенск, 1997.- 64с.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Но- мер не- дели	Но мер те- мы	Вопросы, изучаемые на лекции	Занятия (номера)		Используем ые наглядные и методиче- ские пособия	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля
			практич. (семина.)	лаборат.		содержание	час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Вводная. Механизация и автоматизация производства.						Зачет, контрольная точка и тестирование №1
2	2	АСУТП и промышленные роботы.				Выполнение домашней работы №1	1	Зачет, контрольная точка и тестирование №1
3	3	Структурные и функциональные схемы элементов и систем автоматизации.					1	Зачет, проверка, контрольная точка и тестирование №1
4	4	Организация учебного процесса студента ВУЗа, логические схемы баз знаний, фазы процесса мотивации, модель специалиста				Выполнение домашней работы №1	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №1
5	5	Системы автоматизации. Параметры состояния процессов систем автоматизации и оборудования.				Выполнение домашней работы №2	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №1
6	6	Информация в системах автоматизации. Понятие об информации, кодирование информации, элементы памяти.				Выполнение домашней работы №2	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №1
7	6	Информация в системах автоматизации. Поиск информации. Информационные базы, библиотековедение.				Выполнение домашней работы №2	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №1
8	6	Информация в системах автоматизации. Поиск информации. Информационные базы, библиотековедение.				Выполнение домашней работы №2	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	6	Информация в системах автоматизации. Философия информационной цивилизации						Зачет, контрольная точка и тестирование №2
10	7	Зарождение кибернетики, ее предмет и место кибернетики в системе наук				Выполнение домашней работы №3	1	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №2
11	8	Запоминающие элементы, классификация и примеры элементов.				Выполнение домашней работы №3	1	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №2
12	9	Принципы и методы кодирования информации				Выполнение домашней работы №3	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №2
13	10	Примеры принципиальных электрических схем. Стандарты на схемы и элементы схем.				Выполнение домашней работы №3	2	Зачет, проверка работы, контрольная точка и тестирование №2
14	11	Простейшие математические модели схем автоматизации.				Написание реферата	2	Зачет, проверка и защита реферата, контрольная точка и тестирование №2
15	12	Два глобальных направления в автоматизации производства.				Написание реферата	2	Зачет, проверка и защита реферата
16	13	Патентное дело. Общие принципы организации патентного дела.				Написание реферата	2	Зачет, проверка и защита реферата,
17	14	Проектирование современных систем управления. Прогнозирование технических решений.						Зачет
18	14	Проектирование современных систем управления. Методы прогнозирования и организации студенческого творчества.						Зачет

Кудинов А.А

**Тезисы лекций по дисциплине «Введение в специальность» для
специальности 220301 «Автоматизация технологических
процессов и производств»**

Благовещенск, 2010 г.

Лекция 1. Механизация и автоматизация производства

Механизация - это применение механизмов и машин освобождения человека от применения больших мускульных усилий для облегчения физического труда.

Автоматика – это технические средства, машины или установки самостоятельно выполняющие в соответствии с заданной программой.

Основы автоматики – это наука о технических средствах, и элементах технических устройств.

АПП (автоматизация производственных процессов) – это наука о применении различных технических средств для конкретных производственных процессов отрасли промышленного производства.

Высшей ступенью механизации труда является автоматизация производственных процессов.

Информация – целенаправленная, конкретные сообщения об определенных процессах, протекающих в системах.

Автоматизация при отсутствии внутри системы и обмена различными системами.

В автоматизации это преимущественно величины и о состоянии отдельных процессов.

Информация, которая ЭВМ или является следствием такой обработки, называется «данными».

Наличие информации всегда связано с определением материальным ее носителем.

Кодирование информации – отображение ее в виде последовательных знаков.

Лекция 2. АСУТП и промышленные роботы

АСУ (автоматизированная система управления) – это человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и для оптимизации управления в различных сферах человеческой деятельности.

АСУТП – АСУ технологических процессов, это АСУ для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с критерием качества управления.

АСУП – это организованное в единую систему АСУТП дополнительные автоматизированными узлами предприятия.

Несколько АСУП систему управления отраслевой промышленности АСУОП.

АСУТП – комплекс технических средств управление техническим объектом, который обеспечивает оптимальный при данной структуре и технических средствах управление информации (формирование управляемых сигналов передачи их без потерь и механизмы в целях достижения наиболее эффективный технологического объекта управления в целом.

Структура АСУТП. Виды обеспечения АСУТП.

АСУТП должна включать обеспечение:

техническое;

программное;

информационное;

организационное (в виде инструкций, регламентации и описания структур системы).

Техническое обеспечение включает:

устройство получения информации о параметрах ТП, о состоянии технологического оборудования и передача управляющей информации, о формировании и передачи информации на исполнительные устройства АСУЭП, а также в АСУ более высокого уровня.

Программное обеспечение АСУТП включает:

общее программное обеспечение (в комплексе с ВТ) Специальное программное обеспечение – совокупность программ, реализующих функции конкретных систем и обеспечивающих её функционирование.

Информационное обеспечение определяет единую систему кодирова-

ния технолог., техн. и организационных структур системы, инструкции и другие регламентирующие документы для операторов, участвующих управлении АСУТП. Операторский состав выполняет функции управления, наладчики – отладки систем, проектанты – проектирования систем.

Промышленный робот – это переналаживаемая автоматическая машина, состоящая из механизма, информационно-измерительной, управляемой и исполнительской систем и действий в производительном процессе.

Роботы первого поколения действуют по программе, однако имеют органы чувств и способны реагировать на внешний мир.

Роботы второго поколения имеют комплекс датчиков – органы «чувств», работают по более сильным программам.

Роботы третьего поколения – интеллектуальные роботы имеют систему сбора и обработки информации и могут работать автономно без вмешательства человека.

Современная робототехника: перспективы развития

Три закона робототехники:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

2. Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону.

3. Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму закону.

Сегодня, на рубеже тысячелетий, когда столько говорят об искусственном интеллекте, робототехнике и т. п., показалось интересным провести аргументированный анализ робототехнических систем (РТС).

Немного истории

Существенный вклад в теоретическое обоснование робототехники на стадии ее становления внесли люди, совершенно далекие от техники и точных наук.

Слово «робот» было введено в обращение чешским писателем Карелом Чапеком и первоначально означало: «машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением, которое частично или полностью выполняет функции человека при взаимодействии с окружающим миром». Писателя-фантаста, химика по образованию. Айзека Азимова, три закона робототехники которого я вынес в эпиграф, многие называют теоретиком робототехники. Сам он пишет об этом следующее: «Я дожил до дня, когда мои законы воспринимают всерьез и цитируют в научных статьях ученые-робототехники». Первые роботы, имитировавшие внешний облик и движения человека, использовались в развлекательных целях. По мере развития техники роботы потеряли внешнее сходство с человеком и превратились в различные устройства и механизмы, которые освобождают людей от тяжелой и однообразной работы, от работы, опасной для здоровья (в условиях повышенной радиации, высокой или низкой температуры, в труднодоступных местах). В настоящее время робототехника представляет человеку огромный спектр вспомогательных устройств, начиная от роботосварщиков и заканчивая подводными телеуправляемыми системами. Лучшие умы планеты бьются над основной задачей, лежащей на стыке таких отраслей знаний, как искусственный интеллект, техническая кибернетика, психология, системный анализ, а именно — задачей наделить робототехническую систему разумом.

Роботы индустрии развлечений

Эта отрасль робототехнической науки по праву может быть названа самой древней. Еще во времена, когда об электричестве никто не слышал, в книгах встречаются упоминания о механических утках, зверях и т. п. Перед Второй мировой войной на международных выставках в Сан-Франциско и Нью-Йорке демонстрировался робот, выполнявший ряд приказов. «Встань!» — говорил ему человек в микрофон, и неуклюжий, в полтора человеческих роста робот послушно вставал со стула, «иди!» — робот медленно шел на своих массивных ногах, снабженных гусеничными подошвами.

«Стоп!» — командовал человек, и робот останавливался. По приказу человека этот робот мог произносить несколько фраз, записанных на магнитофон, кроме того, он мог различать цвета. И наконец, что уж совсем удивляло и потешало публику, этот робот курил и подмигивал.

Другой робот, созданный американским инженером Вэнсли. долгое время проработал дежурным водопроводных баков одного из нью-йоркских небоскребов: следил за уровнем воды, запускал насосы, отвечал на телефонные звонки, сообщая об уровне воды и работе насосов.

Забавного робота сделал инженер Штейнер. Это был негритенок, который раздавал рекламные проспекты на оживленных улицах города. Когда буклеты в пачке заканчивались, он брал новые и продолжал свое дело. Этот список роботов для потехи можно продолжать довольно долго. Очевидно, что такие системы не могли играть иную роль, нежели увеселительную. Сейчас это направление также бурно развивается, основной его потребитель — это, конечно же, киноиндустрия. Хотя многие вещи сейчас гораздо проще делать при помощи компьютерной графики, эта отрасль переживает чуть ли не второе рождение, благодаря такому направлению бизнеса, как подвижная (мобильная) реклама. На западе эта тематика переживает настоящий бум.

Игрушки

Здесь все значительно проще, если не обращать внимание на педагогический аспект. У кого из нас в детстве не было заводных или радиоуправляемых игрушек! А пресловутые «Тамагочи» — это также робототехнические системы, но менее сложные и облаченные в иную форму.

«Студенческие» роботы

Эта группа является как бы переходной между «несерьезными» РТС и настоящими научными разработками. В зависимости от целей, которые преследуют юные робототехники, этих роботов можно отнести к разным группам. Например, несколько студентов договариваются об общих правилах, таких как размер колес, мощность двигателя и прочее. Через месяц все представляют свои проекты и начинается... игра в футбол, футбол для роботов. Как правило,

такие роботы имеют радиоуправление. Либо другое решение: все виды управления у человека изымаются, «тело» робота покрывается множеством всевозможных датчиков, сообщающих ему информацию о внешней среде, память бортового компьютера набивается всевозможными правилами поведения в тех или иных условиях, и робот выходит в «свободный полет». Кстати, добиваются весьма интересных поведенческих ситуаций, ведь задание жестких правил поведения есть не что иное, как наличие инстинктов. А ведь надо признать, что все животные вполне успешно живут под управлением инстинктов. Так почему должны возникнуть проблемы у роботов?

Телеуправляемые робототехнические системы

Кажущаяся простота роботов, работающих по данной схеме, не должна вводить в заблуждение – потребность в них крайне высока. Судите сами: интеллектуальная часть отсутствует или сведена к двум-трем инстинктам, блокирующим неумелые действия оператора: по сути дела это лишь мобильная РТС, плюс аппаратура приема и передачи радио, либо видеосигнала и управляющих команд. Обратите внимание, как широк круг применения этих систем, ведь они нужны там, где неосуществимо реальное присутствие человека. Это отрасли науки и техники, начиная от медицины и заканчивая космическими исследованиями. Эндоскопия в медицине – чем не телеуправляемая система? В последнее время в прессе появились сообщения о микророботах, которые будут путешествовать по кровеносным сосудам человека и устранять налет с их стенок. Поле для сотрудничества медиков и робототехников безгранично.

А как исследовать затонувшие корабли, останки которых покрывают дно морей и океанов по всему миру? Дорого, опасно, а иногда невозможно каждый раз посылать на дно людей-водолазов. Тогда в дело вступают телеуправляемые роботы, которые доставляют необходимую информацию ученым.

Также незаменимы телеуправляемые роботы в условиях разминирования, повышенной радиации, химического загрязнения — в общем везде, где прямое присутствие носителя разума невозможно.

Промышленные роботы

Эта группа роботов также практически полностью лишена разума. Предназначены они лишь для того, чтобы заменить человека на всех трудных, монотонных, поточных работах. Эти роботы действуют на основании жестко описанных программ и иногда наполняют собой автоматические линии, участки, а также способны выполнять полный производственный цикл. Ученые выделяют в этой группе три поколения роботов, но их назначение не меняется, они были и остаются неутомимыми рабочими, делающими свою работу 24 часа в сутки, не требуя зарплаты, доплаты за сверхурочные, премии и оттеков.

Разумные роботы

Здесь и начинается все самое новое, интересное и неизведанное. В средствах массовой информации то и дело появляются «сенсационные» сообщения о том, что удалось смоделировать разум, а вот и ныне там. Дело здесь, мне кажется, в том, что почти никто (вернее совсем никто), до конца не знает, как устроен и как работает человеческий мозг. Мы можем лишь догадываться и строить предположения. Вследствие этого моделирование мыслительного процесса крайне затруднено.

Лекция 3. Структурные и функциональные схемы элементов и систем автоматизации

Структурной называют схему, определяющую основные части системы автоматизации и их взаимосвязи.

Пример: структурная схема автоматизации технологических измерений массы сыпучего материала, поступающего из дозатора (рис. 1).

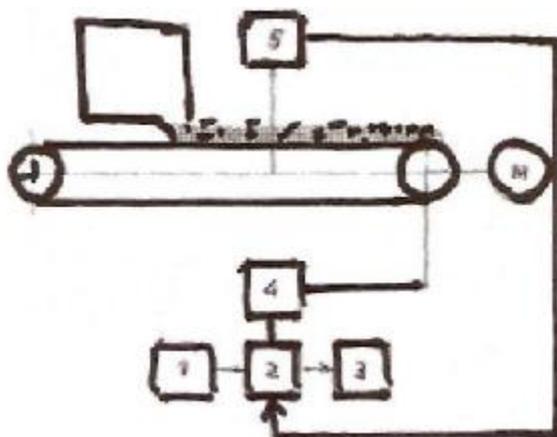


Рис. 1. Структурная схема измерений на конвейерных весах

1 – задающее устройство; 2 – устройство анализа и сравнения; 3 – устройство управления скоростью двигателя конвейерных весов; 4 – датчик скорости движения конвейерной ленты; 5 – датчик насыпной массы; М – электродвигатель.

Структурная схема определяет основные контуры систем автоматизации и функционирование средств автоматики. Контуры структурной схемы автоматизации показывают регистрацию насыпной массы активной части конвейера и скорости движения конвейерной ленты. Устанавливается отклонение и его знак, и в зависимости от этого меняется (увеличивается или уменьшается) скорость движения ленты.

Функциональная схема автоматизации – это схема, отражающая функциональные связи между управляемым технологическим процессом и средствами автоматики.

Функциональная схема даёт:

- 1) основные принципы контроля и управления технологическим процессом;
- 2) места установок датчиков и исполнительных механизмов на технологическом оборудовании;
- 3) приборы в системе автоматизации;
- 4) функциональные связи приборов;

- 5) виды энергии для передачи информации между приборами и исполнительными механизмами;
- 6) размещение приборов систем автоматики;
- 7) методы контроля и законы управления по каждому из параметров технологического процесса;
- 8) Средства автоматической защиты, блокировки и сигнализации.

Обозначения элементов автоматики в рамках функциональных схем определяют ОСТ 36.27-77 и ГОСТ 21.404-85. Схемы автоматизации строятся на базе технологических схем, отражающих движение материальных потоков, энергетических ресурсов и используемое оборудование.

Исходя из этого, выделяют элементы систем автоматизации:

- 1) первичный измерительный прибор (датчик);
- 2) преобразователь;
- 3) вторичный измерительный прибор;
- 4) регулятор;
- 5) исполнительный механизм;
- 6) регулирующий орган.

Изображения и обозначения средств автоматизации на функциональных схемах по ОСТ 36.27-77, ГОСТ 21.404-85, приведены ниже. На рис. 2 показаны обозначения приборов и исполнительных устройств на схемах по ОСТ 36.27-77, ГОСТ.21.404-85 по этому стандарту отборное устройство не имеет специального обозначения, а представляет собой тонкую сплошную линию, соединяющую технологический трубопровод или аппарат с первичным измерительным преобразователем (ИП). При необходимости указания точного места отборного устройства или точки измерения (внутри технологического аппарата) в конце тонкой линии изображается окружность диаметром 2 мм.

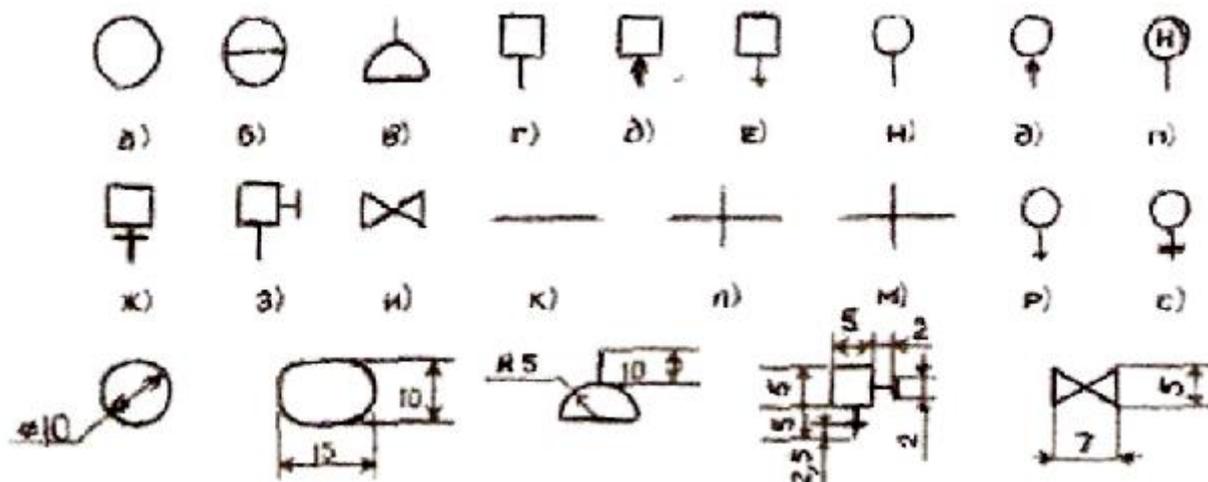


Рис.2.Обозначения элементов функциональных схем по ГОСТ 21.404-85 V (а, б, к, л, м, н, о, п, р, с) и ОСТ 36.27-77 (а, б, в, г, д, е, ж, з, и, к, л, м).

На рисунке 2 показаны:

а) первичный ИП (датчик): прибор, устанавливаемый по месту на технологическом трубопроводе, аппарате, стене, полу, колонке, металлоконструкции;

б) прибор, устанавливаемый на пульте;

в) отборное устройство без постоянно подключенного прибора (для эпизодического подключения прибора при наладке, снятии характеристик и т.д.);

г, к, н) исполнительный механизм (ИМ), общее обозначение;

д, о) ИМ, открывающий регулирующий орган (РО) при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала;

е, р) ИМ, закрывающий РО при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала оставляет РО в неизменном положении;

п) ИМ с дополнительным ручным приводом.



Рис.3 Буквенные условные обозначения приборов.

Подвод линий связи к символу прибора допускается сверху, снизу, сбоку. При необходимости указания направления передачи сигнала на линиях связи допускается наносить стрелки.

Буквенные условные обозначения приборов по ГОСТ 21.404-85, ОСТ 36.27-77 располагают в следующем порядке (рис.3)

Слева направо:

обозначение основной измеряемой величины; обозначение, уточняющее, если это необходимо, основную измеряемую величину;

обозначение или обозначения функционального признака или признаков прибора.

Так, измеряемые величины обозначаются следующими буквами (основ-

ное значение букв): D – плотность; E – любая электрическая величина; F – расход; G – размер, положение, перемещение; H – ручное воздействие; K – время или временная программа; L – уровень; M – влажность; P – давление или вакуум; Q – величина, характеризующая качество (состав, концентрацию и т.п.); R – радиоактивность; S – скорость или частота; T – температура; U – несколько разнородных измеряемых величин; V – вязкость; X – нерекомендуемая резервная буква.

Дополнительные значения при использовании в качестве второй по порядку буквы в обозначении прибора имеют следующие буквы: D – разность или перепад; F – соотношение (доля, дробь); J – автоматическое переключение или обегание; Q – интегрирование (суммирование по времени).

При обозначении функций, выполняемых прибором для отображения информации, используют буквы: A – сигнализация; I – показание; R – регистрация; для формирования выходного сигнала: C – регулирование или управление; S – включение (отключение или переключение).

В качестве буквы, имеющей дополнительное значение, применяют: H – верхний предел измеряемой величины; L – нижний предел измеряемой величины. Буквы H и L наносят вне графического обозначения, справа от него.

Порядок расположения буквенных обозначений функциональных признаков (если их несколько в одном приборе) должен быть следующим: IRCSA. Следует указывать только те признаки прибора, которые используются в данной схеме, например, при обозначении показывающих и самопишущих приборов (если функция показания не используется) следует писать TR вместо TIR и т.п.

При построении условного обозначения сигнализатора уровня, блок сигнализации которого является бесшкальным прибором, снабженным контактным устройством и встроенными сигнальными лампами, следует писать:

а) LS – если прибор используется только для включения, выключения насоса, блокировок и т.д.;

б) LA – если прибор используется, только для сигнализации (местной

или дистанционной);

в) LSA – если используются обе функции по а и б;

г) LC – если прибор используется для регулирования уровня.

Буква S применяется для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, блокировки и т.д.

В случае применения контактного устройства прибора для включения, отключения и одновременно для сигнализации прибора – обе буквы S и A. Букву S не следует применять для обозначения функции регулирования (в том числе позиционного).

Для конкретизации измеряемой величины справа от изображения прибора необходимо указывать наименование или символ измеряемой величины, например: напряжение, сила тока, рН и т.д.

В случае необходимости около изображения прибора допускается указывать вид радиоактивности, например, а, р или у- излучение.

Буква U используется для обозначения прибора, измеряющего несколько разнородных величин. Подробная расшифровка измеряемых величин должна быть приведена около прибора или на поле чертежа.

Для обозначения дополнительных значений D, F, Q допускается применение строчных букв d, f, g.

Часть букв, имеющих дополнительное значение, используется для уточнения типа приборов:

Е – первичное преобразование (чувствительный элемент);

К – станция управления;

Толщина линий должна быть следующей:

а) линии контуров агрегатов – 0,2-0,5 мм;

б) трубопроводов – 0,5-1,5 мм;

в) обозначений приборов и средств автоматизации – 0,5-0,6 мм;

г) линий связи – 0,2-0,3 мм;

д) прямоугольников, изображающих щиты и пульты – 0,5-1 мм;

е) выносок – 0,2-0,3 мм.

Размеры букв и цифр выбирают следующие:

- а) для позиционных обозначений буквы и цифры – высотой 3,5 мм;
- б) для пояснительного текста и надписей – 3,5-5,0 мм.

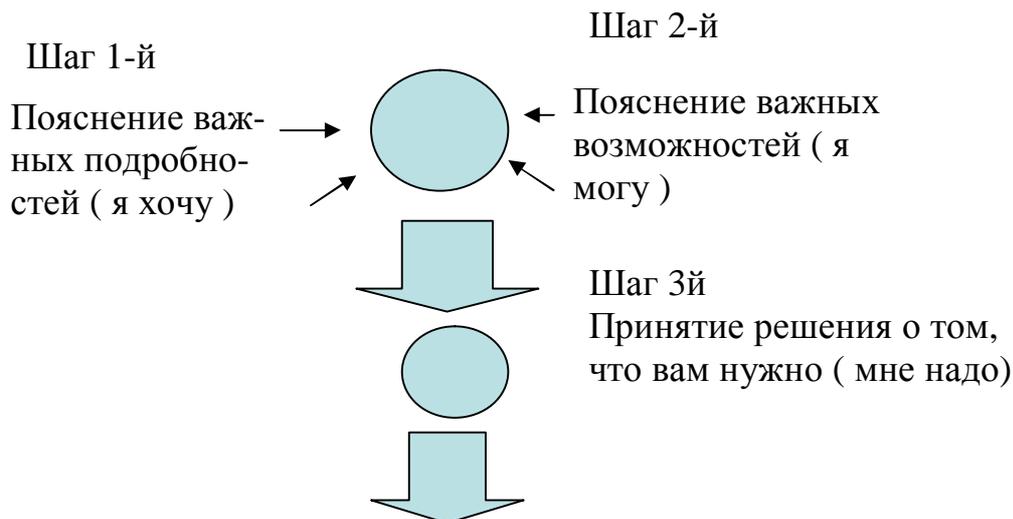
Лекция 4. Организация учебного процесса студента ВУЗа

Гигиена умственного труда

1. Зарядка.
2. Водные процедуры.
3. умение вести замены изучаемых дисциплин.
4. Умение работать, распределять время, планировать работу.
5. Умение переключаться от одного вида работ на другую. Вид деятельности, с умственной на физическую.
6. Ежедневная физическая работа, хотя бы минимальная.
7. Физические упражнения – залог интеллектуального здоровья.
8. Умение планировать свою работу.
9. Умение распределять по дням и часам свою работу.

Смутные личные цели

Как ставить себе цели ?



Необходимо:

- стремится изучать себя;
- самонаблюдение;
- тестирование;
- анкетирование;
- самоанализ;
- самоконтроль;
- узнавать мнение других людей.

Процесс проявления личных ценностей включает:

- 1 эт. Решение быть правдивым.
- 2 эт. Открытое выражение своих сегодняшних взглядов.
- 3 эт. Анализ альтернатив.
- 4 эт. Проверка на последовательность.
- 5 эт. Сопоставление с практическим образом действий.

Ограничения в будущей деятельности инженера:

- не умение управлять собой;
- размытые личные цели;

смутные личные цели;
остановленное саморазвитие;
недостаточность навыков решать проблемы;
недостаток творческого подхода;
не умение влиять на людей;
недостаточное понимание особенностей управления труда;
слабые навыки руководства;
неумение обучать других;
низкая способность формировать коллектив.

Лекция 5. Параметры состояния процессов автоматизации и оборудования

Современные технологические процессы включают в себя три системы:

преобразование вещества;
преобразование энергии;
преобразование информации.

Параметры состояния процесса:

температура;
давление;
состав вещества;
расход сырья;
уровень вещества в емкости;
плотность;
вязкость;

Параметры оборудования:

усилия и скорость резания;
производительность;
скорость и величина подачи;
качество заточки инструментов;
точность заточки;

загрузки оборудования;
температура подшипников и др. (примеры).

Лекция 6. Информация в системах автоматизации

Этапы становления (исторической эволюции) механизма управления

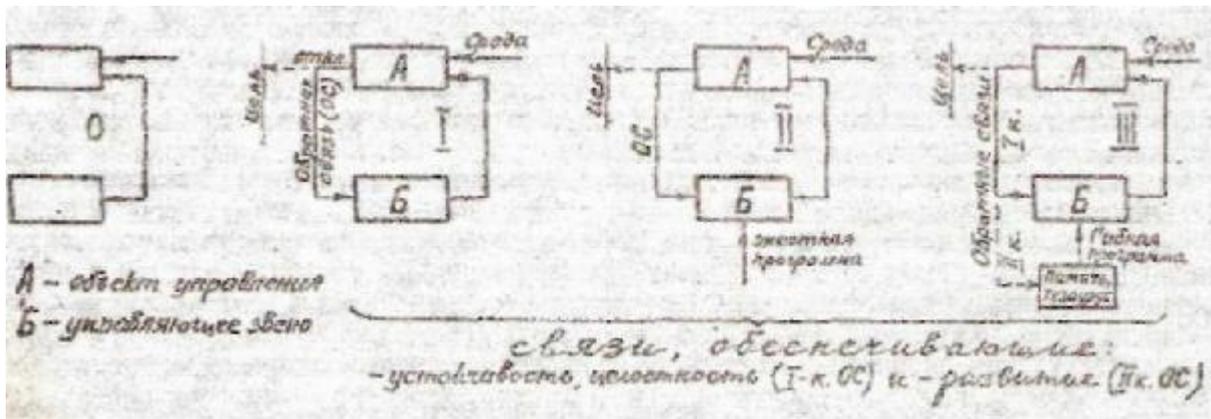
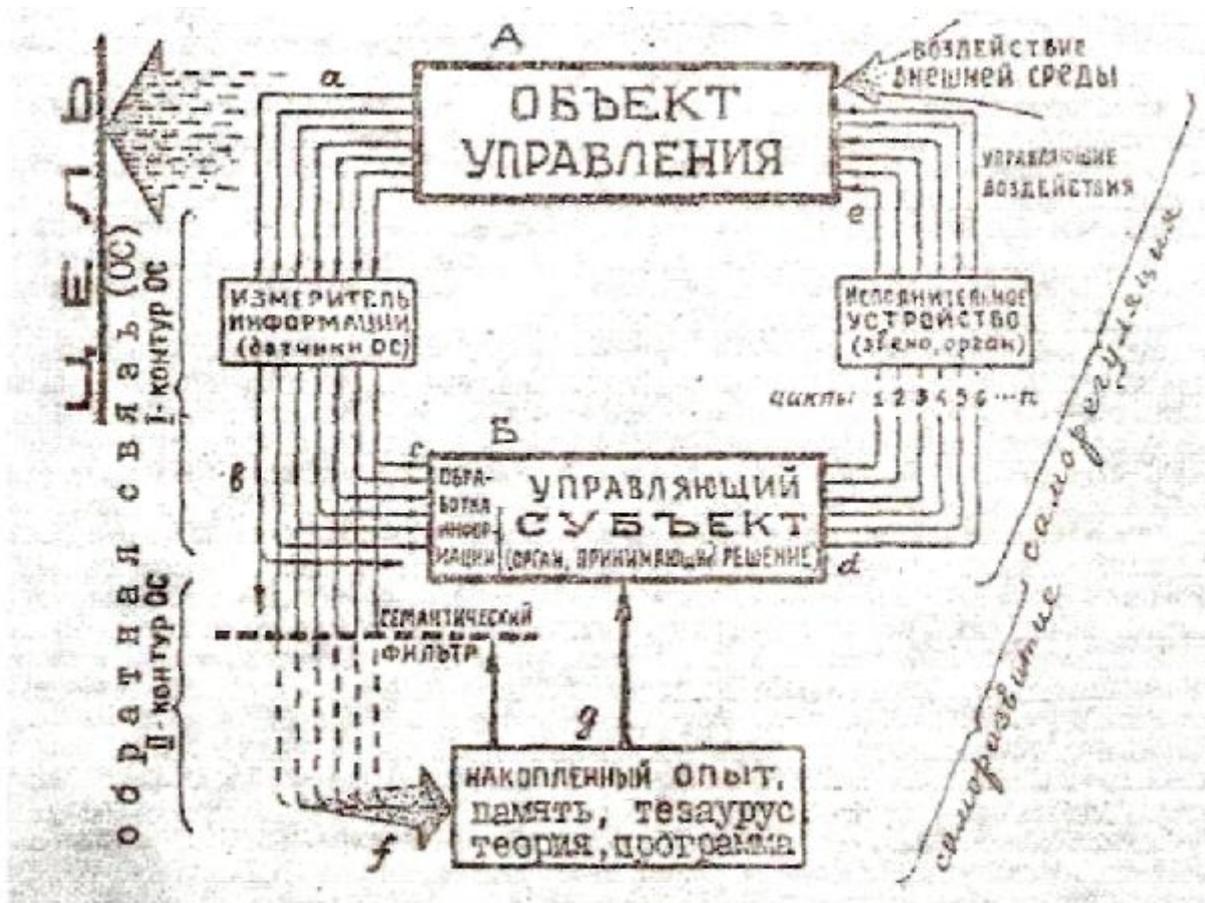


Рис 4. Обобщенная модель механизма управления для самоорганизующихся систем



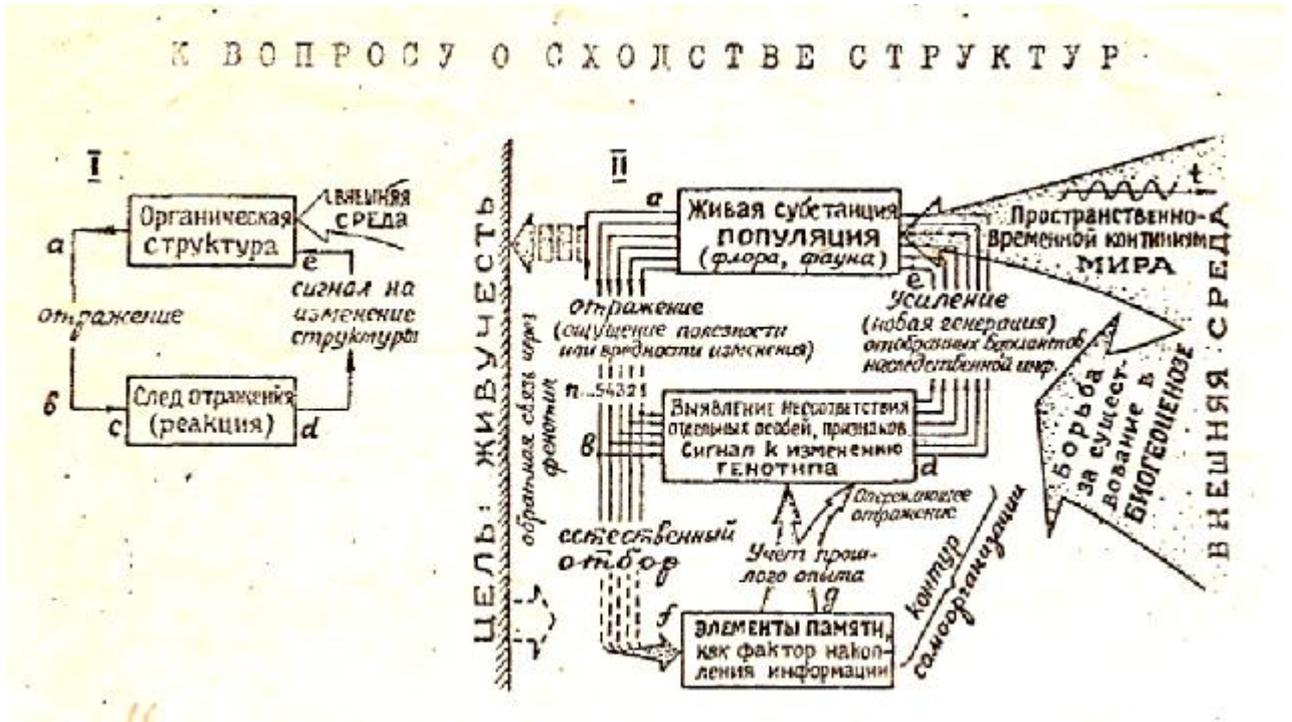


Рис 5. Схемы единичного ("I") и многократного ("II") отражения воздействий внешней среды живой субстанцией. К объяснению механизма эволюции живой природы и генезиса механизма управления

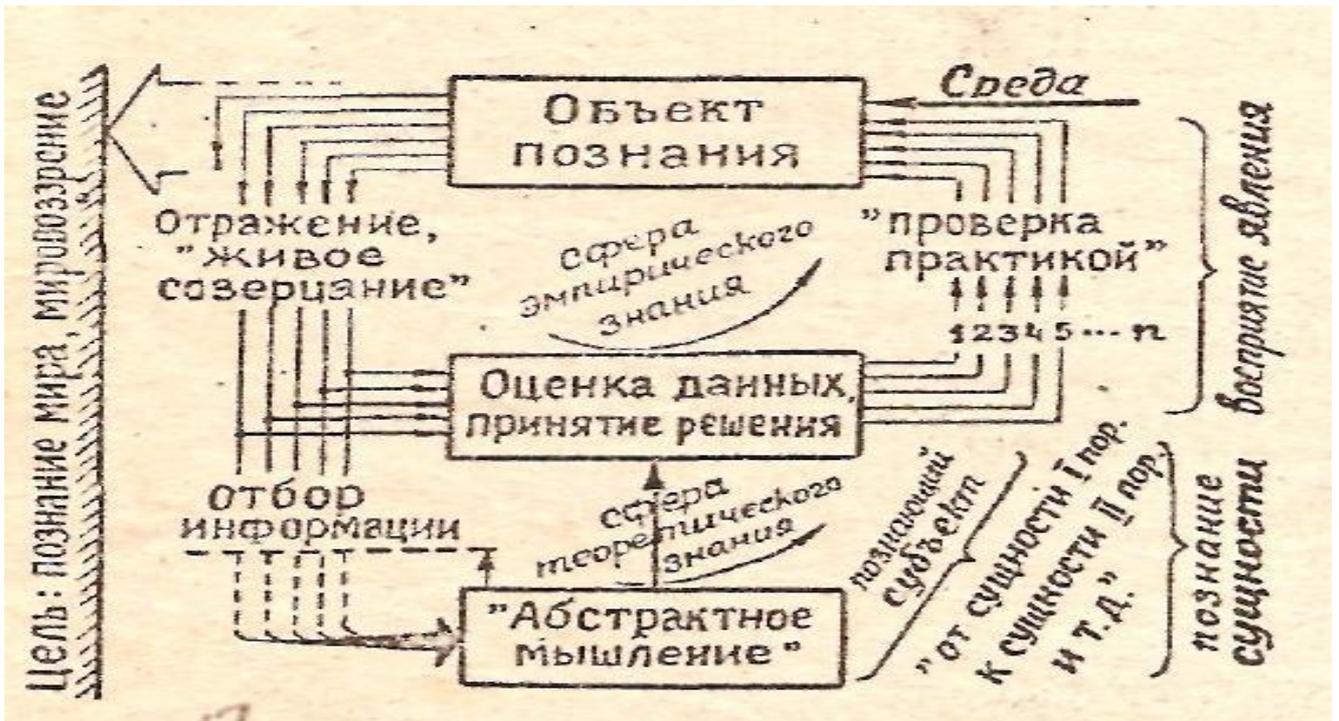


Рис 6. Двухконтурная структура диалектического пути познания

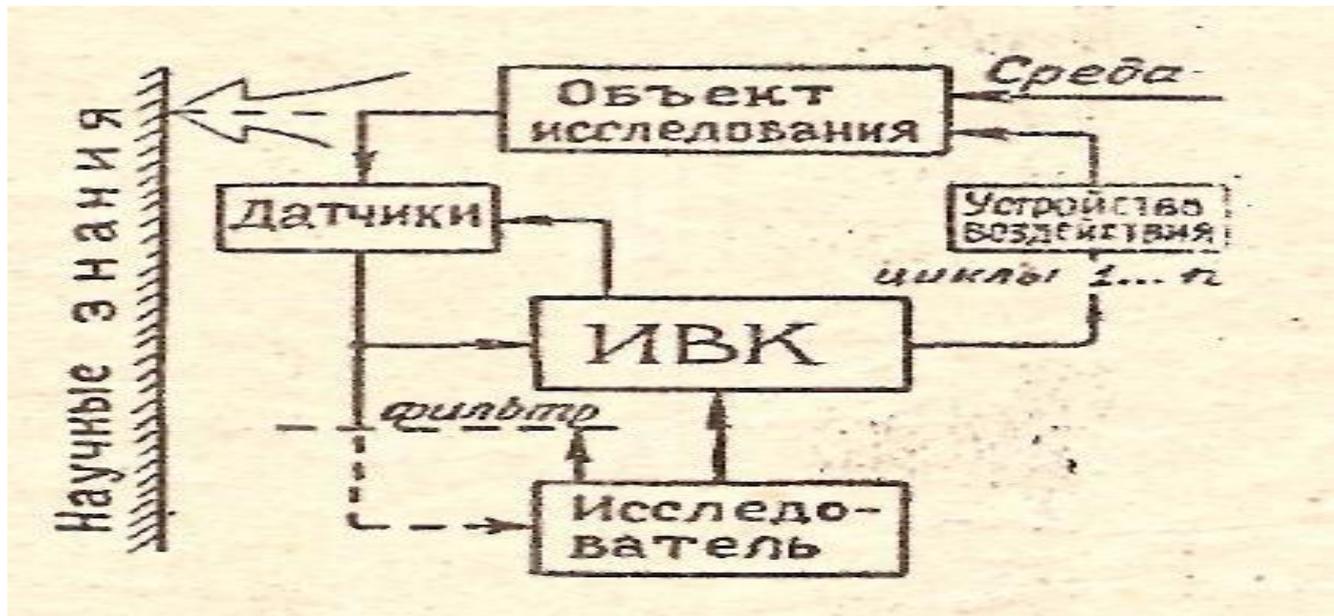


Рис. 7. Структура информационно- вычислительной системы (ИВС) для автоматизации научных экспериментов



Рис 8. Схема и атрибуты системно-кибернетического подхода



Рис. 9. Схема причинно-следственных связей

Лекция 7. Зарождение кибернетики, ее предмет и место кибернетики в системе наук

Существует большое количество различных определений понятия «кибернетика», однако все они в конечном счете сводятся к тому, что кибернетика - это наука, изучающая общие закономерности строения сложных систем управления и протекания в них процессов управления. А так как любые процессы управления связаны с принятием решений на основе получаемой информации, то кибернетику часто определяют еще и как науку об общих законах получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах.

Появление кибернетики как самостоятельного научного направления относят к 1948 г., когда американский ученый, профессор математики Массачусетского технологического института Норберт Винер (1894 -1964гг.) опубликовал книгу «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». В этой книге Винер обобщил закономерности, относящиеся к системам управле-

ния различной природы - биологическим, техническим и социальным. Вопросы управления в социальных системах были более подробно рассмотрены им в книге «Кибернетика и общество», опубликованной в 1954 г.

Название «кибернетика» происходит от греческого «кюбернетес», что первоначально означало «рулевой», «кормчий», но впоследствии стало обозначать и «правитель над людьми». Так, древнегреческий философ Платон в своих сочинениях в одних случаях называет кибернетикой искусство управления кораблем или колесницей, а в других — искусство править людьми. Примечательно, что римлянами слово «кюбернетес» было преобразовано в «губернатор».

Известный французский ученый-физик А. М. Ампер (1775-1836 гг.) в своей работе «Опыт о философии наук, или Аналитическое изложение естественной классификации всех человеческих знаний», первая часть которой вышла в 1834 г., назвал кибернетикой науку о текущем управлении государством (народом), которая помогает правительству решать встающие перед ним конкретные задачи с учетом разнообразных обстоятельств в свете общей задачи принести стране мир и процветание.

Труды А.А. Андропова (1901—1952 гг.) послужили основой для решения впоследствии ряда нелинейных задач теории автоматического регулирования. А. А. Андронов ввел в теорию автоматического управления понятия и методы фазового пространства, сыгравшие важную роль в решении задач оптимального управления.

Исследование процессов управления в живых организмах связывается прежде всего с именами великих русских физиологов - Ивана Михайловича Сеченова (1829—1905 гг.) и Ивана Петровича Павлова (1849—1936 гг.). И. М. Сеченов еще во второй половине прошлого столетия заложил основы рефлекторной теории и высказал весьма смелое для своего времени положение, что мысль о машинности мозга — клад для физиолога, коренным образом противоречащее господствовавшей тогда доктрине о духовном начале человеческого мышления и психики.

Блестящие работы И. П. Павлова обогатили физиологию высшей нервной деятельности учением об условных рефлексах и формулировкой принципа обратной афферентации, являющегося аналогом принципа обратной связи в теории автоматического регулирования. Труды И. П. Павлова стали основой и отправным пунктом для ряда исследований в области кибернетики, и биологической кибернетики в частности.

Материальной базой реализации управления с использованием методов кибернетики является электронная вычислительная техника. При этом «кибернетическая эра» вычислительной техники характеризуется появлением машин с «внутренним программированием» и «памятью», т. е. таких машин, которые в отличие от логарифмической линейки, арифмометров и простых клавишных машин могут работать автономно, без участия человека, после того как человек разработал и ввел в их память программу решения сколь угодно сложной задачи. Это позволяет машине реализовать скорости вычислений, определяемые их организацией, элементами и схемами, не ожидая подсказки «что дальше делать» со стороны человека-оператора, не способного выполнять отдельные функции чаще одного-двух раз в секунду. Именно это и позволило достичь в настоящее время быстродействия ЭВМ, характеризующегося сотнями тысяч, миллионами, а в уникальных образцах — сотням миллионов арифметических операций в секунду.

К наиболее ранним и близким прообразам современных цифровых ЭВМ относится «аналитическая машина» английского математика Чарльза Беббиджа (1792—1871 гг.). В первой половине XIX века он разработал проект машины для автоматического решения задач, в котором гениально предвосхитил идею современных кибернетических машин. Машина Беббиджа содержала арифметическое устройство («мельницу») и память для хранения чисел («склад»), т. е. основные элементы современных ЭВМ.

Большой вклад в развитие кибернетики и вычислительной техники сделан английским математиком Аланом Тьюрингом (1912-1954 гг.). Выдающийся специалист по теории вероятностей и математической логике, Тьюринг из-

вестен как создатель теории универсальных автоматов и абстрактной схемы автомата, принципиально пригодного для реализации любого алгоритма. Этот автомат с бесконечной памятью получил широкую известность как «машина Тьюринга» (1936 г.). После второй мировой войны Тьюринг разработал первую английскую ЭВМ, занимался вопросами программирования и обучения машин, а в последние годы жизни - математическими вопросами биологии.

Исключительное значение для развития кибернетики имели работы американского ученого (венгра по национальности) Джона фон Неймана (1903—1957 гг.) — одного из самых выдающихся и разносторонних ученых нашего века. Он внес фундаментальный вклад в область теории множеств, функционального анализа, квантовой механики, статистической физики, математической логики теории автоматов, вычислительной техники. Благодаря ему получили развитие новые идеи в области этих научных направлений. Д. фон Нейман в середине 40-х годов разработал первую цифровую ЭВМ в США. Он — создатель новой математической науки — теории игр, непосредственно связанной с теоретической кибернетикой. Им разработаны пути построения сколь угодно надежных систем из ненадежных элементов и доказана теорема о способности достаточно сложных автоматов к самовоспроизведению и к синтезу более сложных автоматов.

Важнейшие для кибернетики проблемы измерения количества информации разработаны американским инженером и математиком Клодом Шенноном, опубликовавшим в 1948 г. классический труд «Теория передачи электрических сигналов при наличии помех» в котором заложены основные идеи существенного раздела кибернетики — теории информации.

Ряд идей, нашедших отражение в кибернетике, связан с именем советского математика академика А. Н. Колмогорова. Первые в мире работы в области линейного программирования (1939 г.) принадлежат академику Л. В. Канторовичу.

Необходимо отметить и труды А. А. Богданова (1873—1928 гг.) в этой области. Всем известна острая критика, которой В. И. Ленин подверг А. А. Бо-

гданова за его путаные философские построения. Но Богданов был также автором ряда работ по политической экономии и большой монографии «Всеобщая организационная наука (тектология)». Эта работа, опубликованная впервые в 1912—1913 гг., а затем изданная в виде трехтомника в 1925—1929 гг., содержит ряд оригинальных идей, предвосхищающих многие положения современной кибернетики.

Появление в г. работы Н. Винера было представлено на Западе некоторыми журналистами как сенсация. О кибернетике, вопреки мнению самого Винера, писали как о новой универсальной науке, якобы способной заменить философию, объясняющую процессы развития в природе и обществе. Все это наряду с недостаточной осведомленностью отечественных философов с первоисточниками из области теории кибернетики привело к необоснованному отрицанию ее в нашей стране как самостоятельной науки.

Однако уже в середине 50-х годов положение изменилось. В 1958 г. в русском переводе выходит первая книга Н. Винера, а в 1959 г.— книга «Введение в кибернетику» английского биолога У. Р. Эшби, написанная им в 1958 г. Эта, а также другие работы Эшби, в частности его монография «Конструкция мозга» (1952 г.) принесли ученому широкое признание в области кибернетики, и биологической кибернетики в частности.

Интенсивное развитие кибернетики в нашей стране связано с деятельностью таких крупных ученых, как академик А. И. Берг (1893— 1979 гг.) — выдающийся ученый, организатор и бессменный руководитель Научного совета по кибернетике АН СССР;

академик В. М. Глушков (1923—1982 гг.) — математик и автор ряда работ по кибернетике, теории конечных автоматов, теоретическим и практическим проблемам автоматизированных систем управления; академик В. А. Котельников, разработавший ряд важнейших проблем теории информации; академик С. А. Лебедев (1902—1974 гг.), под руководством которого был создан ряд быстродействующих ЭВМ; член-корреспондент АН СССР А. А. Ляпунов (1911—1973 гг.)—талантливый математик, сделавший очень много для рас-

пространения идей кибернетики в нашей стране; академик А. А. Харкевич (1904—1965 гг.) — выдающийся ученый в области теории информации, и многих других. Большой вклад в развитие экономической кибернетики внесли академики Н. П. Федоренко и А. Г. Аганбегян. Первые работы по сельскохозяйственной кибернетике выполнены М. Е. Браславцем, Р. Г. Кравченко, И. Г. Поповым. Поэтому не случайно, что признавая конкретные достижения отдельных русских и советских ученых в области кибернетики, некоторые зарубежные исследователи по праву называют второй родиной этой науки Советский Союз.

Лекция 8. Запоминающие элементы, классификация и примеры элементов

ТОВ

Классификация

Кратковременные ЗУ.

Долговременные ЗУ.

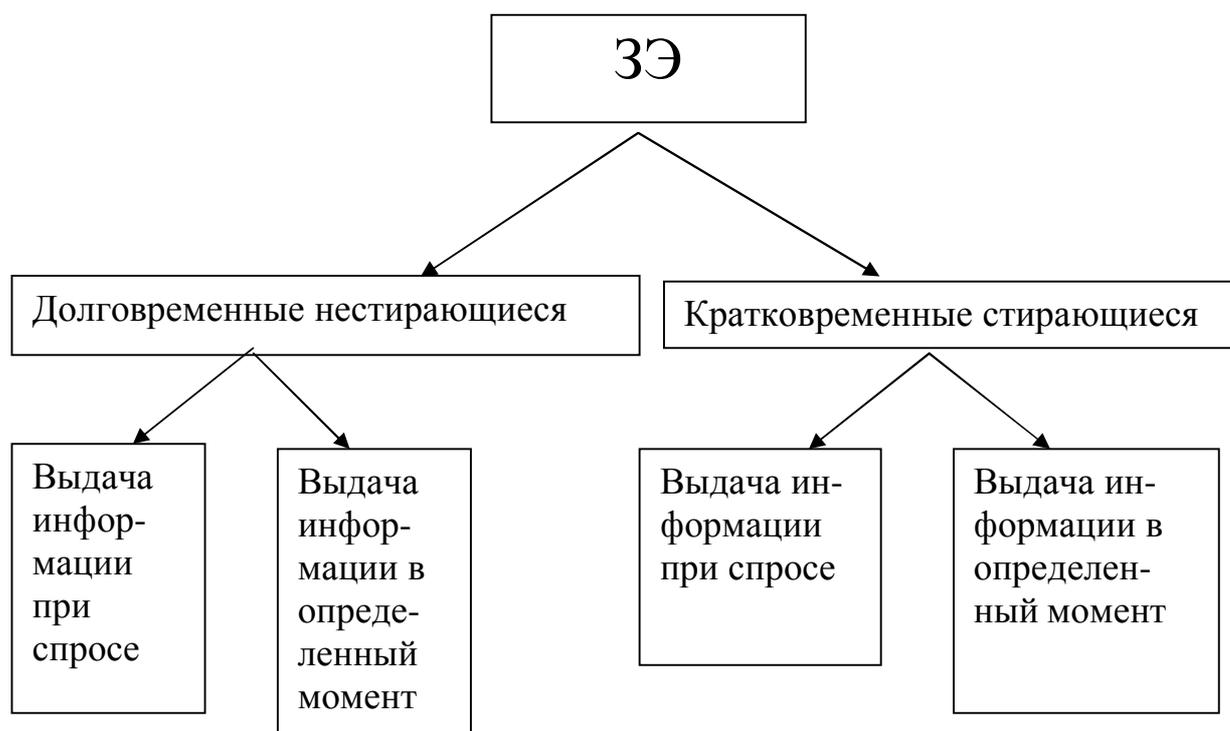


Рис. 11. Хранение информации и ее выдача.

Подготовка информации занимает 90%

Цель – сбор и точное представление в форме пригодной для последующей обработки.

Регистрация данных на бланках или носителях.

Транспортировка носителя.

Подготовка данных.

Ввод данных.

Обработка данных с помощью ЭВМ.

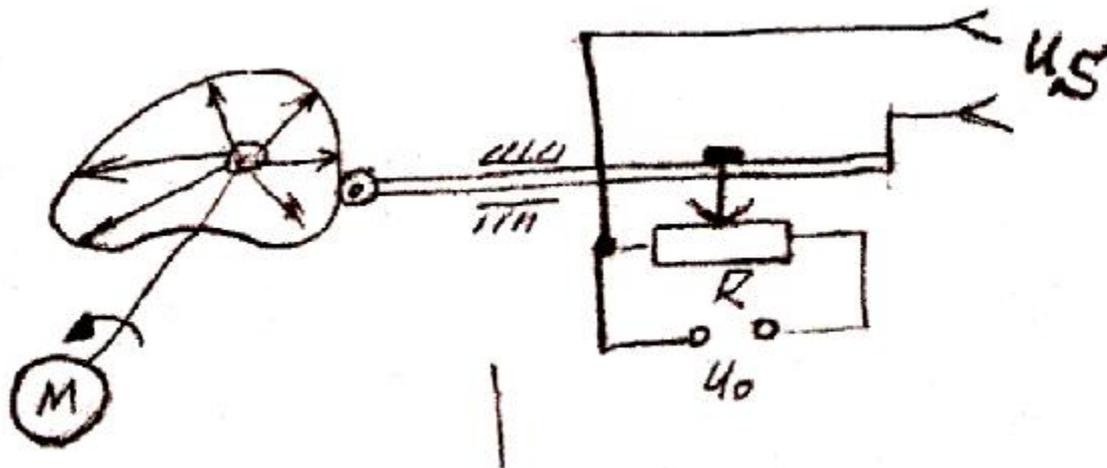


Рис. 11. Запоминание на кулачковом устройстве

Лекция 8. Принципы и методы кодирования информации

Десятичная система.

Двоичная система:

$N_2 = a_0 2^0 + a_1 2^1 + a_2 2^2 + \dots + a_i 2^i + a_n 2^n$ a_i – число 0 или 1. Пример:

$$100 = 0 * 2^0 + 0 * 2^1 + 1 * 2^2 + 0 * 2^3 + 0 * 2^5 + 1 * 2^6 = 1100100.$$

Выбор оптимальной системы кодирования зависит от характеристики информации которая введена в з.у. и характеристики элементов применяемых в данном з.у. Оптимальная система кодирования позволяет уменьшить число элементов.

Шестнадцатеричный код:

$$125_{10} = 7D_{16} = 7 * 16^1 + 13 * 16^0$$

A(10₁₀) B(11₁₀) C(12₁₀) D(13₁₀)

E(14₁₀) F(15₁₀)

236 1110 1100 EC₁₆

$$14 * 16^1 + 12 * 16^0 = 236_{10}$$

Лекция 10. Примеры принципиальных электрических схем. Стандарты на схемы и элементы схем

Основные правила вычерчивания принципиальных схем.

Для инженера-механика специальности 220301 важно уметь читать принципиальные электрические схемы управления. Приведем основные правила при их составлении.

1. Изображаются на схемах все элементы, входящие в устройство (кабушки, контакты).

2. Контакты устройств изображаются в нормальном состоянии, т.е, в таком, когда на устройство не подано внешних воздействий электрического питания - для электромагнитных устройств, нажатия - для кнопочной станции, воздействия объектом обработки - для путевого, или конечного выключателя и т.д.

3. Элементы устройств на схеме могут размещаться далеко не в соответствии с их действительным расположением.

4. При вычерчивании элементов электрических схем вводятся графические условные обозначения (ГОСТы;. 2.722-68 по 2.751-68, а. также ГОСТы.2.721-74, 2.728-74, 2.756 -74, 2.756-76).

5. В схеме каждому устройству присваивается только ему присущее, буквенно-цифровое обозначение.

ГОСТ 2.710-75."Обозначения условные буквенно-цифровые, применяемые на электрических схемах" предусматривает следующие типы обозначений:

- 1)обозначения высшего уровня для объекта
- 2)обозначений функциональной группы;
- 3)конструктивное обозначение;
- 4) позиционное обозначение;
- 5) обозначение электрического контакта;
- б) адресное обозначение;

7) составное обозначение;

6. К рекомендуемому стандартном обозначению устройства во второй части обозначения указывается порядковый номер элемента в пределах элементов данного вида и содержит одну или несколько цифр. При разнесенном способе изображения к порядковому номеру можно добавлять условный номер изображенной части элемента, разделяя порядковый и условный номера точкой, например Д 5.2 – цифровая интегральная микросхема Д5, часть 2 (второй логический элемент).

В третьей части позиционного обозначения можно указывать функциональное назначение элемента, Эта часть содержит одну или несколько букв в соответствии с указанием приложения ГОСТ 2.710 – 75. Например К5 Т – реле к5, используемое для задержки времени.

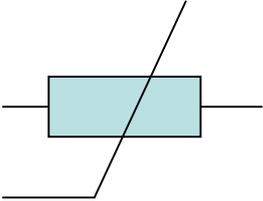
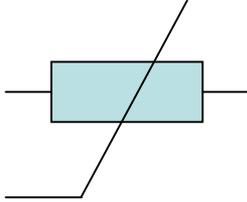
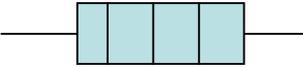
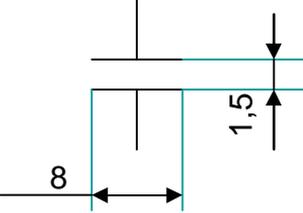
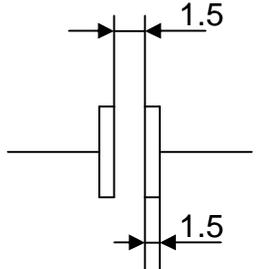
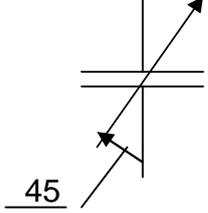
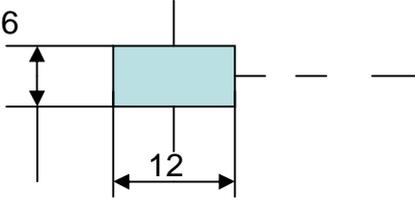
7. В зависимости от рода тока устанавливаются согласно ГОСТ 2.709 – 72 порядок маркировки отдельных цепей принципиальных электрических схем. Силовые цепи постоянного тока маркируются цифрами, участки цепей положительной полярности - нечетными, отрицательной – четными. Цепи переменного тока маркируется буквами (фаза) и цифрами.

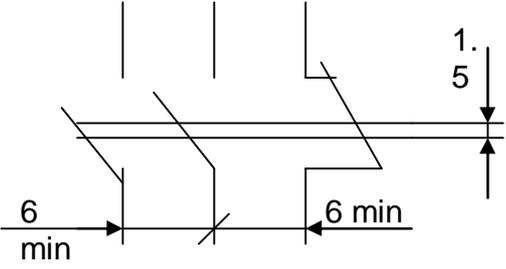
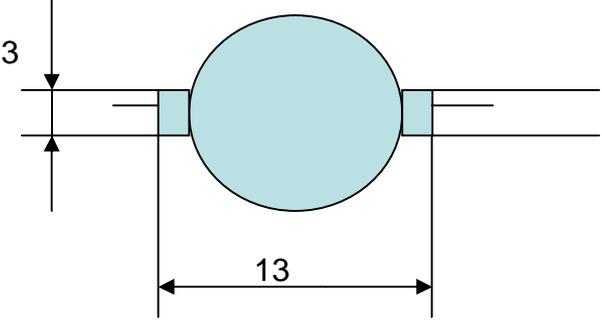
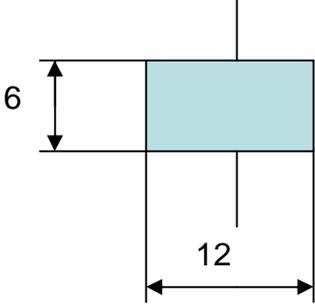
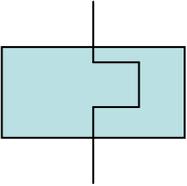
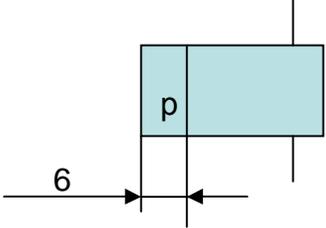
8. Многопозиционные устройства (переключатели, программные устройства) могут дополняться диаграммой и таблицей переключений их контактов.

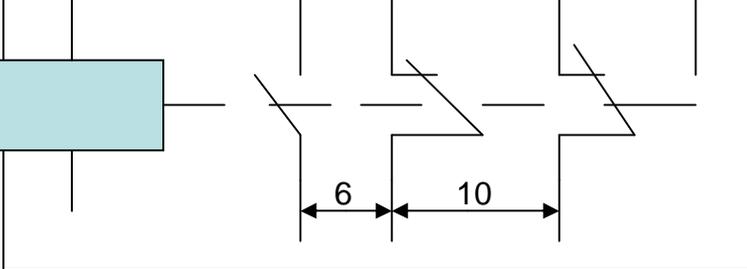
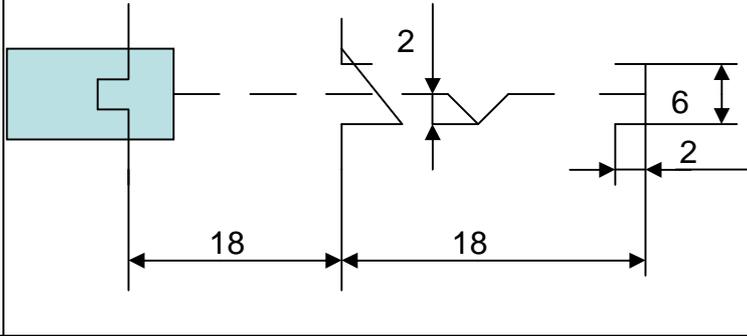
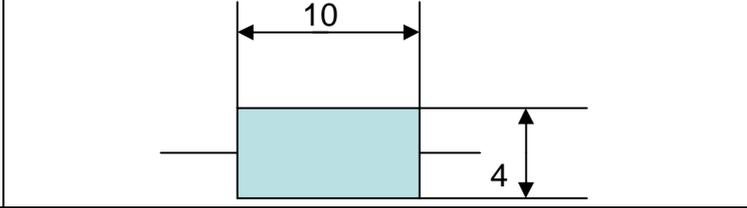
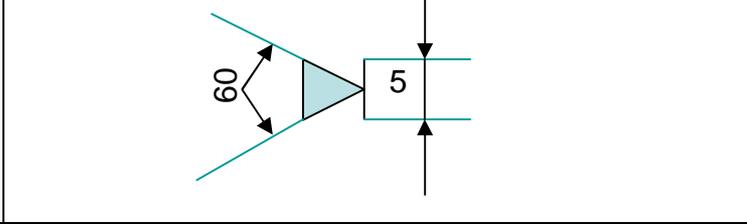
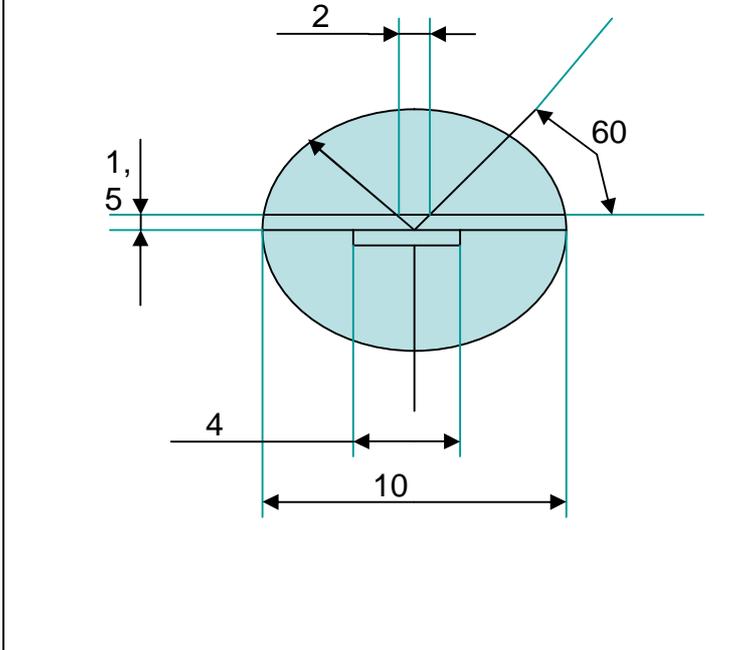
9. На схемах могут быть выделены прямоугольными рамками в тонких линиях элементы устройств, занятых в других схемах.

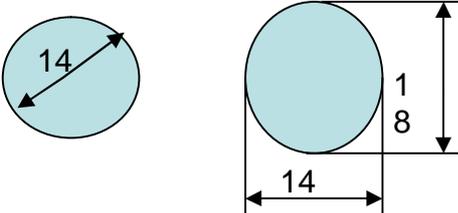
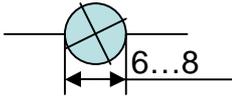
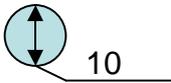
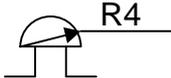
10. на схемах приводят поясняющие технологические схемы, схемы блокировок, примечания, пояснения, таблицы применимости и др.

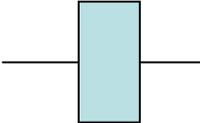
Примеры обозначения

<p>Терморезистор</p>		<p>RK</p>
<p>Прямого подогрева</p>		<p>RK</p>
<p>Косвенного подогрева</p>		<p>EK</p>
<p>Конденсатор постоянной емкости</p>		<p>C</p>
<p>Конденсатор электролитический (неполярный)</p>		<p>C</p>
<p>Конденсатор переменной емкости</p>		<p>C</p>
<p>Электромагнитный привод</p>		<p>YA</p>

<p>Выключатель трехполюсной</p>		<p>Q</p>
<p>Машина постоянного тока с независимым возбуждением</p>		<p>M</p>
<p>Обмотка реле, контактора и магнитного пускателя. общее обозначение</p>		<p>K</p>
<p>Обмотка теплового реле</p>		<p>KK</p>
<p>Обмотка поляризованного реле</p>		<p>KP</p>

<p>Реле электрическое с замыкающим, размыкающим контактами</p>		<p>К</p>
<p>Реле электротепловое без самовозврата, с возвратом нажатием кнопки</p>		<p>КК</p>
<p>Предохранитель, общее изображение</p>		<p>F</p>
<p>Диод полупроводниковый</p>		<p>VD</p>
<p>Диод полупроводниковый</p>		<p>VT</p>

Балон электровакуумного прибора		VL
Лампа накаливания. Общее обозначение.		HL
Прибор измерительный.		РА. PV. PW
Звонок электрический		HA

HE		D
----	---	---

Буквенные позиционные обозначения элементов.

A-Устройство

B-Преобразователи неэлектрических величин в электрические

BA-Громкоговоритель

BB-Магнитострикционный элемент

BD-Детектор ионизирующих излучений

BE-Сельсин-приемник

BF-Телефон

BG-Сельсин-датчик

BK-Термопара

BL-Фотоэлемент

BM-Микрофон

BP-Датчик давления

BQ-Пьезоэлемент

BR-Датчик частот вращения

BS-Звукоснимател

BV-Датчик скорости

C-Конденсатор

D-Микросхемы

DS-Устройство хранения информации

DT -Устройство задержки

E-Элементы для которых не установлены специальные буквенные коды

E-Лампа

EK-Нагревательный элемент

F-Разрядники

FA-Дискретный элемент защиты по току мгновенного действия

FR-Дискретный элемент защиты по току инерционного действия

FU-Предохранитель плавкий

FV-Дискретный элемент защиты по напряжению

G-Генераторы

GB-Батарея

H-Сигнальные устройства

HA-Прибор звуковой сигнализации

HG-Индикатор знаковый и на жидких кристаллах

HL-Прибор световой сигнализации

К-Реле, пускатели
КА-Реле токовое
КН-Реле указательное
КК-Реле электротепловое
КР-Реле поляризованное
КМ-Контактор
КТ- Реле времени
КV-Реле напряжения
L-Катушки индуктивности
LL-Дросель люминесцентного освещения
М-Двигатели
Р-Приборы
РА-Амперметр
РС-Счетчик импульсов
РФ-Частотомер
RJ-Счетчик активной энергии
РК-Счетчик реактивной энергии
PR-Омметр
РТ-Часы
РV-Вольтметр
РW-Ваттметр
Q-Выключатели и разъединители в силовых цепях
QF-Выключатель автоматический
QS-Разъединитель
R-Резисторы
RK-Термистор
RP-Потенциометр
RS-Шунт измерительный
RV-Варистор
S-Устройства коммутационные в цепях управления

SA-Выключатель
SB-Выключатель кнопочный
SF-Выключатель автоматический
SL-Выключатели срабатывающие от различных воздействий
SP-от давления
SQ-от положения
SR-от угловой скорости
SK-от температуры
T-Автотрансформаторы
ТА-Трансформатор тока
TV-Трансформатор напряжения
U-Устройство связи
UB-Модулятор
UR-Дамодулятор
VI-Дискриминатор
UZ-Инвертор
V-Приборы электровакуумные
V-Приборы полупроводниковые
VD-Диод, стабилитрон
VL-Прибор электровакуумный
VT-Транзистор
W-Линии и элементы СВЧ
WA-Антенны
X-Соединения контактные
XA-Токоъемник
XP-Штырь
XS-Гнездо
XSG-Гнездо испытательное
XT-Соединение разъемное
YU-устройства механические с электромагнитным приводом

УА-Электромагнит

УВ-Тормоз с электромагнитным приводом

УС-Муфта с электромагнитным приводом

УН-Электромагнитный патрон

Z-Фильтры, ограничители

Основные задачи чтения схем:

исполнение чертежей на основании этих схем;

проверка правильности соединений и настройка устройств;

анализ схемы при выходе из строя устройства, элемента или отключения от заданных режимов работы и т.д.

Последовательность чтения схем:

производиться общее знакомство с составом элементов и устройств, входящих в систему;

производиться определение системы электропитания элементов устройств, входящих в систему;

производиться изучение всех возможных цепей питания элементов, устройств схемы. при этом нужно обратить внимание на условия действия элемента;

выявление ошибок схемы соединения, возможных ложных срабатываний; оценку устройств аппаратов, изоляции цепей и т.д.;

производиться оценка различных возможных переключений из рабочего в промежуточное, непредвиденных переключений и т.п.

Анализ схем.

После ознакомления со схемой, последовательного чтения схемы приступают к анализу ее и получают ответы, какие переключения происходят в схеме при поступлении управляющих сигналов или при подаче питания на шины, к чему приведут эти переключения, как изменят свое состояние исполнительные элементы, какие технологические операции могут осуществляться.

При анализе рекомендуется использовать диаграммы воздействия элементов, диаграмма чертится в виде горизонтальных линий, число которых

равно числу элементов в схеме. Вдоль строк отсчитывается время. На каждой горизонтальной строке обозначается состояние устройство или элемента, к которому оно относится. Работа кнопок, переключений обозначается прямоугольниками, реле, пускатели и т.п. – трапециями. Высота прямоугольников и трапеции принимается одинаковой.

Рассмотрим работу конкретной части схемы управления, приведенной на рисунке 12.

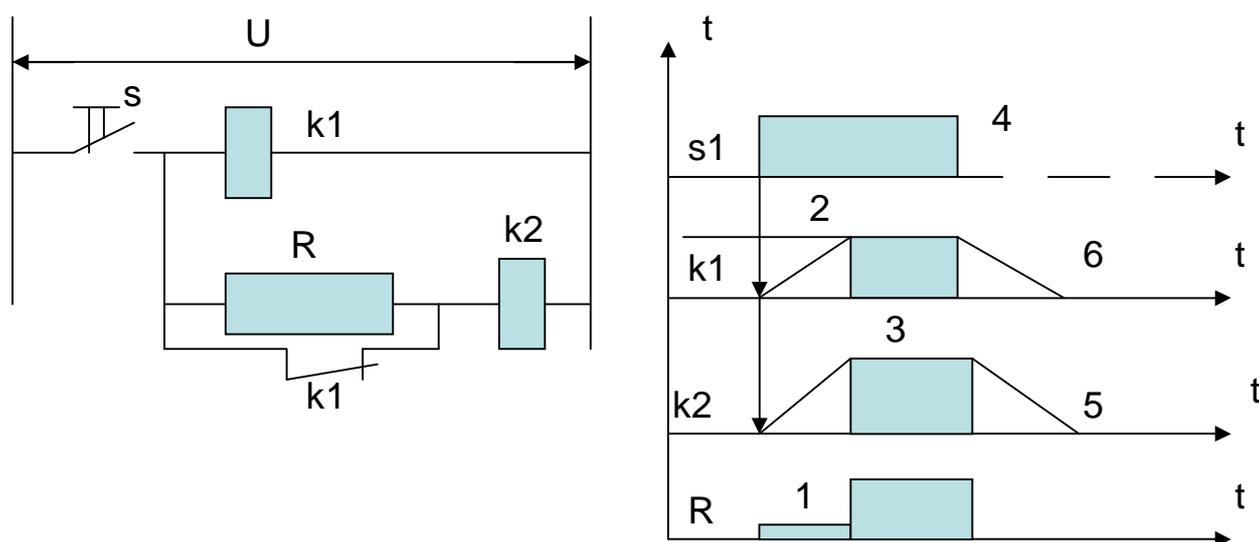


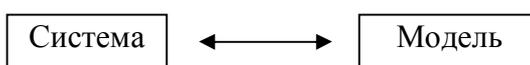
Рис. 12. Схема и диаграмма состояний.

При подаче напряжения и включения кнопки запитываются цепи питания реле. После окончания переходного процесса в реле и завершения движения якоря. Контакты реле переключаются. Контакт размыкается и резистор включается в цепь питания реле. Его введение вызывает уменьшение тока, протекающего через обмотку. Отпускание кнопки приводит к обесточиванию обоих реле и возврату в исходное положение их контактов.

Изобразим диаграммой взаимодействие элементов схемы. Четыре горизонтальные линии предназначены для характеристики работ четырех элементов S, K1, R2, R. Его Включение и выключение характеризуются точками 1 и 4. K1 включает свои контакты в точке 2, полное его отключение происходит в точке 6, реле сначала питается большим током, затем точка 3 после включения резистора ток снижается. Через резистор идет сначала очень маленький

ток, затем он увеличивается в точке 7.

Лекция 11. Простейшие математические модели систем автоматизации Моделированием называется замещение одного объекта, называемого системой, другим объектом, называемым моделью, и проведение экспериментов с моделью (или на модели), исследование свойств модели, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о системе.



Моделирование позволяет исследовать такие системы, прямой эксперимент с которыми:

- а) трудно выполним;
- б) экономически невыгоден;
- в) вообще невозможен.

Моделирование - важная сфера применения средств вычислительной техники, когда положения теории моделирования используются в различных областях науки, производства и техники. В то же время сами средства вычислительной техники являются объектами моделирования на этапе проектирования новых и модернизации старых вычислительных систем, при анализе возможности использования вычислительных систем в различных приложениях.

Объектом исследования в теории моделирования является система. Система — это совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в одно целое для достижения некоторой цели, которая определяется назначением системы. При этом элемент — это минимально неделимый объект, рассматриваемый как единое целое. Если система — это совокупность взаимосвязанных элементов, то комплекс — это совокупность взаимосвязанных систем.

Элемент, система, комплекс — понятия относительные, т.к. любой элемент, если его расчленишь, если его не рассматривать как неделимый объект, то он становится системой, и наоборот любой комплекс становится системой, если входящие в его состав системы рассматривать как элементы.

Для описания системы необходимо определить ее структурную и функциональную организацию.

Структурная организация (структура) системы задается перечнем элементов, входящих в состав системы, и конфигурацией связей между ними.

Для описания структуры системы используются способы:

а) графический — в форме графа, где вершины графа соответствуют элементам системы, а дуги — связям между элементами (частный случай графического задания структуры системы — это форма схем);

б) аналитический, когда задаются количество типов элементов системы, число элементов каждого типа и матрицы связей между ними.

Функциональная организация (функции) системы — это правила достижения поставленной цели, правила, описывающие поведение системы на пути к цели её назначения.

Способами описания функций системы являются:

а) алгоритмический — в виде последовательности шагов, которые должна выполнять система;

б) аналитический — в виде математических зависимостей;

в) графический — в виде временных диаграмм;

г) табличный — в виде таблиц, отображающих основные функциональные зависимости.

Свойства системы, значения переменных, описывающих систему, в конкретные моменты времени называются состояниями системы.

Процесс (*продвижение* – лат.) функционирования системы можно рассматривать как последовательную смену её состояний во времени, другими словами, процесс функционирования системы — это переход её из одного состояния в другое.

Система переходит из одного состояния в другое, если изменяются значения переменных, описывающих состояние системы. Причина изменения переменных состояния, а значит, причина, вызывающая переход системы из состояния в состояние называется событием. Событие является следствием нача-

ла или окончания какого-то действия. Например, если в качестве системы рассмотреть кассу в магазине и под состоянием системы понимать количество покупателей у кассы, то в такой системе можно выделить следующие действия и соответствующие события.

Действия:	События:
"поход (ходьба) в кассу"	"прибытие";
"ожидание"	"уход из очереди",
	"начало обслуживания";
"обслуживание"	"окончание обслуживания",
	"уход из системы".

Понятия "система" и "процесс функционирования" тесно взаимосвязаны и часто рассматриваются как эквивалентные понятия.

Классификация систем

Прежде чем классифицировать системы необходимо определить соответствующие классификационные признаки. Таковыми являются:

- 1) характер изменения значений переменных системы;
- 2) характер протекающих в системе процессов;
- 3) характер функционирования системы во времени;
- 4) режим функционирования.

По первому признаку, т.е. в зависимости от того, как изменяются значения переменных, описывающих состояния системы, все системы делятся на два класса:

а) с непрерывными состояниями, для которых характерен плавный переход из состояния в состояние, обусловленный тем, что переменные, описывающие состояния, могут принимать любые значения из некоторого интервала, т.е. переменные являются непрерывными величинами;

б) с дискретными состояниями (дискретные системы), для которых характерен скачкообразный переход из состояния в состояние, обусловленный тем, что переменные, описывающие состояния системы, изменяются скачкооб-

разно и принимают значения, которые могут быть пронумерованы, т.е. переменные являются дискретными величинами.

2. По второму признаку, т.е. в зависимости от характера протекающих в системах процессов, все системы делятся на:

а) детерминированные системы, в которых отсутствуют всякие случайные воздействия (факторы), а значит, поведение таких систем может быть предсказано заранее;

б) стохастические системы, в которых процессы функционирования развиваются под влиянием случайных факторов (внешних или внутренних), т.е. процессы являются случайными.

3. По третьему признаку, т.е. в зависимости от характера функционирования системы во времени, все системы делятся на:

а) системы, функционирующие в непрерывном времени, когда переходы между состояниями системы возможны в любые (а, значит, в случайные) моменты времени;

б) системы, функционирующие в дискретном времени, когда переходы между состояниями возможны только в определенные (дискретные), заранее известные моменты времени.

4. По четвертому признаку, т.е. в зависимости от режима функционирования, все системы подразделяются на:

а) системы с установившимся (стационарным) режимом;

б) системы с неустановившимся (нестационарным) режимом; этот режим характерен для переходного этапа или для систем, функционирующих в условиях перегрузки.

Лекция 12. Два глобальных направления в автоматизации производства

Первое направление условно объединилось под названием АСУ/САПР, то есть автоматизированные системы управления / системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства. Аналогами таких терминов в англоязычной литературе являются MIS/CAD (management information

Systems/computer aided design)

Второе направление в отечественной литературе было обозначено термином АСУ ТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами). Соответствующий аналог в английской литературе САМ (Computer aided manufacturing).

Нетрудно видеть, что первое направление охватывает сферы организации и управления производственной оргструктурой, а также сферы проектирования и технологической подготовки производства, т. е. оно преимущественно нацелено на автоматизацию получения и обработки информации, знаний о технологии и связанных с ней производственных функций. Второе направление нацелено непосредственно на автоматизацию технологии.

Мировая практика показала, что автоматизация обработки информации и проектирования в отрыве от автоматизации самой технологии не привела к ожидаемому эффекту. Более эффективной оказалась автоматизация технологии. Поэтому в последние годы начался процесс интеграции двух указанных направлений, и возникла объединенная концепция CAD/CAM.

Системы CAD/CAM обладают следующими особенностями:

они строятся на базе ЭВМ в виде аппаратных и программных средств для целей технического проектирования, графического представления информации, машинного анализа, управления производством;

позволяют создавать, отображать, анализировать, запоминать, манипулировать всевозможной графической информацией без использования ручного черчения;

системы легко перестраиваются по требованиям конкретного пользователя благодаря модульному принципу построения;

имеют многотерминальный доступ со стороны пользователей; позволяют автоматическое преобразование графической информации в команды управления средствами производства с числовым программным управлением (ЧПУ);

осваиваются с минимумом усилий;

одновременно контролируют точность, качество и надежность как технологического оборудования, так и продукции.

Основным недостатком CAD/CAM является то, что они сохраняют большую долю ручного труда при управлении технологическими процессами, а следовательно, остаются достаточно жесткими системами, ориентированными на специфику того или иного проекта. В связи с этим возникла новая концепция, объединившая CAD/CAM и робототехнику (рис. 14), которая получила название «гибкая производственная система ГПС» (FMS – flexible manufacturing system). С включением робототехники значительно повысилась гибкость управления производством, и был сделан практический шаг в области разработки и создания квазибезлюдной технологии.

Гибкая автоматизация

В последние годы произошло качественное изменение, получившее название гибкой автоматизации производства. К отличительным особенностям этого периода следует отнести быстрый рост номенклатуры и частую сменяемость выпускаемой продукции, а также широкое использование ЭВМ для автоматизации производства.

Новые тенденции породили определенные изменения в структуре и характере производства. Сегодня около 80% мирового промышленного производства является серийным.

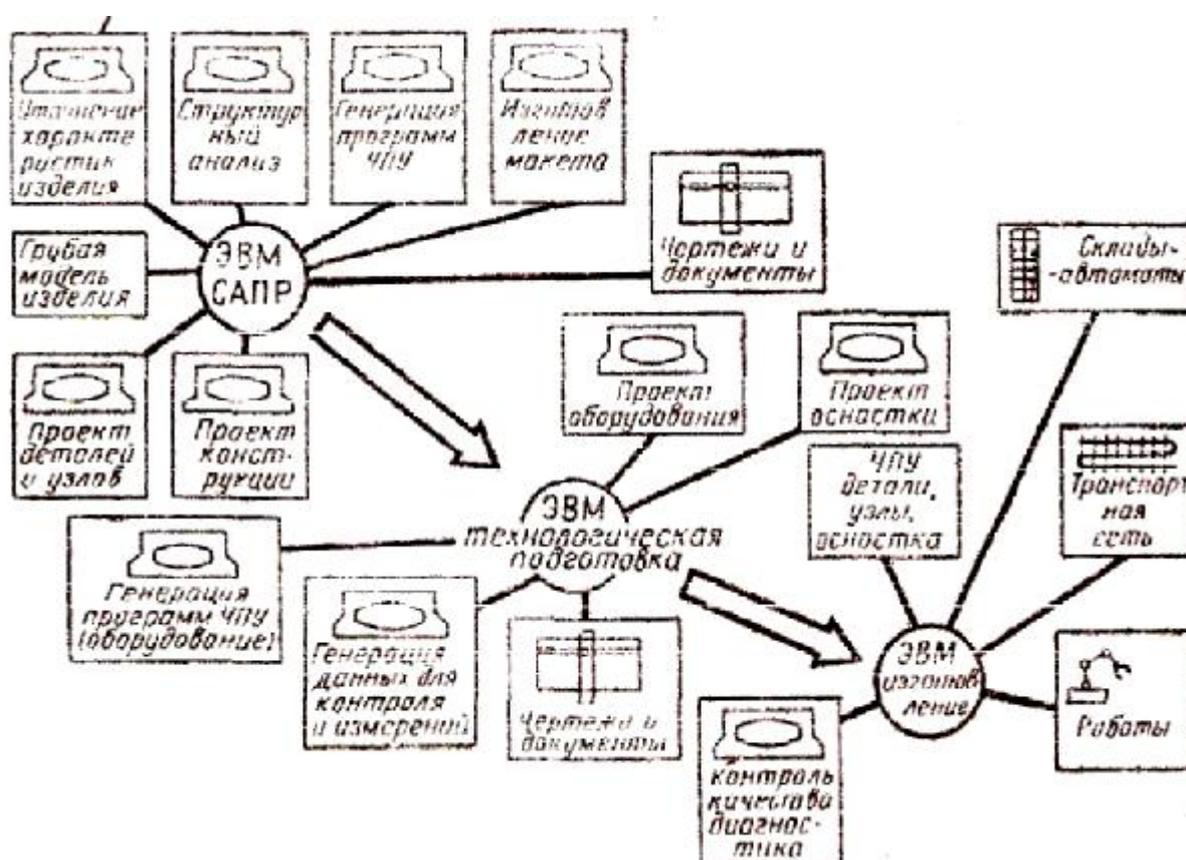
Для автоматизации такого производства нужны принципиально- новые технические средства. К ним относятся автоматизированное технологическое оборудование, программно-управляемое от ЭВМ, промышленные роботы и системы искусственного интеллекта (СИП). С помощью этих робототехнических систем (РТС) стала возможной автоматизация широкого класса технологических операций связанных не только с физическим но и с умственным трудом.

В отличие от традиционных средств автоматизации (станки-автоматы, автоматические поточные линии и т.п.), используемых в массовом производстве, РТС снабжаются устройствами адаптации, а также элементами искусственного интеллекта. Это позволяет им быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям, накапливать опыт, осуществлять планирование и поиск наилучших вариантов решения различных производственных задач при частой смене выпус-

каемой продукции.

Роботизированное производство с гибкой технологией, автоматически перенастраиваемой с помощью ЭВМ на выпуск новой продукции, принято понимать как цех или завод-автомат, включающий в себя ряд гибких автоматических производственных систем (ГАПС), каждая из которых специализируется на том или ином виде обработки продукции. Наибольшее распространение сегодня получили ГАПС механической обработки, сварки и сборки.

Для обеспечения высокой социально-экономической эффективности гибкой автоматизации необходим системный подход к использованию робототехники и средств вычислительной техники в ГАП. При таком подходе РТС настраивается на решение определенного комплекса задач, связанных с автоматизируемым технологическим процессом, а ЭВМ используются в мультипрограммном (пакетном) режиме или в режиме с разделением времени. При этой ЭВМ различных уровней объединяются в вычислительные сети, имеющие единую (интегрированную) базу данных. В состав этой базы входят массивы данных об оборудовании станки, прессы и т.п., работах, СИИ и т. д. текущая ин-



формация о состоянии элементов ГАПС поступает в ЭВМ от автоматизированных контрольно-измерительных приборов и датчиков.

Рис.13. Структура ГАПС

Пример. Проектирование кузова на базе САПР.

1. Вначале создается очень грубая восковая или пластиковая модель кузова, затем осуществляется ее полуавтоматический обмер. Данные обмера поступают в

САПР, где аналитически уточняются и сглаживаются. Уточненные данные вводятся в систему структурного, аэродинамического и термического анализа характеристик конструкции кузова. По результатам анализа производится корректировка формы кузова в сторону улучшения его характеристик, разрабатываются чертежи и документация, которые выпускаются автоматически на графопостроителях.

2. Проектирование штампов и оснастки. Данные из системы проектирования кузова поступают в САПР технологической подготовки, где проектируются детали штампов, оснастки и специальный инструмент, разрабатываются траектории движения технологического оборудования с ЧПУ и программы для станков с ЧПУ, обрабатывающих линии центров, автоматически создаются все необходимые чертежи и документы.

3. Техническая подготовка к изготовлению деталей кузова. На основе всех предыдущих данных генерируется полный набор контрольно-измерительной информации, генерируются программы работы управляющих ЭВМ для складов деталей и узлов, транспортных средств и конвейеров, анализируются различные траектории движения сварочных роботов и программы управления роботами.

4. Изготовление штампов, оснастки, деталей и узлов кузова. Предварительно сгенерированные программы загружаются в ЭВМ, управляющие технологическим оборудованием с ЧПУ. Одновременно контролируется технологический процесс изготовления и анализируется работа технологического (номенклатура) изделия.

Область соответствует автоматическим поточным линиям и специализированным станкам-автоматам, применяемым в массовом производстве. Эти средства рассчитаны на выпуск одной и той же продукции (различающейся, может быть, лишь типоразмером). Поэтому их гибкость чрезвычайно мала. Однако производительность этих традиционных средств автоматизации обычно очень высока.

При единичном и экспериментальном производстве номенклатура продукции все время меняется. В этих условиях используются различные виды программно-управляемого оборудования. Останки с числовым программным управлением – ЧПУ, обрабатывающие центры и т. п. Для такого автоматизированного производства характерна высокая гибкость и низкая производительность.

«Безбумажная» информатика, реализуемая в ГАПС, требует, чтобы вся информация, необходимая для управления элементами ГАПС, поступала на машинных носителях (перфокарты, магнитные ленты, диски и т. п.) или непосредственно по каналам связи. При этом отпадает необходимость в обработке печатной информации, а следовательно, экономится ручной труд, и резко увеличивается оперативность управления.

Системный подход требует также специальных мероприятий организационного характера, обеспечивающих надежную и согласованную работу всех элементов ГАПС. К ним относятся обновления информационных массивов в базе данных, диагностика оборудования и инструмента, «обучение» и настройка роботов и СИИ.

На управляющую систему возлагаются важнейшие функции планирования производства, проектирования продукции, программирования технологии, управления оборудованием, диагностики отказов и контроля за качеством изделий. Для выполнения этих функций в автоматическом режиме управляющая система реализуется на базе сети ЭВМ, включающей программно-совместимые мини-ЭВМ микропроцессоры и необходимый интерфейс (унифицированное средство связи). Диапазон возможностей и степень интеллектуальности управляющей системы определяются главным образом программным управлением, записанных на том или ином машинном языке. Проектирование ГАПС в расчете на заданный класс выпускаемой продукции связано с возможными изменениями спроса на те или иные виды продукции в зависимости от сложившейся конъюнктуры. Чем шире класс, тем обычно труднее создать соответствующую ГАПС. Заметим, что автоматические линии, обеспечивающие выпуск продукции различных типоразмеров, также являются гибкими в некотором классе изделий. Этот класс, однако, на практике весьма узок и иногда состоит из одного элемента.

Гибкая производственная система состоит из трех основных подсистем: проектирования, технологической подготовки производства, изготовления, складирования, сборки и контроля продукции.

Подсистема проектирования уточняет характеристики изделия по грубым мо-

делям, осуществляет структурный анализ элементов изделия, разрабатывает программы ЧПУ для изготовления макетных образцов, проектирует детали и узлы конструкции, выпускает все необходимые чертежи и документацию.

Подсистема технологической подготовки производства осуществляет разработку необходимого технологического оборудования (штампы, пресс-формы, специальный инструмент) и оснастки, выпускает чертежи и документацию на оборудование и оснастку подготавливает программы ЧПУ для изготовления оснастки, генерирует исходные данные для контроля и измерений в процессе производства.

Подсистема изготовления, складирования, сборки и контроля продукции управляет оборудованием с ЧПУ по изготовлению оснастки, деталей и узлов изделий; автоматическим складированием деталей и узлов; транспортной сетью, технологическими, сборочными и транспортными роботами; контролирует и диагностирует продукцию, технологическое оборудование, обеспечивает надежность функционирования производственной системы в целом.

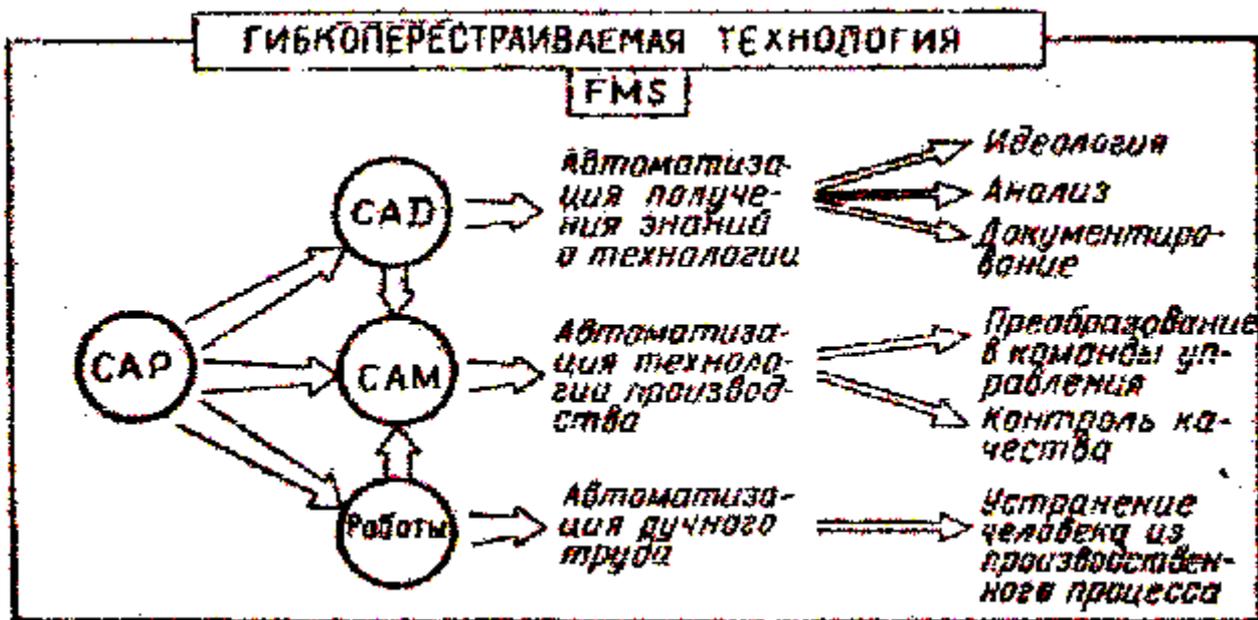


Рис. 14. Гибкоперенастраиваемая технология

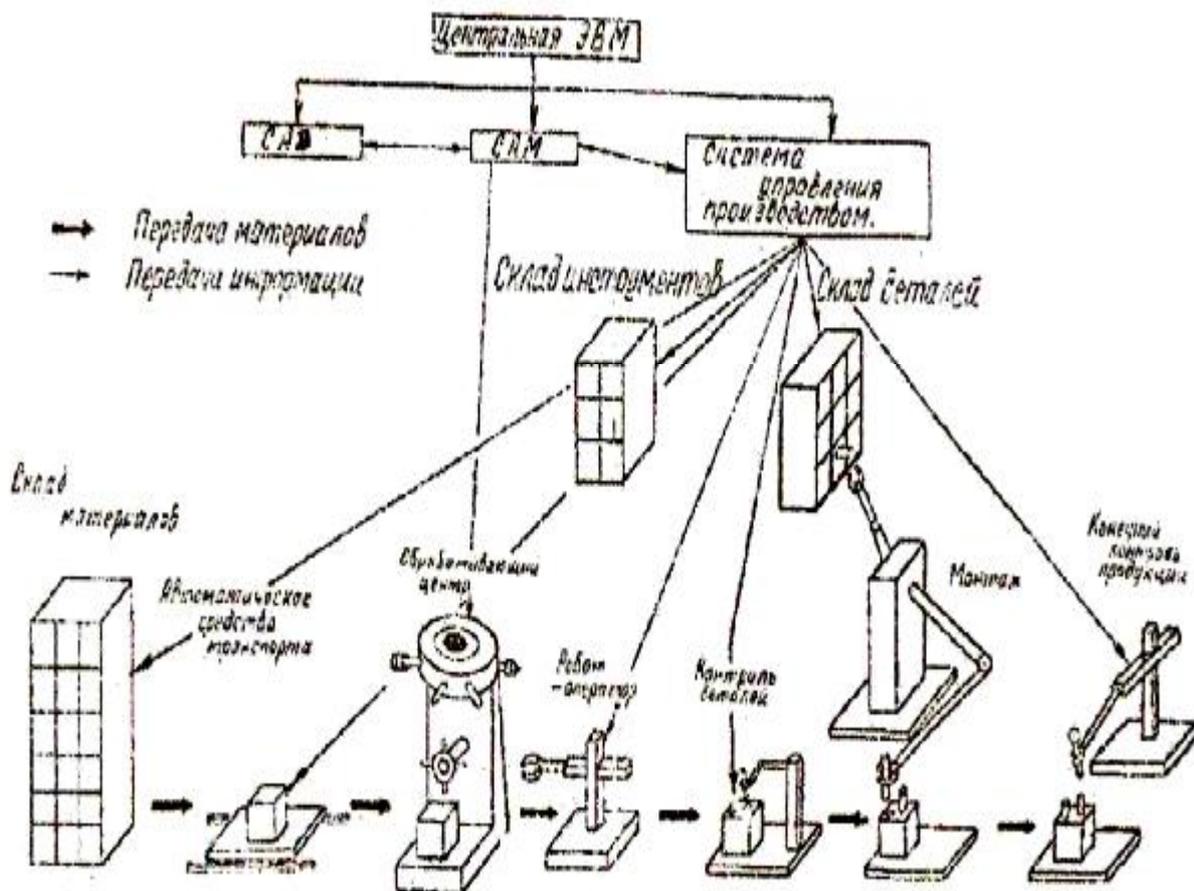


Рис.15. Роботизированное производство.

Лекция 13. Патентное дело. Общие принципы организации патентного дела

Все изобретения, поступающие в рос. патент, имеют определенный номер (индекс), по которому изобретения можно отыскать в более миллионном фонде изобретений.

В Российской Федерации изобретения классифицируются по Международной классификации изобретений (МКИ), которая введена в СССР с 1962 года. В других странах, кроме МКИ, используются национальные системы классификации (НКИ).

Согласно МКИ, все изобретения делятся на 8 основных разделов, обозначающихся латинскими буквами. Имеются следующие разделы: А – удовлетворение жизненных потребностей человека, В – различные технологические

процессы, С – химия и металлургия, Д – текстиль и бумага, Е – строительство, Ж – прикладная механика: освещение и отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; З – техническая физика, И – электричество.

Каждый раздел делится на классы, которые обозначаются двумя цифрами от 00 до 99.

Каждый класс делится на подклассы, которые обозначаются прописными согласными латинскими буквами.

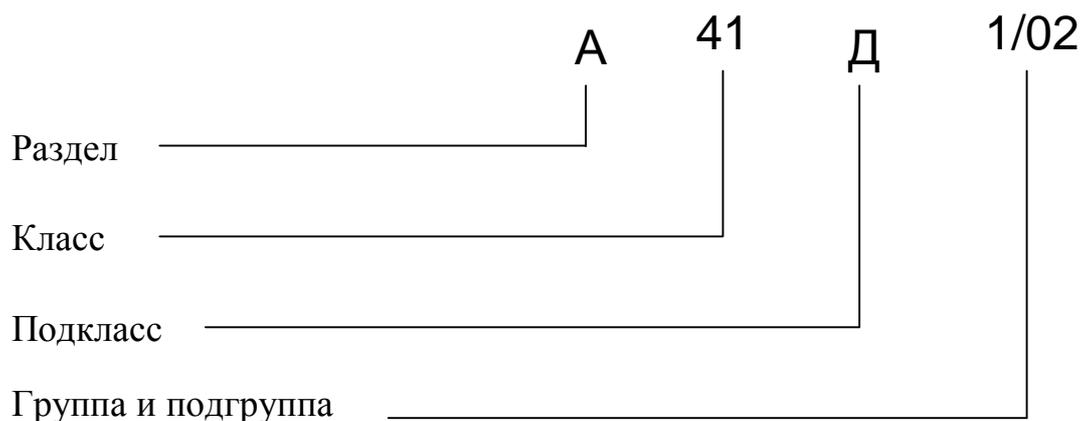
Подклассы делятся на группы и подгруппы.

Всего в МКИ 4-й редакции содержится 6602 группы и 48865 подгрупп.

Все элементы МКИ сгруппированы в 8 книгах Указателя классификации изобретений (УКИ). В каждой книге приведены все классы, подклассы, группы и подгруппы одного из 8-ми разделов.

Зависимость и подчиненность между группами и подгруппами обозначается смещением вправо по тексту и точками перед текстом, Чем больше точек перед текстом, тем больше его подчиненность.

Например:



А - Удовлетворение жизненных потребностей человека.

А 41 – Одежда.

А 41 Д – Подкласс: Верхняя одежда и принадлежности к ней.

А 41 Д 1/00 Предметы верхней одежды,

подгруппа: 1/02. Куртки, пиджаки. 1/04. Жилеты. 1/06. Брюки.

1/08. Для спортивных целей. 1/10. Для сохранения складок.

Лекция 14. Проектирование современных систем управления

Проектирование начинается с прохода «заглядываем вперед».

Мышление не всегда этому способствует.

Последовательность этапов прогнозирования технических решений.

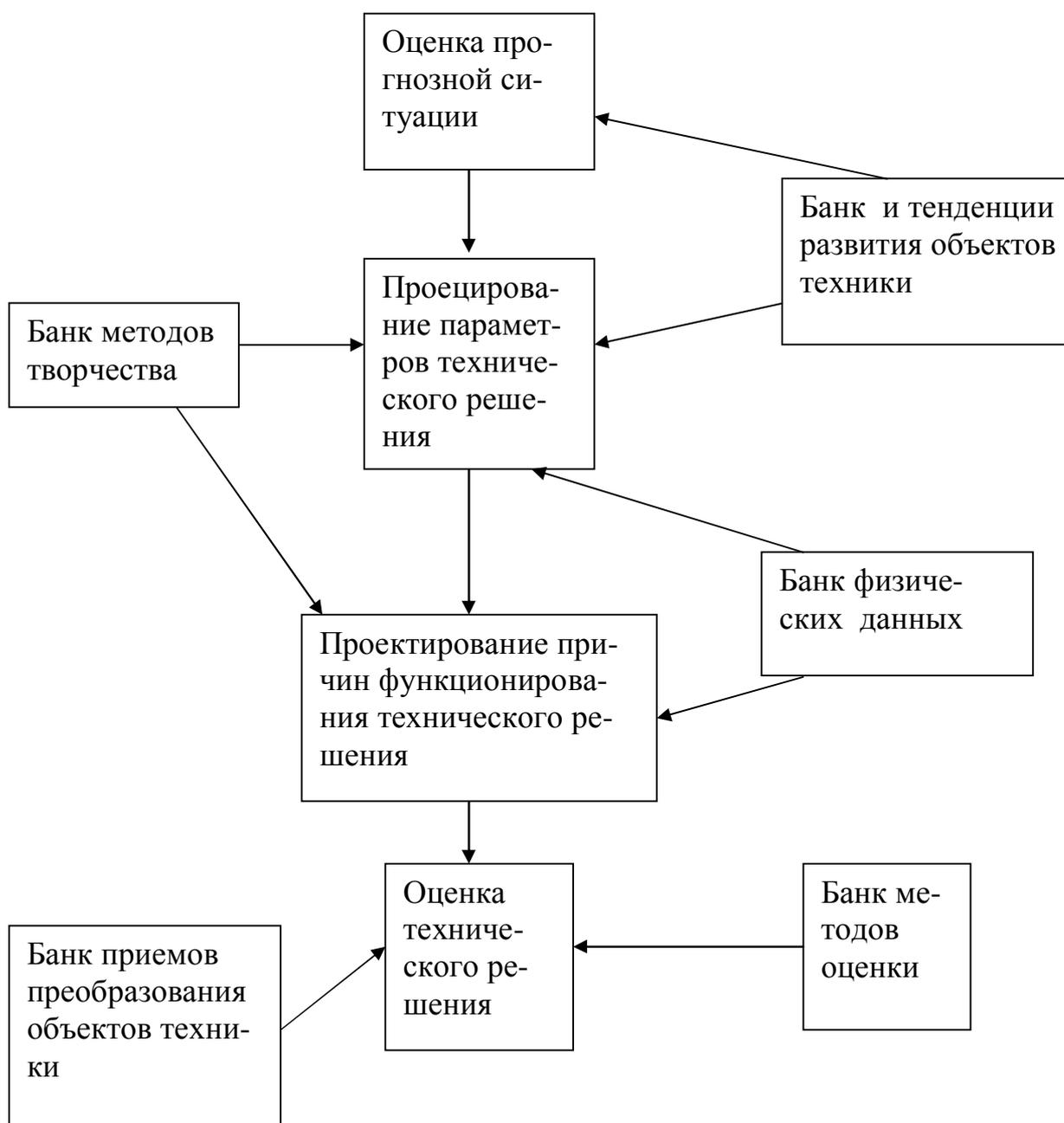


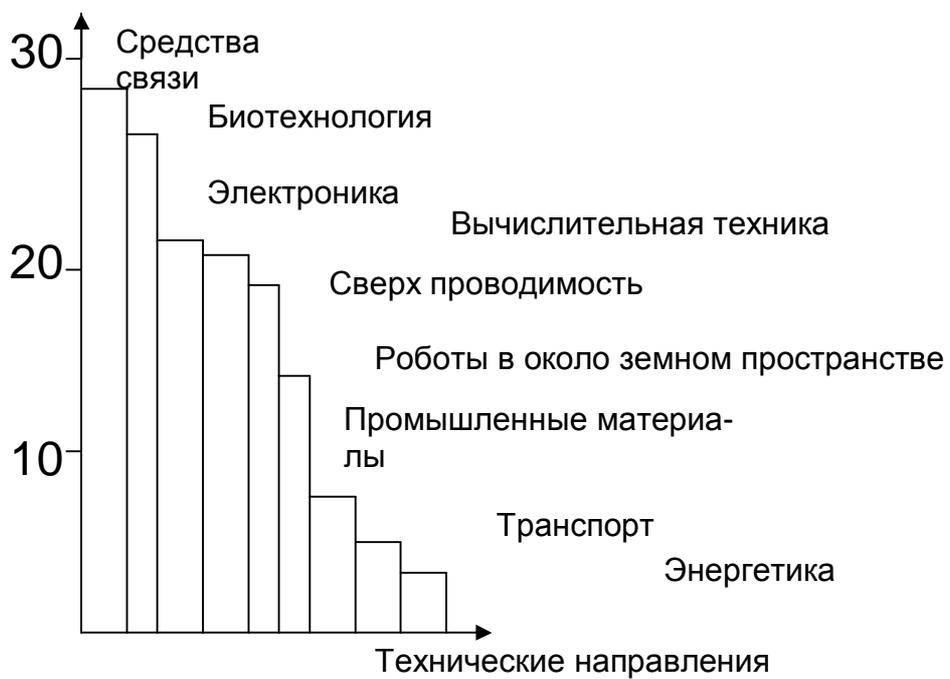
Рис. 16. Схема этапов.



Рис. 17. Методы прогнозов

Методы прогнозирования эффективных технических направлений и

прогнозы США.



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры
автоматизации производственных
процессов и электротехники

_____ Рыбалев А.Н.

«23» сентября 2009г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о рейтинговой системе обучения дисциплине

«Введение в специальность»

для студентов энергетического факультета

I курс, осенний семестр

Лекции – 28 час.

Практические занятия – час.

1. Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических знаний и навыков студентов по курсу и складывается из следующих компонентов:

- 1) работа на лекциях (выполнение самостоятельных и домашних заданий);
- 2) выполнение тестовых и контрольных заданий для текущего контроля;
- 3) промежуточная аттестация;
- 4) выполнение итогового тестового задания по курсу;
- 5) выполнение и защита реферата;
- б) зачет.

2. Суммарный рейтинг, необходимый для получения зачета по всем разделам составляет 51 балл (51 % от максимального расчетного значения).

При этом рейтинговая оценка определяется следующим образом:

- 1) тестирование – 15 баллов, в том числе итоговый тест – 11 баллов и текущие тесты – 4 балла;
- 2) проверка конспектов – 15 баллов;
- 3) опросы на лекции – 15 баллов;
- 4) выполнение домашних заданий – 15 баллов, в том числе по итогам работы в библиотеке – 6 баллов;
- 5) подготовка и защита рефератов – 15 баллов.

3. По результатам текущего рейтинга к началу сессии проставляется зачет по дисциплине. Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при которой студент допускается к зачету, составляет 40 баллов. Устранение задолженности по текущему контролю для допуска студента к зачету проводится на последней неделе теоретического обучения. Форма устранения (опрос, домашняя работа, реферат, тестирование) выбираются преподавателем. Если к моменту проведения зачета студент набирает 51 и более баллов, зачет может быть выставлен в ведомость и зачетную книжку без процедуры принятия зачета. Зачет проводится в виде итогового тестирования (11 баллов).

4. При проведении промежуточной аттестации студентов оценка выставляется следующим образом: высчитывается максимальный суммарный рейтинг на момент аттестации (в соответствии с разделами и условиями п.п. 1 – 3). Оценка «отлично» ставится в случае, если рейтинговый балл студента составляет не менее 91 % от максимально возможного; «хорошо» – от 75% до 90 %; «удовлетворительно» – от 51 % до 74%. В том случае, когда рейтинговый балл студента ниже 51%, ставится оценка «неудовлетворительно».

Структура рейтинг-плана

Введение в специальность 28 час
(название дисциплины, цикл, общая трудоемкость)

Лекции 28 час., практические и семинарские занятия _ час.,

лабораторные занятия __–__ час., форма итогового контроля зачет
(экзамен/зачет)

Курс I, группа 941 А.,Э, факультет энергетический

специальность 22.03.01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(шифр, название)

семестр первый 2009/20010 гг.

Преподаватель Кудинов А.А., канд тех. наук, доцент
(Фамилия, И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

Таблица 1.1.
Соотношение видов рейтинга

№	Вид рейтинга	Весовой коэффициент, %	Мак количество баллов
1.	Стартовый		
2.	Текущий	75	75
3.	Индивидуальный		
4.	Теоретический	25	25
	ИТОГО	100	100

Таблица 1.2.
Соотношение видов учебной деятельности студента
в рамках текущего рейтинга

№	Вид учебной деятельности	Весовой коэффициент, %	Мак количество баллов
1.	Посещение занятий		
2.	Тестирование	20	15
2.1.	Промежуточное тестирование		
2.2.	Контрольная работа		
3.	Конспекты	20	15
4.	Другие виды работ		
4.1.	Опрос	20	15
4.2.	Реферат	20	15
4.3.	Домашние задания	20	15
4.4.	Аудиторное письменное задание		
4.5.	Игра		
4.6.	Кейс-задание		

Таблица 1.3.
Календарный план мероприятий по дисциплине

№	Дата	Название блока (темы, модуля)	Вид контроля	Мах кол-во РЕ	Мах кол-во баллов
1,2	5.09	Вводное занятие, системы автоматизации, АСУ, АСУТП	Задание в библиотеку с отчетом	30	6
3, 4	17.10	Системы автоматизации: структурные схемы, параметры состояния систем и оборудования	Тест- задача 1	17	1
			Домашняя работа-схема	18	3
			Конспект 1	10	2,25
5,6	31.10	Информация в системах автоматизации, философия информационной цивилизации	Тест -задача2	8	1
			Опрос	5	3,75
			Конспект 2	15	2,25
7,8	14.11	Запоминающие элементы, принципы кодирования информации	Тест-задание 3	12	1
			Опрос	5	3,75
			Домашняя работа – схема	15	3
			Конспект 3	25	2,25
			Тест 4	18	1
9,10	28.11	Простейшие модели систем, принципиальные электрические схемы	Опрос	15	3,75
			Домашняя работа	20	3
			Конспект 4	5	2,25
			Защита рефератов	25	7,5
11,12	12.12	Два глобальных направления в автоматизации. Кибернетика и общество	Опрос	5	3,75
			Конспект 5	20	3
			Тест итоговый	40	11
13,14	26.12	Патентное дело, защита авторских прав, прогнозирование технических решений	Защита рефератов	20	7,5
			Конспект 6	10	3

КАРТА КАДРОВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лектор	к.т.н., доцент	А.А. Кудинов
--------	----------------	--------------