

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

А. М. ЧЕРНОУСОВА, А. А. ТЕРЕНТЬЕВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ,
ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ ПО СОКРАЩЕННОЙ ПРОГРАММЕ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2005

УДК 65.011.56(075.8)

ББК 32.965-5-05я7

Ч 49

Рецензент

доктор технических наук, профессор А.И.Сердюк

Ч49

Черноусова, А. М.

Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: методические указания для абитуриентов, поступающих на обучение по сокращенной программе / А. М. Черноусова, А. А. Терентьев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. - 30 с.

Методические указания содержат сведения по вступительным испытаниям для абитуриентов, поступающих на все формы обучения по сокращенной образовательной программе на специальность 220301: положение, программы по дисциплинам, спецификацию и пример контрольно-измерительных материалов. Программа вступительных испытаний составлена по следующим дисциплинам среднего профессионального обучения: электротехнике; электронной технике; информатике; автоматическому управлению; типовым элементам и устройствам систем автоматического управления.

ББК 32.965-5-05я7

© Черноусова А.М.,
Терентьев А.А., 2005
© ГОУ ОГУ, 2005

Введение

Сокращенные программы высшего профессионального образования реализуются в сокращенные сроки по сравнению с полным сроком освоения образовательной программы для лиц, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование различных ступеней.

Желание обучаться по сокращенной программе излагается поступающим при подаче документов для поступления в ОГУ. Прием на обучение по сокращенным программам осуществляется в соответствии с действующим порядком приема ОГУ в специально формируемые группы на первый курс.

Абитуриенты, поступающие на специальность 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» и имеющие дипломы с отличием средних профессиональных учебных заведений соответствующего профиля, сдают вступительные испытания по профилирующей дисциплине «Автоматическое управление»:

- в форме собеседования (данный вид испытаний оценивается в бинарной системе: «зачтено» или «не зачтено»);

- в форме тестирования (10 вопросов, время испытания – 45 минут, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл).

Форма проведения вступительного испытания (собеседование или тестирование) устанавливается приемной комиссией ОГУ за 3 дня до начала испытаний и зависит от количества бюджетных мест.

Общие вступительные испытания для абитуриентов, не имеющих дипломы с отличием, проводятся в форме тестирования (20 вопросов) по ряду дисциплин среднего профессионального образования на основе специально разработанных программ. Абитуриенты, поступающие на специальность 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств», сдают вступительные испытания по дисциплинам: электротехника; электронная техника; информатика; автоматическое управление; типовые элементы и устройства систем автоматического управления. Время вступительного испытания – 80 минут. Каждый правильный ответ оценивается в один балл. Зачисление абитуриентов производится на основе ранжирования баллов.

Сокращение сроков освоения основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования осуществляется на основе имеющихся знаний, умений и навыков студента, полученных на предшествующем этапе обучения. В целях реализации сокращенной ООП методической комиссией по специальности разрабатывается и утверждается в установленном порядке индивидуальный учебный план (для обучающегося или группы обучающихся). В индивидуальном учебном плане указывается соответствие профиля предыдущего базового образования получаемому. Наименование дисциплин в индивидуальных учебных планах и их группирование по циклам идентично учебным планам ОГУ, рассчитанным на полный срок обучения, но может отличаться большей долей самостоятельной работы студента.

1 Положение о вступительном испытании

На основании Порядка приема в государственные образовательные учреждения высшего профессионального образования (высшие учебные заведения) Российской Федерации, учрежденные федеральными органами исполнительной власти, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации №50 от 14.01.2003 (зарегистрирован Минюстом России 06.02.2003 №4188), и приказа Министерства образования Российской Федерации №1725 от 13.05.2002 «Об утверждении Условий освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования в сокращенные сроки»:

1) прием лиц, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля, для обучения по сокращенным программам в специально формируемые группы осуществляется на первый курс;

2) общие вступительные испытания проводятся в форме тестирования по программам среднего профессионального образования по специальности 2101 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»;

3) конкурсный отбор абитуриентов на бюджетные места производится на основе рейтинга оценок согласно наличию бюджетных мест на данную специальность;

4) абитуриенты, не прошедшие по конкурсу на бюджетные места, могут участвовать в конкурсе на места с оплатой стоимости обучения;

5) абитуриенты, поступающие на специальность 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств», сдают вступительные испытания по дисциплинам:

- электротехника;
- электронная техника;
- информатика;
- автоматическое управление;
- типовые элементы и устройства систем автоматического управления;

6) абитуриенты, имеющие дипломы с отличием средних профессиональных учебных заведений соответствующего профиля, сдают экзамен по профилирующей дисциплине в форме собеседования или тестирования;

7) профилирующей дисциплиной для специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» является *«Автоматическое управление»*;

8) из общего плана набора для обучения по сокращенным образовательным программам на очную форму обучения выделяются бюджетные места.

Положение о вступительном испытании для абитуриентов, поступающих на все формы обучения по сокращенной образовательной программе высшего профессионального образования на специальность 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» утверждено на заседании Ученого Совета Аэрокосмического института (протокол № 4 от 24.12.2004 г.)

2 Программы вступительных испытаний по дисциплинам

2.1 Электротехника

Введение

Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энергии. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики.

Раздел 1 Электрическое поле

Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом токе

Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока проводимости. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках.

Тема 1.2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле

Формы существования материи: вещество и поле. Элементарные частицы и их электромагнитное поле. Диэлектрическая проницаемость. Проводники и диэлектрики. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Закон Кулона, теорема Гаусса и их применение для расчета электрического поля. Проводники в электрическом поле. Электропроводность. Классификация веществ по степени электропроводности.

Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока

Тема 2.1 Простые и сложные цепи постоянного тока

Состав электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Простые и сложные электрические цепи. ЭДС, мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Закон Джоуля-Ленца.

Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схемы замещения источников ЭДС и тока, приемников электрической энергии. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей.

Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока

Цели и задачи расчета. Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление. Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Электрическая проводимость. Смешанное соединение пассивных элементов. Расчет электрических цепей методом преобразования схем. Метод узловых напряжений. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. Метод наложения токов.

Раздел 3 Магнитное поле

Тема 3.1 Магнитные цепи

Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное пото-

косцепление. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление.

Тема 3.2 Расчет магнитных цепей

Цели и задачи расчета магнитных цепей. Проводник с током в магнитном поле. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное поле на границе двух сред с различными величинами магнитной проницаемости. Расчет выбранного вида однородной и неоднородной магнитных цепей. Прямая и обратная задачи.

Тема 3.3 Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Коэффициент магнитной связи. Потокосцепление. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.

Раздел 4 Электрические цепи переменного тока

Тема 4.1 Начальные сведения о переменном токе

Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока. Уравнения и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Предельное (амплитудное), действующее, среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин. Мгновенное значение.

Тема 4.2 Элементы и основные параметры цепей переменного тока

Элементы и параметры электрической цепи переменного тока.

Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока: векторная диаграмма, коэффициент мощности. Разветвленная цепь переменного тока: векторная диаграмма, коэффициент мощности.

Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока. Векторные диаграммы

Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.

Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей.

Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.

Тема 4.4 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока

Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Сопротивления, проводимости, мощность электрических цепей в комплексной форме. Законы Ома, Кирхгофа в символической форме.

Тема 4.5 Резонанс в электрических цепях переменного тока

Резонанс напряжений в неразветвленной электрической цепи. Условия и признаки резонанса напряжений. Резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.

Разветвленная электрическая цепь, резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров.

Тема 4.6 Трехфазные цепи

Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником.

Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Топографическая диаграмма.

Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой и треугольником. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода.

Расчет трехфазных цепей. Метод взаимного преобразования звезды и треугольника. Режимы холостого хода, короткого замыкания.

Тема 4.7 Несинусоидальные периодические напряжения и токи

Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов. Аналитическое выражение несинусоидальной величины в форме тригонометрического ряда. Признаки и виды симметрии несинусоидальных кривых, их влияние на вид тригонометрического ряда. Действующая величина, коэффициент формы.

Расчет электрической цепи при несинусоидальном периодическом напряжении на входе цепи.

Тема 4.8 Нелинейные электрические цепи

Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольтамперные характеристики. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Графический расчет электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

Цепи переменного тока с нелинейными активными элементами, с нелинейной индуктивностью. Катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма. Потери в катушке с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями. Полная векторная диаграмма и схема замещения катушек с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса, принцип действия дросселя насыщения, магнитного усилителя.

Раздел 5 Понятие, классификация и принцип действия электрических машин

Тема 5.1 Электрические машины постоянного тока

Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.

Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока: общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Тема 5.2 Электрические машины переменного тока

Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.

Синхронные машины и область их применения.

Для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Электротехника» рекомендуется следующая литература:

1) **Алиев, И. И.** Справочник по электротехнике и электрооборудованию [Текст]: учеб. пособие для вузов / И. И. Алиев. – М. : Высш. шк., 2002. – 255 с.;

2) **Глазенко, Т. А.** Электротехника и основы электроники [Текст]: учеб. пособие / Т. А. Глазенко, В. А. Прянишников.- 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высш. шк., 1996. - 207 с.;

3) **Евдокимов, Ф. Е.** Теоретические основы электротехники [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Ф. Е. Евдокимов. – М. : Высш. шк., 2001. – 495 с.;

4) **Касаткин, А. С.** Электротехника [Текст]: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 542 с.;

5) **Кузовкин, В. А.** Теоретическая электротехника [Текст]: учеб. для вузов / В.А. Кузовкин. - М. : Логос, 2002. - 480 с.;

6) **Новиков, Н. П.** Задачник по электротехнике [Текст]: учебное пособие / Н. П. Новиков, В. Я. Кауфман, О. В. Толчеев. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 336 с.;

7) **Попов, В. С.** Теоретическая электротехника [Текст]: учеб. пособие для учащихся техникумов / В. С. Попов. – М. : Энергия, 1978. – 560 с.;

8) **Прянишников, В. А.** Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах [Текст]: практ. пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов. -

СПб. : КОРОНА принт, 2001. - 336с.;

9) **Цейтлин, Л. С.** Руководство к лабораторным работам по теоретическим основам электротехники [Текст] / Л. С. Цейтлин. – М. : Высшая школа, 1985. – 256 с.;

10) Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях [Текст]. В 2 т. Т. 1. Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин. - М.: Изд-во Додэка, 2001. – 304, [1] с.;

11) **Ярочкина, Г. В.** Электротехника [Текст]: рабочая тетрадь / Г. В. Ярочкина, А. А. Володарская. – М. : Мастерство, 2002. – 96 с.

2.2 Электронная техника

Введение

Основные направления развития и применения промышленной электроники.

Надежность электронных устройств. Пути и значения микроминиатюризации электронных приборов и устройств. Понятие об электромагнитной совместимости электронных устройств.

Раздел 1 Электронные приборы

Тема 1.1 Физические основы электронной техники

Виды и характеристики электровакуумных приборов. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников. Физические основы образования и вентильные свойства электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика р-п – перехода.

Тема 1.2 Полупроводниковые диоды

Прямое и обратное включение р-п-перехода, вольтамперная характеристика, пробой, его виды. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, конструкция, основные характеристики и параметры, условные обозначения.

Тема 1.3 Тиристоры

Классификация тиристоров, их условные обозначения. Устройство, принцип действия диодных и триодных тиристоров, их характеристики и параметры. Коммуникационные процессы в тиристорах.

Другие виды параметрических полупроводниковых приборов.

Тема 1.4 Транзисторы

Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, условные обозначения, схемы включения с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Ключевой режим работы.

Полевые транзисторы: типы, схемы включения, принцип действия, характеристики, параметры.

Фототранзисторы, принцип действия, применение.

Тема 1.5 Интегральные микросхемы (ИМС)

Интегральные схемы – средства дальнейшей миниатюризации и повышения надежности электронной аппаратуры. Классификация ИМС. Особенности

гибридных и полупроводниковых ИМС, параметры и система обозначений. Функциональная микроэлектроника.

Технология изготовления пленочных элементов гибридных интегральных микросхем. Вопросы конструирования электронных устройств на ИМС с учетом требований электромагнитной совместимости.

Тема 1.6 Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации

Оптроны, составляющие их элементы, условное обозначение, классификация, области применения.

Фотоэлектронные приборы с внутренним и внешним фотоэффектом.

Классификация и общие характеристики приборов для отображения информации. Устройство, принцип действия и условные обозначения газоразрядных, жидкокристаллических, электролюминесцентных индикаторов. Тиратроны: устройство, схемы включения, характеристика зажигания.

Раздел 2 Источники питания и преобразователи

Тема 2.1 Неуправляемые выпрямители

Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений, упрощенные расчеты выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки.

Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы.

Внешняя характеристика выпрямителя.

Тема 2.2 Сглаживающие фильтры

Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Классификация фильтров. Фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Их принцип действия. Коэффициенты пульсации, коэффициенты сглаживания, пульсации. Г-образный и П-образный фильтры. Однозвенные и многозвенные фильтры. Влияние фильтров на внешнюю характеристику выпрямителя.

Тема 2.3 Управляемые выпрямители

Классификация. Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Временные диаграммы.

Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.

Система управления выпрямителями. Схема защиты промышленных выпрямительных установок.

Тема 2.4 Инверторы

Назначение инверторов. Их классификация.

Инверторы, ведомые сетью, автономные инверторы. Схемы, принцип действия. Применение инверторов тока и напряжения.

Тема 2.5 Стабилизаторы напряжения и тока

Классификация стабилизаторов. Принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения.

Компенсационный стабилизатор тока.

Тема 2.6 Преобразователи напряжения и частоты

Основные особенности импульсных методов регулирования постоянного напряжения. Применение и классификация импульсных преобразователей.

Тиристорные регуляторы: назначение, схемы.

Преобразователи частоты, система управления ими. Использование частотного регулирования.

Раздел 3 Усилители и генераторы

Тема 3.1 Усилители напряжения

Классификация усилителей, их параметры и характеристики, режим работы. Графический анализ усилительного каскада. Выбор точки покоя и обеспечение требуемого режима работы. Температурная стабилизация. Усилительные каскады с общей базой и общим эмиттером. Обратная связь в усилителе. Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилители в интегральном исполнении.

Тема 3.2 Усилители постоянного тока

Особенности работы УПТ с одним и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УПТ. Дифференциальные усилители.

Операционные усилители: их свойства, применение. Интегральное их исполнение. Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.

Тема 3.3 Усилители мощности

Однотактные и двухтактные усилители мощности.

Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении. Графический анализ работы усилителя мощности.

Тема 3.4 Генераторы гармонических колебаний

Типы генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения автогенераторов. Принцип действия LC, RC генераторов. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Автогенераторы на интегральных микросхемах.

Раздел 4 Импульсные устройства

Тема 4.1 Электронные ключи и формирование импульсов

Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Диодные и транзисторные электронные ключи. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.

Тема 4.2 Генераторы релаксационных колебаний

Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Принцип действия, применение.

Тема 4.3 Логические и запоминающие устройства

Логические элементы, основные понятия "И", "ИЛИ", "НЕ" на диодных и транзисторных ключах.

Триггеры, устройство, принцип действия, применение.

Основные понятия о счетчиках и дешифраторах.

Применение логических элементов в электротехнических устройствах.

Для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Электронная техника» рекомендуется следующая литература:

1) **Арестов, К. А.** Основы электроники [Текст] / К. А. Арестов, Б. С. Яковенко. – М. : Радио и связь, 1988. – 272 с.;

- 2) **Бух, М. А.** Микроэлектроника: настоящее и будущее [Текст] / М. А. Бух, Л. П. Зайцева. - 2004. - 263 с.;
- 3) **Горбачев Г. Н.** Промышленная электроника [Текст]: учеб. для вузов / Г. Н. Горбачев, Е. Е. Чаплыгин; под ред. В. А. Лабунцева. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 320 с.;
- 4) **Гусев, В. Г.** Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учеб. для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2004. - 790 с.;
- 5) **Забродин, Ю. С.** Промышленная электроника [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю. С. Забродин. – М. : Высш. шк., 1982. – 496 с.;
- 6) **Криштафович, А. К.** Основы промышленной электроники [Текст] / А. К. Криштафович, В. В. Трифонюк – М. : Высшая школа, 1985. – 287 с.;
- 7) **Лачин, В. И.** Электроника [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савелов.- 4-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 576 с.;
- 8) **Опадчий, Ю. Ф.** Аналоговая и цифровая электроника [Текст] : полный курс: учеб. для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. - М. : Горячая линия -Телеком, 2003. - 768 с.;
- 9) **Петров, К. С.** Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника [Текст]: учеб. пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб. : Питер, 2004. - 522 с.;
- 10) **Пихтин, А. Н.** Оптическая и квантовая электроника [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Высш. шк., 2001. - 573 с.;
- 11) **Прянишников, В. А.** Электроника [Текст]: полный курс лекций / В. А. Прянишников. – СПб. : КОРОНА принт, 2004. – 416 с.;
- 12) **Тугов, Н. М.** Полупроводниковые приборы [Текст]: учеб. для вузов / Н. М. Тугов [и др.]; под ред. В. А. Лабунцева. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.;
- 13) **Чиженко, И. М.** Основы преобразовательной техники [Текст]: учеб. пособие для вузов / И. М. Чиженко, В. С. Руденко, В. И. Сенько. - М. : Высш. шк., 1974. – 432 с.
- 14) Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях [Текст]. В 2 т. Т. 2: Электроника / Д.И. Панфилов, И.Н. Чепурин, В.Н. Мионов. - М.: Изд-во Додэка, . - 2000. – 288 [1] с.

2.3 Информатика

Введение

Роль и значение вычислительной техники в современном обществе и профессиональной деятельности. Области применения персональных компьютеров.

Раздел 1 Автоматизированная обработка информации: основные понятия и технология

Понятие информации. Носители информации. Виды информации. Кодирование информации. Измерение информации. Информационные процессы. Информатизация общества, развитие вычислительной техники.

Технологии обработки информации, управления базами данных; компьютерные коммуникации.

Персональный компьютер – устройство для обработки информации. Назначение и основные функции текстового редактора, графического редактора, электронных таблиц, систем управления базами данных. Локальные и глобальные компьютерные сети.

Раздел 2 Общий состав и структура персональных ЭВМ и вычислительных систем, их программное обеспечение

Тема 2.1 Архитектура персонального компьютера, структура вычислительных систем. Программное обеспечение вычислительной техники

Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Внутренняя архитектура компьютера; процессор, память. Периферийные устройства: клавиатура, монитор, дисковод, мышь, принтер, сканер, модем, джойстик; мультимедийные компоненты. Программный принцип управления компьютером. Операционная система: назначение, состав, загрузка. Виды программ для компьютеров. Понятие файла, каталога (папки) и правила задания их имен. Шаблоны имен файлов. Путь к файлу. Ввод команд. Инсталляция программ. Работа с каталогами и файлами.

Тема 2.2 Операционные системы и оболочки

Основные принципы работы в Norton Commander. Функциональные и служебные клавиши. Управление панелями. Операции с каталогами и файлами. Установка конфигурации Norton Commander.

Тема 2.3 Операционные системы и оболочки: графическая оболочка Windows

Основные элементы окна Windows. Управление окнами. Меню и запросы. Справочная система. Работа с пиктограммами программ. Переключение между программами. Обмен данными между приложениями. Операции с каталогами и файлами. Печать документов.

Тема 2.4 Прикладное программное обеспечение: файловые менеджеры, программы-архиваторы, утилиты

Файловые менеджеры. Программы-архиваторы. Пакеты утилит для DOS и Windows. Общий обзор. Назначение и возможности. Порядок работы.

Раздел 3 Организация размещения, обработки, поиска, хранения и передачи информации. Защита информации от несанкционированного доступа. Антивирусные средства защиты информации

Компьютер – устройство для накопления, обработки и передачи информации. Обработка информации центральным процессором и организация оперативной памяти компьютера. Хранение информации и ее носители: гибкие, жесткие, компакт- диски. Организация размещения информации на дискетах и дисках: сектор, таблица размещения, область данных.

Защита информации от несанкционированного доступа. Необходимость защиты. Криптографические методы защиты. Защита информации в сетях. Электронная подпись. Контроль права доступа. Архивирование информации как средство защиты.

Защита информации от компьютерных вирусов. Компьютерные вирусы: методы распространения, профилактика заражения. Антивирусные программы.

Раздел 4 Локальные и глобальные компьютерные сети, сетевые технологии обработки информации

Передача информации. Линии связи, их основные компоненты и характеристики. Компьютерные телекоммуникации: назначение, структура, ресурсы. Локальные и глобальные компьютерные сети. Основные услуги компьютерных сетей: электронная почта, телеконференции, файловые архивы. Гипертекст. Сеть Internet: структура, адресация, протоколы передачи. Способы подключения. Браузеры. Информационные ресурсы. Поиск информации.

Раздел 5 Прикладные программные средства

Тема 5.1 Текстовые процессоры

Возможности текстового процессора. Основные элементы экрана. Создание, открытие и сохранение документов. Редактирование документов: копирование и перемещение фрагментов в пределах одного документа и в другой документ и их удаление. Выделение фрагментов текста. Шрифтовое оформление текста. Форматирование символов и абзацев, установка междустрочных интервалов. Вставка в документ рисунков, диаграмм и таблиц, созданных в других режимах или другими программами. Редактирование, копирование и перемещение вставленных объектов. Установка параметров страниц и разбиение текста на страницы. Колонтитулы. Предварительный просмотр. Установка параметров печати. Вывод документа на печать.

Тема 5.2 Электронные таблицы

Электронные таблицы: основные понятия и способ организации. Структура электронных таблиц: ячейка, строка, столбец. Адреса ячеек. Строка меню. Панели инструментов. Ввод данных в таблицу. Типы и формат данных: числа, формулы, текст. Редактирование, копирование информации. Наглядное оформление таблицы. Расчеты с использованием формул и стандартных функций. Построение диаграмм и графиков. Способы поиска информации в электронной таблице.

Тема 5.3 Системы управления базами данных

Основные элементы базы данных. Режимы работы. Создание формы и заполнение базы данных. Оформление, форматирование и редактирование данных. Сортировка информации. Скрытие полей и записей. Организация поиска и выполнение запроса в базе данных. Режимы поиска. Формулы запроса. Понятие и структура отчета. Создание и оформление отчета. Модернизация отчета. Вывод отчетов на печать и копирование в другие документы.

Тема 5.4 Графические редакторы

Методы представления графических изображений. Растровая и векторная графика. Цвет и методы его описания. Системы цветов RGB, CMYK, HSB.

Графический редактор: назначение, пользовательский интерфейс, основные функции. Палитры цветов. Создание и редактирование изображений: рисование на компьютере, стандартные фигуры, работа с фрагментами, трансформация изображений; работа с текстом.

Форматы графических файлов. Печать графических файлов.

Тема 5.5 Информационно-поисковые системы

Назначение и возможности информационно-поисковых систем. Структура типовой системы. Информационно-поисковые системы, представленные на отечественном рынке и доступные в сети Internet. Порядок работы с типовой локальной и сетевой системой.

Раздел 6 Автоматизированные системы: понятие, состав, виды

Автоматизированное рабочее место специалиста. Виды автоматизированных систем. Назначение, состав и принципы организации типовых профессиональных автоматизированных систем, представленных на отечественном рынке.

Для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Информатика» рекомендуется следующая литература:

- 1) **Грошев, С. В.** Современный самоучитель профессиональной работы на компьютере [Текст]: практ. пособие / С. В. Грошев, А. О. Коцюбинский, В. Б. Комягин. – М. : Триумф, 1998. – 448 с.;
- 2) **Журин, А. А.** Microsoft Excel 2000 [Текст]: краткие инстр. для новичков / А. А. Журин. – М. : Аквариум АСТ, 2001. - 128 с.;
- 3) **Куперштейн, В.** MS Office и Project в управлении и делопроизводстве [Текст] / В. Куперштейн. – СПб. : БХВ – Петербург, 2001. – 400 с.;
- 4) **Левин, А.** Самоучитель полезных программ [Текст] / А. Левин. – СПб. : Питер, 2000. – 496 с.;
- 5) **Левин, А.** Самоучитель работы в Windows [Текст] / А. Левин. – М. : Нолидж, 2004. – 704 с.;
- 6) **Левин, А.** Самоучитель работы на компьютере [Текст] / А. Левин. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.;
- 7) **Мак-Клелланд, Д.** Photoshop 6 для `чайников [Текст] / Д. Мак-Клелланд.- Киев: Диалектика, 2001. - 320 с.;
- 8) **Микляев, А. П.** Настольная книга пользователя IBM PC [Текст] / А. П. Микляев . – М.: Солон-Р, 2001. – 412 с.
- 9) **Могилев, А.** Практикум по информатике [Текст] / А. Могилев, Н. Пак, Е. Хеннер. – М. : ИЦ «Академия», 2001. – 608 с.;
- 10) **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учеб. для вузов / В. Г.Олифер, Н. А.Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с.
- 11) **Пятибратов, А. П.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учеб. для вузов/ А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 512 с.
- 12) **Столяров, А.** Вы купили компьютер [Текст] / А. Столяров, Е. Столярова. – М. : Вербо, 1996. - 144 с.;
- 13) **Стоцкий, Ю.** Office 2000: Самоучитель [Текст] / Ю. Стоцкий. – СПб. : Питер, 2000. – 570 с.;
- 14) **Фигурнов, В. Э.** IBM PC для пользователя [Текст]: краткий курс / В.Э. Фигурнов. – М. : ИНФРА-М , 2003. – 480 с.

2.4 Автоматическое управление

Введение

Значение автоматического управления (АУ) в развитии автоматизации производственных процессов. Краткий обзор истории развития теории автоматического регулирования от элементов автоматики, управления и регулирования до методов анализа и синтеза систем управления. Вклад русских ученых в развитие теории автоматического регулирования.

Перспективы развития автоматизации производственных процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.

Раздел 1 Статика и динамика элементов систем автоматического управления

Тема 1.1 Основные понятия о системах автоматического управления

Основные определения: параметры технологического процесса, виды управления – регулирование, стабилизация; входная и выходная величина, начальная информация, регулируемые параметры, управление по заданию, регулирующие воздействия, возмущающие воздействия, их виды.

Понятие объект управления (ОУ), автоматический регулятор и регулирующий орган. Принципы действия систем автоматического управления и их основные устройства.

Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Замкнутые и разомкнутые, одноконтурные и многоконтурные системы.

Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем.

Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ.

Тема 1.2 Типовые элементарные звенья; свойства и характеристики звеньев и систем

Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы. Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые.

Принципы расчленения систем автоматического управления на элементарные звенья. Характеристики элементарных звеньев.

Понятие о записи дифференциальных уравнений системы в операторной форме, действия с операторами. Понятие о характеристическом уравнении. Передаточная функция звена (системы). Получение аналитического выражения амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись

аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Геометрические методы построения АФХ. Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе. Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодические, колебательное, интегрирующие, дифференцирующие и чисто-го запаздывания. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена. Примеры элементарных звеньев, составляющих автоматические системы регулирования и управления.

Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем

Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Гибкая и жесткая обратная связь.

Замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном, эквивалентные преобразования структурных схем систем, передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной.

Тема 1.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определение

Свойства объектов регулирования, объект регулирования как важнейшая составная часть автоматической системы регулирования. Элементы, входящие в состав ОУ. Статические и динамические свойства ОУ. Статические и динамические ОУ. Кривая разгона объектов управления, параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи, отношение τ/T .

Определение динамических характеристик объектов управления экспериментальным путем и с помощью моделирования на ЭВМ. Представление ОУ и устройств автоматического управления с сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций.

Тема 1.5 Управляющие устройства

Линейные законы управления: пропорциональный (П-управление), интегральный (И-управление), пропорционально-интегральный (ПИ-управление), пропорционально-дифференциальный (ПД-управление), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД-управление) и управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы.

Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления.

Структурная схема идеального и реального регуляторов. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов.

Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования. Структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторов. Исследование их на ЭВМ.

Основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления: преобразующие элементы, исполнительные механизмы (ИМ) и корректирующие обратные связи.

Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью. Обратная связь по положению ИМ и внутренняя ОС. Структурные схемы реализации законов управления. Расчет оптимальных настроек. Моделирование на ЭВМ.

Раздел 2 Линейные автоматические системы управления

Тема 2.1 Передаточные функции замкнутых систем

Исследование динамических процессов, происходящих в системах автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы.

Передаточные функции замкнутых систем управления по каналу управления (возмущение со стороны регулирующего органа), по внешнему возмущению и по возмущению по заданию.

Получение характеристического уравнения замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы. Правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями: правило переноса точки съёма сигнала и точки суммирования сигналов и др. Структурные схемы, передаточные функции. Примеры преобразования сложных систем управления.

Тема 2.2 Устойчивость систем автоматического управления

Понятие об устойчивости линейных систем регулирования и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования.

Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности. Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления.

Тема 2.3 Качество систем автоматического управления

Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др.

Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем.

Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности. Интегральные оценки качества.

Частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов. Частотные методы анализа качества процесса регулирования: по

вещественной частотной характеристике замкнутой системы, построение переходного процесса с помощью трапецеидальных характеристик.

Тема 2.4 Коррекция линейных систем автоматического управления

Основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция, ОС; их особенности и области применения.

Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегродифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение. Методика расчета параметров корректирующих звеньев.

Введение дополнительных контуров. Особенности применения дополнительных контуров для улучшения качества регулирования при больших возмущениях. Понятия об инвариантных системах.

Раздел 3 Дискретные системы автоматического управления

Тема 3.1 Основные понятия и определения дискретных систем автоматического управления

Основные определения. Классификация дискретных систем управления. Импульсные элементы 1, 2 и 3 видов. Виды сигналов при различных формах импульсной модуляции. Структурная схема дискретной системы. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа и математические основы теории дискретных систем. Решетчатые функции и их изображения.

Тема 3.2 Анализ дискретных систем автоматического управления

Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления. Определение временной и частотной характеристик линейной части при воздействии на нее последовательности импульсов.

Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части. Методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования.

Определение устойчивости по расположению корней характеристического уравнения. Частотные методы определения устойчивости дискретных систем. Аналоги критериев Михайлова и Найквиста.

Понятие о качестве переходных процессов дискретных САУ. Определение качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки. Определение по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки. Понятие о коррекции дискретных систем автоматического управления.

Раздел 4 Нелинейные системы автоматического управления

Тема 4.1 Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования

Статические характеристики типовых нелинейностей. Статические и динамические нелинейности. Нелинейные САУ и их структурные схемы. Нелинейности в объекте управления и нелинейности в устройстве управления. Особенности преобразования структурных схем. Принцип суперпозиции в нелинейных САУ.

Тема 4.2 Устойчивость нелинейных систем автоматического управления

Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости. Затухающие процессы в устойчивой системе и их изображение на фазовой плоскости. Расходящийся переходной процесс, гармонический переходной процесс и их изображение на фазовой плоскости.

Периодические режимы в нелинейных системах и особенности устойчивости. Автоколебательный режим. Равновесие по Ляпунову. Фазовые портреты нелинейных автоматических систем.

Исследование нелинейных систем методом гармонической линеаризации и ее особенности. Обоснование метода гармонической линеаризации. Коэффициенты гармонической линеаризации. Передаточные и частотные функции при гармонической линеаризации. Гармонический баланс.

Тема 4.3 Релейные системы автоматического управления

Релейные САУ. Регуляторы с постоянной скоростью исполнительного механизма. Позиционные регуляторы (Пз). Метод припасовывания. Переходные процессы в системах с Пз-регуляторами. Скользящий режим работы релейных систем.

Раздел 5 Исследование систем автоматического управления при случайных воздействиях

Тема 5.1 Основные понятия случайных процессов

Случайные величины – непрерывные и дискретные. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Вероятностные характеристики случайных величин: плотность вероятности, функция вероятности. Законы распределения вероятности. Случайные (стохастические) процессы. Исследование систем из двух случайных величин, связь случайных величин, корреляция для линейно-зависимых случайных величин. Определение доверительного интервала.

Тема 5.2 Случайные процессы в линейных и нелинейных системах автоматического управления

Исследование САУ при случайных воздействиях. Постановка задачи синтеза САУ. Прохождение случайного процесса через линейную систему. Помеха и полезный сигнал, методы фильтрации. Структурные схемы систем регулирования и эквивалентные схемы, им соответствующие. Примеры прохождения сигналов через линейную систему. Прохождение случайного сигнала через нелинейный элемент. Понятие о методе статической линеаризации и совместном методе статической и гармонической линеаризации.

Раздел 6 Самонастраивающиеся системы автоматического управления

Виды систем управления. Чувствительность САУ. Системы, настраивающиеся по характеристикам объекта. Самонастраивающиеся системы с эта-

лонной моделью и программные самонастраивающиеся системы. Схемы, структуры. Преимущества и недостатки. Понятие об адаптивном уравнении. Основные функциональные модули систем управления. Понятие о системах экстремального регулирования. Использование возможностей применения ЭВМ.

Раздел 7 Техническое обеспечение систем автоматического управления

Устройства программного управления, алгоритмы управления и программное обеспечение. Использование возможностей управляющих микроЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием. Промышленные микропроцессорные контроллеры (МПК). МПК Их особенности. Средства разработки и отладки микропроцессорных систем для управления технологическим оборудованием.

Структурно-алгоритмическая организация систем управления. Перспективы развития систем управления технологическим оборудованием.

Для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Автоматическое управление» рекомендуется следующая литература:

1) **Анхимюк, В. Л.** Теория автоматического регулирования [Текст] / В. Л. Анхимюк. – М.: ООО “Издательство АСТ”, 2000. – 504 с.;

2) **Афанасьев, В. Н.** Математическая теория конструирования систем управления [Текст]: учеб. для вузов / В. Н. Афанасьев, В. Б. Колмановский, В. Р. Носов. - 2-е изд., доп. - М.: Высш. школа, 1998. - 574 с.;

3) **Брюханов В. Н.** Теория автоматического управления [Текст]: учеб. для машиностр. спец. вузов/ В. Н. Брюханов, М. Г. Косов, С. П. Протопопов; под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2000. - 268 с.;

4) **Воронов, А. А.** Теория автоматического управления [Текст]. В 2 ч. Ч. 1. / А. А. Воронов. – М.: Высш. школа, 1992. – 522 [1] с.;

5) **Гальперин, М. В.** Автоматическое управление [Текст] : учеб. / М. В. Гальперин. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2004. - 224 с.;

6) **Глинков, Г. М.** Теоретические основы автоматического управления металлургическими процессами [Текст]: учеб. пособие для вузов / Г. М. Глинков, М. Д. Климовицкий. – М.: Металлургия, 1986. – 304 с.;

7) **Глущенко, Е. В.** Теория управления [Текст]: учеб.курс / Е. В. Глущенко, Е. В.Захарова, Ю. В.Тихонравов. - М.: Вестник, 1997. – 336 с.;

8) **Ерофеев, А.А.** Теория автоматического управления [Текст] / А. А. Ерофеев.- СПб.: ПОЛИТИКА, 1998. - 295 с.;

9) **Иващенко, Н. Н.** Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем [Текст]: учеб. для втузов / Н. Н. Иващенко. – М.: Машиностроение, 1978. – 736 с.;

10) Теория автоматического управления: нелинейные системы, управления при случайных воздействиях [Текст]: учеб. для вузов / Под ред. Нетушила А. В. - М.: Высш. шк., 1983. – 432 с.

2.5 Типовые элементы и устройства систем автоматического управления

Введение

Типовые элементы систем автоматического управления: назначение, классификация, общие характеристики элементов автоматики.

Раздел 1 Первичные преобразователи физических величин (датчики)

Тема 1.1. Классификация и основные характеристики первичных преобразователей

Классификация датчиков. Основные принципы классификации: по виду сигнала, по назначению, по месту использования в САУ. Статическая характеристика датчика. Чувствительность датчика и ее смысл. Динамические характеристики первичных преобразователей.

Тема 1.2 Первичные преобразователи с электрическими выходными сигналами

Классификация и основные характеристики первичных преобразователей с электрическим выходным сигналом. Датчики пути и положения рабочих органов автоматического оборудования. Электроконтактные датчики. Электроконтактные размерные датчики. Индуктивные датчики. Вращающиеся трансформаторы. Линейные и круговые индуктосины. Датчики углового положения. Сельсины. Потенциометрические датчики. Датчики скорости. Силовые датчики: электромеханические датчики, токовое реле.

Тема 1.3 Фотоэлектрические первичные преобразователи

Фотоэлектрические датчики: назначение, основные параметры, характеристики. Использование фотоэлектрических датчиков в системах автоматического управления (САУ). Конструкции и схемные решения.

Тема 1.4 Первичные преобразователи неэлектрического типа (гидравлические и пневматические)

Основные типы гидравлических и пневматических датчиков. Характеристики, конструкции, сфера применения.

Раздел 2 Преобразующие устройства

Тема 2.1 Преобразователи дискретных сигналов последовательного вида

Использование дискретных сигналов в САУ. Необходимость преобразования.

Виды преобразователей: реле счета импульсов, герконовое реле. Конструкции и основные характеристики.

Тема 2.2 Преобразователи электрических сигналов одного вида в электрические сигналы другого вида (ЦАП, АЦП)

Назначение, области применения цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Необходимость преобразования. Основные технические характеристики, классификация ЦАП и АЦП. Принцип действия преобразователей; варианты схемной реализации. ЦАП и АЦП на дискретных элементах и в интегральном исполнении. Микросхемная реализация, схемы включения, основные параметры схем включения. Примеры ЦАП и АЦП в реальных системах АУ.

Тема 2.3 Усилители-преобразователи

Назначение, сфера применения усилителей-преобразователей. Основные технические характеристики, классификация. Электронные, решающие усилители, измерители-преобразователи.

Тема 2.4 Гидравлические и пневматические усилители

Назначение и области применения гидравлических и пневматических усилителей. Основные технические характеристики и конструкции. Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей. Примеры использования в реальных САУ. Выбор конструкции усилителя по заданным параметрам.

Раздел 3 Специальные элементы и устройства

Тема 3.1 Электронные коммутаторы

Принцип действия электронных коммутаторов, типы и применение. Электрические схемы электронных коммутаторов.

Тема 3.2 Задающие устройства

Задающие устройства (ЗУ) в общей функциональной схеме системы автоматического регулирования (САР). Назначение, типы и основные характеристики задающих устройств. Выбор ЗУ для конкретной САР. Примеры задающих устройств в конкретной САР.

Раздел 4 Типовые элементы и устройства электроавтоматики

Тема 4.1 Элементы релейно-контакторного управления и защиты

Переключатели, конечные выключатели, контроллеры: назначение, принцип действия, устройство. Магнитные пускатели, автоматы. Предохранители. Методика выбора автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей для электроприводов. Особенности эксплуатации релейно-контакторной аппаратуры.

Тема 4.2 Бесконтактные устройства автоматики. Расчет и выбор бесконтактных реле

Назначение и области применения бесконтактных устройств автоматики. Электронное полупроводниковое реле времени. Цифровые реле на счетчиках. Организация временной задержки сигнала цифровыми схемами.

Тема 4.3 Магнитные усилители

Принцип действия, конструкция магнитных усилителей. Схемы включения магнитных усилителей. Характеристики магнитных усилителей.

Тема 4.4 Электромагнитные исполнительные устройства

Электромагниты переменного тока: назначение, принцип действия, характеристики. Электромагниты постоянного тока: назначение, принцип действия, характеристики. Электромагнитные муфты: назначение, принцип действия, характеристики.

Раздел 5 Индикаторные устройства

Тема 5.1 Классификация и основные характеристики индикаторных устройств

Принципы подбора и применения индикаторных устройств (ИУ) в САУ. Основные характеристики ИУ: разрешающая способность, количество знаков. Газоразрядные, семисегментные индикаторы.

Тема 5.2. Основные принципы построения и использования индикаторных устройств

Организация дискретной и цифровой индикации в САУ. Динамическая индикация. Принципы организации схем управления матричными, светодиодными и точечными индикаторами.

Раздел 6 Надежность элементов САУ

Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность и интенсивность отказов. Взаимосвязь основных показателей. Методика ориентировочного расчета надежности.

Для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Типовые элементы и устройства систем автоматического управления» рекомендуется следующая литература:

1) **Головенков, С. Н.** Основы автоматики и автоматического регулирования станков с программным управлением [Текст]: учеб. для техникумов / С. Н. Головенков, С. В. Сироткин. – М.: Машиностроение, 1988. – 288 с.;

2) Измерения в промышленности [Текст]: справочник / под ред. П. Профоса. – М.: Металлургия, 1980. – 648 с.;

3) **Келим Ю. М.** Типовые элементы систем автоматического управления [Текст] / Ю. М. Келим. – М.: Высш. школа, 2004. - 384 с.;

4) Ключев, А. С. Наладка средств измерений и систем технологического контроля [Текст]: справ. пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключева. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 400 с.;

5) Шишмарев В. Ю. Типовые элементы систем автоматического управления [Текст] / В. Ю. Шишмарев. - М.: Вестник, 2004. - 304 с.

6) Технология измерения и контрольно-измерительные приборы [Текст]: учеб. для техникумов / под ред. А. М. Беленького – М.: Металлургия, 1981. – 264 с.

3 Спецификация контрольно-измерительных материалов

Таблица 1

Дисциплина	Раздел по положению	Номер вопроса
Электротехника	1, 2	1
	3	2
	4	3
	5	4
Электронная техника	1	5
	1	6
	2, 3	7
	4	8
Информатика	1, 2	9
	3	10
	4	11
	5,6	12
Автоматическое управление	1	13
	2	14
	3, 4	15
	5, 6, 7	16
Типовые элементы и устройства систем автоматического управления	1	17
	1, 2	18
	3,4	19
	5,6	20

4 Пример контрольно-измерительных материалов

1 Как изменится сила взаимодействия между двумя заряженными телами, если разделяющий их воздух заменить стеклом:

- A) увеличится
- B) уменьшится
- C) останется неизменным
- D) увеличится в два раза
- E) уменьшится в два раза

2 От каких свойств сердечника зависят вихревые токи:

- A) от электрических
- B) от магнитных
- C) от электрических и от магнитных
- D) от физических
- E) от гравитационных

3 В цепи переменного тока с активным сопротивлением энергия источника преобразуется в энергию:

- A) магнитного поля
- B) электрического поля
- C) тепловую
- D) магнитного и электрического полей
- E) магнитного и электрического полей и тепловую

4 Электрические машины преобразуют:

- A) электрическую энергию в тепловую и обратно
- B) тепловую энергию в механическую и обратно
- C) ток в напряжение и обратно
- D) электрическую энергию в механическую и обратно
- E) нет правильного ответа

5 Полупроводник с электронной проводимостью обозначается буквой:

- A) *f*
- B) *p*
- C) *c*
- D) *n*
- E) *e*

6 Определите маркировку биполярного транзистора:

- A) КТ312Б
- B) КП102А
- C) КД202Б

- D) KB901A
- E) KC156A

7 Основным нелинейным элементом параметрического стабилизатора постоянного напряжения является:

- A) выпрямительный полупроводниковый диод
- B) импульсный полупроводниковый диод
- C) стабилитрон
- D) варикап
- E) светодиод

8 Ждущий мультивибратор (одновибратор) генерирует видеоимпульсы:

- A) длительность которых зависит от длительности входного сигнала
- B) амплитуда которых зависит от длительности входного сигнала
- C) длительность и амплитуда которых не зависят от длительности и амплитуды входного сигнала
- D) амплитуда которых зависит от амплитуды входного сигнала
- E) длительность которых зависит от амплитуды входных сигналов

9 Укажите минимально необходимый набор устройств, предназначенный для работы компьютера:

- A) принтер, системный блок, клавиатура
- B) процессор, сканер, монитор, клавиатура
- C) процессор, стример, винчестер
- D) монитор, винчестер, клавиатура, процессор
- E) монитор, клавиатура, винчестер

10 Внешняя память служит:

- A) для хранения оперативной, часто изменяющейся информации в процессе решения задачи
- B) для долговременного хранения информации независимо от того, работает ЭВМ или нет
- C) для хранения информации внутри ЭВМ
- D) для обработки информации в данный момент времени
- E) для отображения информации на мониторе

11 Компьютерная сеть – это:

- A) группа компьютеров, размещенных в одном помещении;
- B) объединение нескольких ЭВМ для совместного решения задач;
- C) комплекс терминалов, подключенных каналами связи в большой ЭВМ;
- D) мультимедийный компьютер с принтером, модемом и факсом;
- E) хранилище информации

12 В электронных таблицах выделена группа ячеек A1:B3. Сколько ячеек входит в эту группу

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3
- E) 8

13 Амплитудная характеристика колебательного звена:

- A) изменяется от ∞ до 0
- B) изменяется от значения коэффициента передачи до 0
- C) изменяется от 0 до ∞
- D) остается постоянной и равна 0
- E) остается постоянной и равна коэффициенту передачи

14 Чтобы параметрически неустойчивую линейную систему сделать устойчивой, достаточно:

- A) изменить управляющее воздействие
- B) уменьшить возмущаемое воздействие
- C) изменить параметры системы
- D) изменить структуру системы (включить корректирующее звено)
- E) получить устойчивую систему невозможно

15 Существенно нелинейный элемент:

- A) нельзя линеаризовать без существенного изменения его динамических свойств
- B) можно линеаризовать без существенного изменения его динамических свойств
- C) можно линеаризовать только в сравнительно небольшой окрестности наиболее характерных точек
- D) не может иметь прямолинейную характеристику при определении статической зависимости между входом и выходом
- E) не может иметь однозначную зависимость между входом и выходом

16 Самонастраивающиеся системы:

- A) в системе автоматически изменяются ее параметры для достижения заданного критерия качества
- B) в системе автоматически изменяется ее структура путем включения (отключения) корректирующих звеньев для достижения заданного критерия качества
- C) в системе автоматически происходит поиск и запоминание оптимальных способов регулирования

- D) в системе автоматически происходит поиск оптимального управляющего сигнала при случайных изменениях возмущающих воздействий
- E) система обеспечивает максимальное значение регулируемого параметра

17 Статическая характеристика датчика:

- A) это отношение выходной величины Y к входной величине X
- B) это зависимость выходной величины Y от входной величины X
- C) показывает, во сколько раз приращение выходной величины больше или меньше приращения входной величины
- D) это отношение входной величины X к выходной величине Y
- E) нет правильного ответа

18 Необходимость применения усилителей:

- A) большая выходная мощность датчика и малая мощность, необходимая для движения исполнительного механизма
- B) одинаковые по величине мощность датчика и мощность, необходимая для движения исполнительного механизма
- C) малая выходная мощность датчика и большая мощность, необходимая для движения исполнительного механизма.
- D) правильные ответы 1 и 2
- E) нет правильного ответа

19 Назначением какой аппаратуры является сдвиг во времени момента выдачи исполнительной команды с момента поступления входного сигнала:

- A) герконовое реле
- B) реле электромагнитное
- C) переключатель путевой
- D) контактор
- E) нет правильного ответа

20 Свойство системы сохранять исправность и надежность в определенных условиях хранения и транспортировки?

- A) надежность
- B) безотказность
- C) работоспособность
- D) сохраняемость
- E) нет правильного ответа

5 Карта правильных ответов для примера контрольно-измерительных материалов

№ во- просов	Варианты отве- тов				
	A	B	C	D	E
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E