

西安交通大学城市学院
电气与信息工程系

2012 级 专业选修课程

2015 年 6 月

目 录

自动控制原理 B.....	1
通信网络规划与优化	3
光网络技术基础	5
现代通信技术	6
工程电磁场.....	8
计算机控制技术 B	10
现场总线工业以太网	12
计算机网络与应用	14
楼宇自动化概论	16
测试技术	18
现代控制理论	20
C++语言高级程序	21
嵌入式系统设计认证	22
电子工程师认证	24

自动控制原理 B

英文名称: Automatic Control Theory

课程编码: EDX0034 (选修); 学时: 48 (授课 48); 学分: 3

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 电路基础, 模拟电子技术, 信号与系统

使用教材: 余成波, 张莲, 胡晓倩. 自动控制原理, 第二版. 清华大学出版社, 2009.

一、课程介绍

本课程是电子信息工程专业本科学生的选修课程, 主要介绍经典控制理论的基本内容, 包括自动控制的基本概念, 控制系统的数学描述, 控制系统的分析方法(时域分析、频域分析和根轨迹法)等。通过本课程的学习, 使学生掌握自动控制的基本原理, 控制系统的基本分析与设计方法, 从而扩大学生知识面, 改变知识结构, 提高科学和工程素养。

二、教学基本要求

1. 掌握控制系统的基本概念、组成、分类以及对自动控制系统的基本要求。
2. 掌握控制系统微分方程建立的方法, 以传递函数为基础, 熟悉控制系统结构图等效变换分析、信号流图、梅逊公式以及自动控制系统的传递函数。
3. 熟悉一阶系统的动态性能、系统稳定的概念; 掌握二阶系统的时域分析法, 会计算其动态性能指标, 利用劳斯判据判断系统稳定性, 计算给定输入作用下的稳态误差; 了解扰动作用下稳态误差的计算方法。
4. 掌握绘制根轨迹的基本规则, 能够分析系统稳定性及闭环系统的性能; 了解参量根轨迹。
5. 掌握频率特性的基本概念, 熟练绘制 Bode 图, 能够根据 Bode 图求取最小相位系统的传递函数, 利用奈奎斯特稳定判据判断系统稳定性, 计算系统稳定裕度; 了解奈氏图的绘制方法, 闭环系统频率特性。

三、课程内容

第 1 章 控制系统的基本概念

开环控制性与闭环控制系统, 自动控制系统的组成, 自动控制系统的分类, 自动控制系统的实例, 了解自动控制理论发展简史, 对自动控制系统的基本要求。

第 2 章 自动控制系统的数学模型

控制系统微分方程的建立, 传递函数, 控制系统的结构图及其等效变换, 自动控制系统的传递函数, 信号流图。

第 3 章 控制系统的时域分析法

典型输入信号和时域性能指标, 一阶系统的动态性能, 二阶系统的动态性能, 稳定性和代数稳定判据, 系统稳态误差分析。

第 4 章 根轨迹法

根轨迹的基本概念, 绘制根轨迹图的基本规则, 控制系统根轨迹的绘制, 了解参数根轨迹,

控制系统的根轨迹分析。

第 5 章 频率特性法

频率特性的基本概念，了解幅相频率特性及其绘制，对数频率特性及其绘制，奈奎斯特稳定判据，控制系统的相对稳定性，了解利用开环频率特性分析系统的性能，了解闭环系统频率特性。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	控制系统的基本概念	4
2	自动控制系统的数学模型	14
3	控制系统的时域分析法	12
4	根轨迹法	6
5	频率特性法	12
课内学时合计		48

通信网络规划与优化

英文名称: Communication Network Planning and Optimization

课程编码: EDX0434 (选修); 学时: 48; 学分: 3

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 现代通信原理, 计算机网络与通信

使用教材: 何诚刚. 通信网络规划与优化 (讲义). 西安交通大学城市学院, 2013.

一、课程介绍

本课程是电子信息工程专业通信工程方向重要的专业课程。网络规划与优化是移动通信系统建设及实际运营过程中的重要环节。本课程系统介绍了移动通信系统的基本原理以及移动通信网络规划与优化的原理和方法, 内容包括移动通信系统概述、移动通信基本原理、3G 与 4G 关键技术; 天线原理; 无线网络规划原理及流程; 无线网络优化原理、流程及案例。通过本课程的学习使学生掌握移动通信网络规划与优化的基础理论和一般方法, 为学生今后从事相关方面的工作和科研打下必要的基础。

二、教学基本要求

1. 掌握移动通信基本原理及 3G 标准发展进程, 掌握扩频通信原理及 3G 关键技术, 了解 4G 关键技术。
2. 熟悉移动通信系统信道的分类, 掌握 UTRAN 信道的分类及各信道功能, 掌握 UE 初始接入过程。
3. 掌握天线的基本原理及分类, 掌握天线的电气及工程参数指标含义, 熟悉各种天线在不同无线网络场景中的应用。
4. 掌握传播模型的定义, 熟悉常用传播模型及传播模型测试和校正的一般方法, 掌握利用链路预算及容量估算求解基站规模的基本方法。
5. 掌握无线网络规划原理及无线网络规划流程; 掌握规模估算的基本原理; 熟悉站点勘察、站点选择的一般方法; 掌握无线网络规划策略及原则; 了解典型场景无线规划解决方案。
6. 深刻理解无线网络覆盖、容量、服务质量之间的关系, 了解无线网络优化的分类及目标, 掌握无线网络优化流程, 掌握无线网络数据采集、分析及评估的基本方法, 熟悉无线网络常见问题的优化方案。

三、课程内容

第1章 移动通信概述: 移动通信的发展 (了解); 3G 标准及其发展进程; 2G、3G 频谱规划。

第2章 移动通信基本原理: 移动通信基础知识; 移动通信系统结构; 无线通信基础; 扩频通信原理。

第3章 3G 关键技术: 功率控制技术; 切换技术; 码资源管理; Rake 接收技术; 接纳和负

载控制。

第4章 UTRAN 信道：UTRAN 信道、UE 初始接入过程。

第5章 天线原理：移动通信电波传播特性；天线原理；天线选型。

第6章 无线网络规划原理及流程：无线网络规划原理；无线网络规划流程；无线网络规划策略及原则；典型场景无线规划解决方案（了解）。

第7章 规模估算：规模估算概述；链路预算；容量估算；业务模型。

第8章 无线网络优化流程与技术：无线网络优化基础知识；无线网络优化流程；无线网络优化的具体实现；无线网络优化案例。

第9章 LTE：LTE 概述；LTE 关键技术。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	移动通信概述	4
2	移动通信基本原理	6
3	3G 关键技术	6
4	UTRAN 信道	4
5	天线原理	4
6	无线网络规划原理及流程	6
7	规模估算	6
8	无线网络优化流程与技术	6
9	LTE	2
	习题课	4
课内学时合计		48

光网络技术基础

光纤通信已成为现代通信的主要支柱之一，在现代电信网中起着举足轻重的作用，是信息高速公路的路面。光纤通信作为一门新兴技术，其近年来发展速度之快、应用面之广是通信史上罕见的，也是世界新技术革命的重要标志和未来信息社会中各种信息的主要传送工具。没有光通信网络支撑就没有目前如此快速的因特网下载速度，也没有 4G 移动通信如此快速的速率。

光纤通信不仅用在计算机网络和通信网络中，也可用各种信号传输系统，如工业控制信号传输系统，电力控制数据传输系统等。

《光网络技术基础》课程就是介绍光纤通信的基本原理和光网络的组成。本课程包括 6 章。

第一章概述，介绍光纤通信的发展历史，特点和组成简介。

第二章是光纤及其特性。这一章是介绍光纤光缆的结构，光纤传导光信号的原理，非常细的光纤为什么能传输如此大容量的信息。光在光纤中是怎样分布的，光信号在光纤中传输过程中受到哪些影响，损耗，畸变。工程上有哪些光纤。

第三章，光源与光发射机。这一章内容包括：激光是怎样产生的，半导体激光器（LD）的组成，特性；光波是怎样携带信息的，光通信的调制方式，光发射机由哪些部分组成的。

第四章光检测器与光接收机，本章内容包括：光检测器原理，从光纤中传来的光信号如何转换为电信号，光检测器的特性，光接收机组成，信噪比及误码率。

第五章光通信系统，本章内容包括：光纤通信系统组成，光纤通信系统设计，多路信号复用，波分复用技术，光放大器，误码性能测试参数。

第六章光纤通信网，本章内容包括：光通信网的结构，SDH 光网络，光接入网，光城域网。

现代通信技术

英文名称: Modern Communication Technology

课程编码: EDX0544 (选修); 学时: 40; 学分: 2.5

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 信号与系统, 通信电子电路, 现代通信原理

使用教材: 王兴亮 等编. 通信系统概论. 西安电子科技大学出版社, 2008.

一、课程介绍

“现代通信技术”是电子信息工程专业通信工程方向重要的专业课程。目的是使学生掌握较广泛的现代通信技术。本课程的主要任务是讲述现代通信系统的基本原理、基本技术和多种通信系统的组成, 使学生了解数字通信系统、多媒体通信系统、通信网络技术、扩频抗干扰通信技术、微波与卫星通信系统、移动通信系统、光纤通信系统的基本原理和系统组成, 使学生掌握各种通信系统主要的技术特点, 工作原理, 以适应现代信息社会对通信人才的技能需求。

二、教学基本要求

1. 掌握 PDH、SDH 的基本概念、SDH 的帧结构。
2. 理解通信网的组成, 通信网的协议组成, 了解通信网的交换技术。
3. 掌握直扩、跳频通信系统的工作原理, 理解采用扩频通信的优点。
4. 了解微波通信和卫星通信系统的组成原理, 了解微波和卫星通信系统采用的主要技术, 理解 GPS 的定位原理。
5. 掌握移动通信的基本技术, 掌握 GSM、CDMA 第二代移动通信系统的网络结构、无线空中接口技术, 了解第三代移动通信的主要技术标准, 移动通信新技术。
6. 掌握光纤通信系统的组成, 了解波分复用技术、相干光通信、光孤子通信技术。

三、课程内容

- 第 1 章 绪论: 通信的概念; 通信系统的主要性能指标; 通信信道的基本特征。
- 第 2 章 数字通信系统: 数字通信系统模型; 准同步数字体系; 同步数字体系。
- 第 3 章 多媒体通信系统 (不讲)
- 第 4 章 通信网络技术: 通信网的组成、功能; 通信网协议; 交换技术、信令与接口技术。
- 第 5 章 扩频抗干扰通信系统: 扩频通信的基本原理; 直扩、跳频通信系统; 混合扩频通信系统。
- 第 6 章 微波与卫星通信系统: 微波与卫星通信系统的主要技术; 微波通信系统和卫星通信系统的组成; GPS 定位系统的组成及定位原理。
- 第 7 章 移动通信系统: 移动通信采用的基本技术; GSM 移动通信系统; CDMA 移动通信系统; 第三代移动通信系统简介。
- 第 8 章 光通信系统: 光纤通信; 波分复用技术; 相干光技术; 光孤子通信。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	绪论	2
2	数字通信系统	4
3	多媒体通信系统	0
4	通信网络技术	4
5	扩频抗干扰通信系统	4
6	微波与卫星通信系统	8
7	移动通信系统	12
8	光通信系统	6
课内学时合计		40

工程电磁场

英文名称: Engineering Electromagnetic Field

课程编码: EDX0414 (选修); 学时: 48; 学分: 3

适用专业: 电气工程及其自动化

先修课程: 高等数学, 大学物理, 电路基础

使用教材: 冯慈璋, 马西奎. 工程电磁场导论. 高等教育出版社, 2000.

主要参考书: 马信山. 电磁场基础. 清华大学出版社, 1995.

一、课程介绍

工程电磁场课程是电气工程及其自动化专业的一门技术基础课, 课程涉及的内容是电工技术领域中的工程技术人员和科技工作者必须具有的基础知识和技能, 同时又是相关交叉领域学科和新兴学科发展的基础理论。通过本课程的学习, 使学生掌握电磁场的基本性质和基本规律, 对工程中的电磁现象与电磁过程, 能应用场的观点进行初步分析, 对一些简单的问题能进行定量计算。为学习专业课程或进一步研究电磁场问题准备必要的理论基础。

二、教学基本要求

1. 理解重要物理量: 电场强度、电位移、电位、电流密度、磁感应强度、磁场强度、磁矢位、磁位和动态位的物理意义。深入理解电磁场的重要性质与规律——积分形式和微分形式的电磁场基本方程组。
2. 能应用高斯定律、安培环路定律的积分形式计算简单的场。能应用镜象法计算一些特殊的场。能定性地描绘场的大致分布。了解两维场的实验模拟方法。在分析工程电磁场问题中能写出对应的边值问题, 并能正确应用边界条件。
3. 了解使用计算机对最简单的物理模型用差分法进行数值计算的原理。
4. 理解电磁场能量的分布与传输, 和通过能量关系计算电场力、磁场力的方法。
5. 了解电路参数电阻、电感、电容的计算原则。并能计算简单电磁系统的参数。
6. 理解准静态电磁场的概念, 掌握简单工程应用问题。

三、课程内容

第 1 章 静电场: 电场强度, 电位, 电位梯度, 根据给定的电荷分布计算电场, 静电场中的导体和电介质, 电偶极子的电场, 极化强度, 电位移, 高斯定律; 静电场的基本方程, 分界面上的衔接条件, 静电场的泊松方程与拉普拉斯方程, 解的唯一性定理; 电轴法 (二线输电线电场), 镜象法 (电荷对导电平面的镜象、电荷对两种介质分界面的镜象、点电荷对球形导体的镜象); 了解有限差分法; 电容计算, 部分电容的概念; 电场能量及其分布, 电场力及其计算。

第 2 章 导电媒质中的恒定电场: 电流密度, 欧姆定律的微分形式, 焦耳定律的微分形式, 恒定电流的连续性; 导电媒质中恒定电场的基本方程, 分界面上的衔接条件, 拉普拉斯方程; 了解导电媒质中恒定电场与介质中静电场的相似性; 电导与部分电导, 接地电阻及其计算。

第 3 章 恒定磁场: 磁感应强度, 根据电流分布计算磁场, 磁通及其连续性, 物质的磁化,

磁偶极磁场的概念，磁化强度，磁场强度，安培环路定律；恒定磁场的基本方程，分界面上的衔接条件，了解磁位、磁矢位的定义，磁场的泊松方程和拉普拉斯方程；了解二线输电线磁场、磁场的镜象法；电感自感和互感的计算，二线输电线的电感；磁场能量及其分布，磁场力及其计算，磁路及其计算。

第 4 章 时变电磁场：电流概念的推广，位移电流，电流的连续性，安培环路定律的推广，麦克斯韦第一方程，电磁感应定律的推广，麦克斯韦第二方程，电磁场方程组、解的唯一性定理、分界面上的衔接条件；电磁场能量，坡印亭矢量；了解动态位及其方程、电磁能的辐射、似稳场的概念。

第 5 章 准静态电磁场：了解电准静态场与磁准静态场、磁准静态场和电路；了解集肤效应、涡流及其损耗、导体的交流内阻抗、邻近效应和电磁屏蔽。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	静电场	16
2	恒定电场	6
3	恒定磁场	12
4	时变电磁场	8
5	准静态电磁场	6
课内学时合计		48

计算机控制技术 B

英文名称: Computer Control Technique

课程编码: EDX0474; 学时: 56 (授课 48, 实验 8); 学分: 3.5

适用对象: 电气及其自动化专业 (选修)

先修课程: 自动控制理论, C 语言程序设计, 微机原理与接口技术

使用教材: 于海生, 丁军航, 潘松峰等. 微型计算机控制技术 (第 2 版). 清华大学出版社, 2009.

一、课程介绍

本课程是为电气及其自动化专业开设的选修课程, 包括计算机控制系统分析与设计中所涉及的基础知识、常用算法和应用技术。通过本门课程的学习, 使学生熟悉计算机控制系统的分类、组成和特点, 掌握输入输出接口与过程通道设计, 并了解常规及复杂控制技术, 初步具有完成简单计算机控制系统构成、实时软件编制以及系统调试维护的基本知识和能力, 为以后参与计算机控制系统开发、调试和维护打下初步基础。

二、教学基本要求

1. 了解计算机控制系统一般概念; 熟悉对计算机控制系统的要求和计算机控制系统的典型形式; 掌握工业控制机的组成结构及特点。
2. 了解信号的采样过程、采样周期的选择; 熟悉采样定理、零阶保持法、基于 ISA 总线的端口扩展; 掌握数字量输入输出接口与过程通道、模拟量输入输出接口与过程通道的结构组成与接口程序。
3. 了解线性常系数差分方程、脉冲响应; 熟悉 Z 变换、脉冲传递函数; 掌握带零阶保持器的脉冲传递函数的求取方法, 应用劳斯判据判断离散系统稳定。
4. 了解纯滞后控制技术、串级控制技术和前馈—反馈控制技术; 熟悉数字控制器的连续化设计步骤, 数字控制器的离散化设计步骤, 数字 PID 参数的整定; 掌握数字 PID 控制算法及改进, 最少拍控制系统的设计。
5. 了解软件抗干扰技术, 熟悉硬件抗干扰技术。
6. 了解应用程序设计、测量数据预处理技术和数字控制器的工程实现。
7. 了解系统设计的原则和步骤以及系统的工程设计和实现

三、课程内容

1. 绪论: 了解计算机控制系统概述, 计算机控制系统的典型形式, 工业控制机的组成结构及特点, 计算机控制系统的发展概况和趋势。
2. 输入输出接口与过程通道: 总线扩展技术, 数字量输入输出接口与过程通道, 模拟量输入接口与过程通道, 模拟量输出接口与过程通道。
3. 计算机控制技术的数学基础: 信号的离散化过程, 离散信号的恢复, Z 变换和 Z 反变换, 了解 Z 变换解线性差分方程。闭环系统的脉冲传递函数, 计算机控制系统的闭环脉冲传递函数, 计算机控制系统的稳定性、动态和稳态性能分析。

4. 常规极复杂控制技术：数字控制器的连续化设计步骤，数字 PID 控制器的设计思想，标准 PID 算法的改进，数字 PID 控制算法的参数整定；数字控制器的离散化设计步骤，最少拍数字控制器的设计思想，最少拍无纹波控制器的设计，最少拍有纹波控制器的设计；了解复杂控制技术：纯滞后系统控制技术（史密斯预估控制算法和达林算法）、串级控制技术、前馈—反馈控制技术。

5. 抗干扰技术：干扰的来源和传播途径，过程通道抗干扰，系统供电与接地。了解软件抗干扰技术：数字滤波技术，开关量的软件抗干扰技术，指令冗余技术，软件陷阱技术。

6. 应用程序设计与实现技术（了解）：程序设计技术、测量数据预处理技术、数字控制器的工程实现。

7. 计算机控制系统设计与实现（了解）：系统设计的原则与步骤、系统的工程设计与实现。

四、主要实验

1. 过程通道设计，2 学时
2. 信号的采集和处理实验，2 学时
3. 温度控制系统实验，4 学时

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	绪论	4
2	输入输出接口与过程通道	8
3	计算机控制技术的数学基础	8
4	常规极复杂控制技术	20
5	抗干扰技术	6
6	应用程序设计与实现技术	4
7	计算机控制系统设计与实现	4
	复习	2
课内学时合计		56

现场总线工业以太网

课程名称：现场总线工业以太网

英文名称：Fieldbus Industrial Ethernet

课程编码：

学时学分：48 学时（授课 24，实验 24，3 学分）

适用对象：电气工程及其自动化专业，自动化专业

先修课程：《自动控制原理》《PLC 可编程控制器》

使用教材：卞正岗. 现场总线与工业以太网技术(第 2 版).高等教育出版社，2014（待定）

一、课程介绍

网络技术的迅速发展引发了自动控制领域的深刻技术变革，工业以太网技术作为控制网络技术的代表，是现代自动控制技术与信息技术相结合的产物，是下一代自动化设备的标志性技术，是改造传统工业的有力工具，也是信息化带动工业化的重点方向。目前网络控制技术正从传统的控制网络技术——现场总线向现代控制网络技术——工业以太网技术的方向发展。

本课程是工业自动化方向的学生的专业选修课程，主要讲授典型的工业控制网络的基本模式，国内外处于主流地位的现场总线标准以及应用系统设计等方面的内容，以西门子工业以太网 PROFIBUS-NET 做为重点内容。

通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络基本知识、工业网络通信特点及目前主流 现场总线技术特点以及相关软、硬件的使用方法，具备设计、组建、维护西门子工业控制网络的技能。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，学生应了解现场总线的概念及其发展历程，现场总线的基本特点及目前应用现状，了解目前在市场上最常见的现场总线及其主要特点，了解现代控制网络技术-工业以太网的技术特点。了解计算机网络的发展历程、计算机网络及工业网络体系结构、网络模式、工业网络通信概念、开放式系统互连参考模型、TCP/IP 参考模型。

通过本课程的实验，

1. 能对现场总线技术工业控制系统进行布线及线路维护；
2. 能对工业以太网进行故障诊断分析；
3. 能对管理设备、现场监控设备、被控设备进行诊断维护；
4. 能组建现场总线工业网络，现场总线布局及参数设置，主要是西门子 PROFIBUS 总线；
5. 能熟悉西门子 PLC 和变频器的通信及程序编写；
6. 能熟悉西门子工控软件的使用，学习现代企业综合自动化平台的构建，并用西门子 portal 博途全自动化集成软件设计构建系统。

三、课程内容

第1章 现场总线技术概述：自动控制系统的的发展及其体现结构，FCS 和 DCS 的比较，现场总线技术的现状和发展前景

第2章 网络和数据通信基础：工业网络的特点及结构，计算机局域网特点，工业网络介质及拓扑结构，媒体访问控制令牌方式及 CSMA/CD 方式，差错控制

第3章 典型的现场总线技术：西门子 PROFIBUS 总线，CAN 总线，FF 总线，Interbus 总线

第4章 PROFIBUS 总线及其应用：PROFIBUS-DP 技术，PROFIBUS-PA 技术，PROFIBUS-PMS 技术，PROFIBUS 的应用

第5章 工业以太网：工业以太网的主要技术，工业以太网和以太网的比较，几种典型的工业以太网技术，PROFIBUS-NE 技术，PROFIBUS-NET 应用

第6章 工业控制网络的集成技术：组态技术，控制网络和信息网络的集成，企业综合自动化平台，控制网络的仿真系统

四、主要实验

1. 西门子 portal 博途全自动化集成软件学习。
2. 西门子 PLC200 和 PLC300 之间的以太网通讯。
3. 西门子 PLC200 和 PLC300 之间的 DP 通讯。
4. 西门子 PLC300 与 MM440 变频器的 DP 通讯
5. 西门子 PLC200 与 V20 变频器的 USS 通讯
6. 西门子 PLC200 和触摸屏之间的通讯。(PPI, MPI, TCP/IP)
7. 组态西门子 PLC300 与 PLC300 之间的以太网通讯。
8. 组态西门子 PLC1200 与 ET200SP 从站的以太网通讯。
9. 柔性自动化生产线系统。
10. 变频恒压供水系统。

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	现场总线技术概述	2
2	网络和数据通信基础	4
3	典型的现场总线技术	4
4	PROFIBUS 总线及其应用	4
5	工业以太网	6
6	工业控制网络的集成技术	4
合计		24

计算机网络与应用

英文名称: Computer Network & Application

课程编码: EDX0394 (选修); 学时: 48; 学分: 3.0

适用专业: 自动化, 测控技术与仪器

先修课程: 计算机应用基础

使用教材: 梁丰 主编. 数据通信与计算机网络. 浙江大学出版社, 2012.

一. 课程介绍

“计算机网络与应用”是自动化和测控技术与仪器专业重要的专业基础课程。通过本课程的学习, 可以使学生掌握计算机网络的基础知识, 了解数据通信的原理, 熟悉计算机网络的组成与体系结构、TCP/IP 模型, 掌握局域网和广域网的工作原理以及一些流行局域网的应用; 培养学生具备一定的组网与网管能力, 从而为今后从事计算机网络的应用、管理、设计与开发打下基础。

二. 教学基本要求

1. 掌握数据通信网络和计算机网络的概念以及数据通信网络的分类; 深刻理解 OSI 参考模型的体系结构以及协议的分层组织方法和层间关系。

2. 掌握 IEEE802.3 以太网技术、IEEE802.11 WLAN 技术及相关协议。

3. 掌握常用的电路交换广域网和分组交换广域网技术。

4. 掌握 TCP/IP 参考模型、IP 数据报的转发方式, 掌握传输层端口的概念以及 UDP 和 TCP 协议的基本原理。

5. 掌握企业网络设计与管理的基本方法以及集线器、交换机、路由器等网络互联设备的基本原理。

三、课程内容

第 1 章 绪论: 数据通信与数据通信系统模型; 模拟通信与数字通信; 数据通信网络。

第 2 章 数据通信接口与协议: 接口; 协议与标准; OSI 体系结构。

第 3 章 短距离串行通信 EIA232 与 USB (不要求)

第 4 章 局域网 IEEE802.3: 局域网概述; 以太网技术和以太网交换; 虚拟局域网。

第 5 章 无线局域网: WLAN 概述; WLAN 的组网; 802.11 物理层标准; MAC 层协议。

第 6 章 广域网: 电路交换广域网; 分组交换广域网; 传送网; 本地环路。

第 7 章 因特网与 TCP/IP 模型: Internet 概述; Internet 协议; 网络操作系统 (了解)。

第 8 章 网际互联 IP: IP 地址; IP 数据报; IP 数据报的传送; ICMP。

第 9 章 IP 路由的发现与路由器: IP 路由的发现; 路由器及其配置。

第 10 章 传输层: 传输层概述; 传输层地址; UDP 协议; TCP 协议。

第 11 章 应用层: 客户服务器模式; HTTP/SMTP/FTP/DNS 协议。

第 12 章 企业网络设计: Internet 与 Intranet, 企业网络设计; NAT; DHCP。

第 13 章 VPN 与 MPLS: VPN; 基于隧道协议的 VPN; MPLS。

第 14 章 IPv6: IPv6 报文结构; IPv6 地址; IPv6 路由及安全、过渡机制 (了解)。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	绪论	2
2	数据通信接口与协议	4
3	短距离串行通信 EIA232 与 USB	0
4	局域网 IEEE802.3	4
5	无线局域网	4
6	广域网	6
7	因特网与 TCP/IP 模型	2
8	网际互联 IP	4
9	IP 路由的发现与路由器	4
10	传输层	4
11	应用层	2
12	企业网络设计	4
13	VPN 与 MPLS	2
14	IPv6	2
课内学时合计		44

楼宇自动化概论

英文名称: Introduction to Building Automation System

课程编码: EDX0264 (选修); 学时: 48; 学分: 3

适用专业: 自动化, 测控技术及仪器

先修课程: 自动控制原理, 传感器技术与应用, 微机原理与接口技术

使用教材: 傅海军. 楼宇自动化. 机械工业出版社, 2011.

一、课程介绍

楼宇自动化是一种信息化、自动化、网络化的现代技术系统, 是城市现代化的标志。楼宇自动化技术是一种应用型技术, 是一项正在发展中的技术, 其智能化系统集成已成为 21 世纪科技发展的主流, 系统设备更新很快, 新技术不断涌现, 因而其教学内容必然会得到不断充实。

本课程是为自动化专业和测控技术专业开设的选修课程。课程首先介绍楼宇自动化的基本知识和概念, 然后, 分别介绍楼宇自动化所涉及的各种子系统的基本组成、设计标准、设计方法及相关设备技术。其子系统包括: 综合布线系统、楼宇通信系统、设备监控系统、安全防范系统、自动消防及报警系统等。由于内容庞杂, 因而教学中将视需要而有所取舍, 并强调理论联系实际、注重工程实践, 着重培养学生分析解决问题的能力, 要求学生掌握一般通用系统方案的设计方法。

二、教学基本要求

1. 掌握楼宇自动化的基本概念, 基本理论。
2. 了解楼宇自动化控制技术基础和基本组成。
3. 熟悉楼宇自动化各子系统的组成、控制原理。
4. 初步具备设计楼宇自动化智能化系统方案的能力。

三、课程内容

第 1 章 绪论: 智能建筑; 楼宇自动化概述; 绿色建筑。

第 2 章 楼宇自动化基础: 检测技术; 楼宇自动化系统的网络结构; 计算机网络技术; 集散控制系统; 现场总线技术 (了解); LonWork 总线 (了解); CAN 总线 (了解); BACnet (了解)。

第 3 章 楼宇通信系统: 电话通信网络; 有线电视系统; 视频会议技术; 三网合一。

第 4 章 综合布线系统: 综合布线系统概述; 综合布线系统设计; 综合布线系统的电气保护与接地设计。

第 5 章 设备监控系统: 暖通空调系统及其监控系统; 给水排水系统及其监控系统; 供配电系统及其监控系统; 照明系统及其监控系统; 电梯系统及其监控系统。

第 6 章 安全防范技术: 概述; 出入口控制系统; 入侵报警系统; 视频安防监控系统。

第 7 章 自动消防及报警系统: 概述; 火灾探测器; 火灾自动报警系统及火灾报警控制器; 自动灭火系统; 消防设备联动; 现代火灾探测技术。

第 8 章 楼宇自动化系统集成: 系统集成概述; 系统集成的网络协议; 楼宇自动化系统的集成; 楼宇管理系统及一体化楼宇管理系统; 楼宇自控中的常用系统; 基于 IC 卡的应用系统集成技

术；楼宇自动化系统集成技术发展展望。

第 9 章 工程案例分析：系统概况及选型；系统设计总则；系统方案设计；工程的施工及管理。

四、主要实验

无

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	绪论	2
2	楼宇自动化基础	6
3	楼宇通信系统	4
4	综合布线系统	4
5	设备监控系统	8
6	安全防范技术	8
7	自动消防及报警系统	8
8	楼宇自动化系统集成	4
9	工程案例分析	4
课内学时合计		48

测试技术

英文名称: Measurement Technology

课程编码: EDX0444 (选修); 学时: 48 (授课 32, 实验 16); 学分: 3

适用专业: 自动化, 电子信息工程, 电气工程及其自动化

先修课程: 模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理

使用教材: 申忠如 主编. 现代测试技术与系统设计. 西安交通大学出版社, 2009.

一、课程介绍

本课程是一门工程性较强的专业课程, 它以“传感器、调理电路及计算机为核心的数据采集系统”构成的现代测试系统为主线, 讲述测试系统的性能评价、组成结构及其设计、信号处理、智能化等相关知识、理论和方法。

通过本课程的学习, 使学生掌握现代测试技术的基本内容, 同时培养学生具有运用现代测试技术解决工程实际问题的能力。

二、教学基本要求

1. 掌握测量的基本概念、测量误差分析方法;
2. 熟悉测试系统的基本特性和组建原则;
3. 掌握被测信号的检测和调理方法, 组建简单的测量系统;
4. 了解虚拟仪器系统的基本组成;
5. 掌握电气参数、电路参数的测量原理;
6. 熟悉抑制电磁干扰的方法。

三、课程内容

第 1 章 测量与测量系统的基础知识: 测量、测量单位及测量基准等基本概念。

第 2 章 测量误差及其分析: 测量误差基本概念; 系统误差的消除; 随机误差的处理; 粗大误差的剔除; 测量结果误差的估计; 了解微小误差准则与比对标准的选取; 误差分配与最佳测量方案的确定。

第 3 章 测量系统的基本特性: 测量系统的静态特性和动态特性。

第 4 章 现代测控系统集成基础: 传感器、变送器、前置放大器、量程变换及自动定标电路; 模拟信号的离散化和量子化; 模拟数字转换、数字模拟转换及其应用; 采样保持电路; 微型计算机的数据采集系统。

第 5 章 虚拟仪器及开发语言: 了解虚拟仪器; 虚拟仪器开发语言 LabView 和 LabWindows/CVI。

第 6 章 电参量的数字化测量: 频率、周期和时间间隔的测量、相位的测量; 电阻、电容、电感的测量。

第 7 章 干扰与抑制: 电磁干扰及干扰的表示方法; 干扰的抑制方法。

四、主要实验

1. CVI 集成开发环境的使用

2. CVI 库函数的使用
3. 虚拟示波器设计
4. 信号的采集及其频率和周期的测量
5. 热电阻测温实验
6. 电量测量的实验
7. 阻抗测量的实验
8. 基于 LabView 的虚拟仪器设计

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	测量与测量系统的基础知识	4
2	测量误差及其分析	6
3	测量系统的基本特性	4
4	现代测控系统集成基础	6
5	虚拟仪器及开发语言	2
6	电参量的数字化测量	6
7	干扰与抑制	2
	机动	2
课内学时合计		32

现代控制理论

二十世纪 50-60 年代产生的现代控制理论是以状态变量概念为基础, 利用现代数学方法和计算机来分析, 综合复杂控制系统的新理论。它适用于多输入、多输出, 时变的或非线性系统。它在本质上是一种“时域法”, 但并不是从经典控制理论中的频域法简单地回归到时间域, 而是立足于新的分析方法, 具有新的目标的崭新理论。

现代控制理论研究内容非常广泛, 主要包括三个基本内容: 多变量线性系统理论、最优控制理论以及最优估计与系统辨识理论。现代控制理论解决了系统的能控性、能观性、稳定性以及许多复杂系统的控制问题。

现代控制理论不仅能描述系统的外部特性, 而且能揭示系统的内部状态和行为。

由于采用了状态空间变量法进行分析与综合, 不仅可以确定系统的输入输出关系, 而且揭示了控制系统内部的动态行为。在现代控制理论中, 系统模型不再是经典控制理论中的简单的输入-输出模型, 而是更接近实际的系统内部和外部的完整描述。这使得过去被忽略掉的一些方面, 如系统内部各元件之间的交互作用和反馈, 都被重新考虑到了。它分析和综合的目标是在揭示系统内在规律的基础上, 实现系统在一定的目标要求下的最优化; 利用现代控制理论设计的系统具有更高层次的仿生学特点。

现代控制理论的特点:

1. 控制对象结构的转变, 由简单的单回路模式上升为多回路模式, 从单输入单输出转向多输入多输出模式, 在处理极为复杂的工业生产过程的控制和优化问题时优势明显。

2. 研究工具的转变

(1) 由积分变换转向矩阵理论和几何方法, 由频率域转向状态空间的研究;

(2) 计算机技术发展 由手工计算转向计算机计算。

3. 建模手段的转变 由机理建模向统计建模转变, 采用参数估计和系统辨识的统计建模方法。

现代科学技术飞速发展, 各个学科之间相互交叉, 相互渗透, 出现了横向科学。现代控制理论的基本方法已广泛地应用于工程技术、自然科学和社会科学领域, 具有明显的方法论和横向科学特点, 已成为大学理工科(包括部分社会科学)高年级的选修课和研究生的学位课。

从经典控制论发展到现代控制理论, 是人类在控制论上的一次飞跃。现代控制理论是经典控制理论的升华。状态空间模型既包括了输入输出关系, 又描述了系统内部元件之间的关系。现代控制理论解决了一些经典控制理论未曾涉及的重要问题。在学习现代控制理论的过程中, 通过回顾比较, 可以深化对经典控制原理和方法的理解, 从而使学生能更全面地, 深入地掌握自动控制理论。

在国内一本和二本院校, 现代控制理论是自动化、测控、以及电气工程专业学生的必修内容。因此, 在硕士研究生考试科目“自动控制理论”中, 除极个别院校外, 都包含现代控制理论和非线性系统的内容。

C++语言高级程序

C++是在 C 语言的基础上开发的一种通用编程语言，应用非常广泛。通常被读做“C 加加”，西方的程序员通常读做“C plus plus”，“CPP”。C++支持多种编程范式：面向对象编程、泛型编程和过程化编程；支持过程化程序设计、数据抽象、面向对象程序设计等多种程序设计风格。最新正式标准 C++14 于 2014 年 8 月 18 日公布。其编程领域众广，常用于系统开发，引擎开发等应用领域，是至今为止最受广大受用的最强大编程语言之一，支持类，具有封装、重载、多态等特性。

很多大型软件都是用 C++写的，如 Adobe Systems、Photoshop & ImageReady、Illustrator 和 Acrobat、Google、Windows 系列及 Office、C#等。如果想搞软件开发，特别是系统软件的开发，学好 C++不会令我们失望。刚开始学习 C++，可能需要经过一段黑暗之路，但是学习一段时间后，我们会体味到“一览众山小”的感觉。

学习 c 之后，我们很有必要学习 c++，因为：

1. 新的代码组织新式

相对 C 语言的过程式程序设计，C++是一种更新的代码和数据的组织形式。这种组织形式，可以用封装两个字来概括。而且，绝大多数更新的开发语言，Java，C#之类，都具有这样的特点。可以说，学好了 C++，你一方面学习了一种新的代码组织和生长形式。另外一方面，对你快速掌握学习新的语言有帮助。

2. 更接近人的思考方式

程序设计，终究是为了解决问题。一般是两种思路，一种是接近机器的逻辑模式，一种是人的思考模式。C 语言，以机器的流程为主，当然是第一种模式。而 C++，面向对象的思考方式，更多的是我们人看世界的方式。所以，学习 C++，更重要的是一种思维。

3. 一种更好的 C

C++在一些地方改进了 C，并且逐步的被 C 语言吸收。比如 `for(int i=1;i<=10;i++)`，现在绝大多数 C 语言的编译器也开始具备了这些新特性。

嵌入式系统设计认证

英文名称: Embedded System Design

课程编码: EDX0494 (选修); 学时: 48 (授课 32, 实验 16); 学分: 3

适用专业: 电气与信息工程系各专业

先修课程: 模拟电子技术, 数字电子技术, 微机原理与接口技术

使用教材: 田泽 编著. 嵌入式系统开发与应用教程. 北京航空航天大学出版社, 2007.

一、课程介绍

本课程是电气、电子信息类等相近专业本科生选修课。它以“嵌入式系统的基本概念及其软硬件实现”为主线, 讲述了嵌入式系统的体系结构、指令系统和典型嵌入式处理器的结构 (ARM 架构为主), 以及典型嵌入式系统的设计 (硬件设计和软件开发) 和嵌入式操作系统。

通过本课程的学习, 使学生掌握嵌入式系统的相关概念及开发过程, 为今后从事嵌入式系统的应用研究与开发打下坚实的基础。

二、教学基本要求

1. 熟悉嵌入式系统的相关概念以及组成结构。
2. 熟悉 ARM 处理器的体系结构。
3. 熟悉 ARM 和 Thumb 指令的寻址方式与指令系统。
4. 熟悉嵌入式系统的开发流程。
5. 了解基于 ARM 的嵌入式系统应用程序设计。
6. 了解嵌入式操作系统。

三、课程内容

第 1 章 嵌入式系统开发基础: 嵌入式系统的基本概念、基本组成结构, 硬件组成 (嵌入式 SOC 和 SOPC), 软件开发, 了解嵌入式系统的开发流程和发展趋势。

第 2 章 ARM 技术概述: ARM 体系结构的发展, ARM 处理器的工作状态、工作模式, ARM 寄存器组成和异常中断, ARM 典型流水线技术、存储器接口及存储器层次, 了解 ARM 核分类及基于 ARM 核的芯片选择。

第 3 章 ARM 指令集: ARM 指令分类和格式, 寻址方式, ARM 指令详解。

第 4 章 Thumb 指令集: Thumb 指令集编程模型和特点及指令详解。

第 5 章 基于 ARM 的嵌入式系统应用程序设计: ARM 汇编语言的伪操作、伪指令和宏指令及程序设计实例分析, 嵌入式 C 语言程序设计基础及实例分析, C 语言程序设计技巧及混合编程, ADS 集成开发环境。

第 6 章 基于 LPC2210 的嵌入式系统应用开发实例: LPC2210 处理器介绍, GPIO 端口功能、中断控制器功能、时钟管理器功能、LCD 控制器、I²C 总线接口和串行外围接口 (SPI) 介绍及应用开发举例。

第 7 章 嵌入式操作系统: 嵌入式操作系统 uCLinux 和 uC/OS-II 概述。

四、主要实验

1. SeaARM5.0 开发平台认知、ADS1.2 集成开发环境学习
2. ARM 指令基础实验
3. GPIO 模块实验
4. 串行外围接口（SPI）实验
5. I²C 实验
6. 定时器模块实验
7. 向量中断控制器（VIC）模块实验
8. 液晶显示 LCD 模块实验

五、课内学时分配

章 次	内 容	参考学时
1	嵌入式系统开发基础	4
2	ARM 技术概述	6
3	ARM 指令集	4
4	Thumb 指令集	4
5	基于 ARM 的嵌入式系统应用程序设计	6
6	基于 LPC2210 的嵌入式系统应用开发实例	4
7	嵌入式操作系统	2
	机动	2
课内学时合计		32

电子工程师认证

英文名称: Electronic Engineer Certification

课程编码: EDX0504 (选修); 学时: 48 (授课 24, 实验 24); 学分: 3

适用专业: 电气与信息工程系各专业

先修课程: 模拟电子技术, 数字电子技术, 微机原理与接口技术

使用教材: 严天峰, 苗新法. 电子设计初级工程师设计教程. 2010.

一、课程介绍

本课程着力提高学生的实践动手能力, 以满足企业对电子工程设计人员的需求为目的, 提高我院学生的就业竞争力。本课程采用 EDP-MCU-2000 实验平台开展实践教学或进行电子设计工程师认证培训, 提高学生设计电子系统的能力, 特别是硬件电路的设计能力与实际操作水平, 以达到初级电子设计工程师的考核要求。

二、教学基本要求

1. 熟悉 EDP-MCU-2000 实验箱的结构与使用方法, 熟悉 Protel 软件的基本使用方法, 熟悉 Keil uVision2 集成开发环境; 熟悉使用 Keil C51 完成电子系统设计的流程。
2. 熟悉几种常用的运算放大电路; 模数转换 (A/D) 电路, 数模转换 (D/A) 电路。
3. 了解单片机最小系统的构成, 学会使用并行接口芯片 8155 扩展 I/O 接口。
4. 熟悉 IIC 接口协议; 掌握典型 IIC 接口芯片 AT24CXX、PCF8574 的使用方法。
5. 学会使用计算机仿真设计与调试常用的传感器调理电路。
6. 掌握红外收发器件的使用方法; 熟悉 RS232C 串口通信协议标准。
7. 掌握单片机 STC89C51 串行接口的使用方法。

三、课程内容

1. EDP-MCU-2000 硬件开发平台的使用: 认知 EDP-MCU-2000 实验箱的主要硬件模块及其功能; 下载并运行实验箱测试程序。
2. Keil uVision2 软件开发环境的使用: 编写一个简单的 C51 程序, 控制 P2.1 端口的输出电平, 将编程代码通过 STC-ISP 程序下载到 MCU Flash 中运行。
3. 单片机最小系统及键盘模块的使用: 采用 Protel 绘制单片机最小系统和键盘电路; 编写 C51 程序对键盘进行检测, 将编程代码通过 STC-ISP 程序下载到 MCU Flash 中运行, 并观察运行结果。
4. I/O 扩展模块的设计: 在 I/O 扩展芯片 8155 基础上扩展 I/O 数量大于 16 个, 编写 C51 程序, 将编程代码通过 STC-ISP 程序下载到 MCU Flash 中运行, 并观察运行结果。
5. 字符型 LCD 接口电路的设计: 通过 8155 驱动字符型 LCD; 编写 C51 程序, 在 LCD 上显示字符串 “Hello,World!”。
6. 信号调理模块的设计: 使用运算放大器设计信号调理电路。
7. 模数转换 (A/D) 模块的设计: 设计一个多通道的 A/D 转换电路, 并能与整个 EDP 实验

箱有效结合，编程并将代码通过 STC-ISP 程序下载到 MCU Flash 中运行，并观察运行结果。

8. 数模转换（D/A）模块的设计：设计一个单通道的 D/A 转换电路，并能与整个 EDP 实验箱有效结合，编程并将代码通过 STC-ISP 程序下载到 MCU Flash 中运行，并观察运行结果。

9. 简易温度监控器设计：设计一个基于模拟温度传感器的温度采集和显示系统，所设计的温度采集、A/D 转换和显示电路能与整个 EDP 实验箱有效结合。

10. 简易正弦信号发生器设计：设计一个低通滤波器，滤除 D/A 转换单元电路输出的高频分量。

11. 简易红外数据传输系统设计：用两台 EDP 实验箱构成一组，一台发射，一台接收。熟悉相应的红外收发电路模块；设计简单的通信协议；编写相应的收发代码，实现数据的红外传输。

12. 简易数据采集与传送系统设计：编写 C51 程序，将数字温度传感器 LM75 采集到的温度在 LCD 上显示并将采集到的温度数据通过 RS232C 串口传至上位机(PC 机)显示。

四、主要实验

1. EDP-MCU-2000 硬件开发平台的使用
2. Keil uVision2 软件开发环境的使用
3. 单片机最小系统及键盘模块的使用
4. I/O 扩展模块的设计
5. 字符型 LCD 接口电路设计及应用
6. 信号调理模块的设计
7. 模数转换（A/D）模块的设计
8. 数模转换（D/A）模块的设计
9. 简易温度监控器设计
10. 简易正弦信号发生器设计
11. 简易红外数据传输系统设计
12. 简易数据采集与传送系统设计

五、课内学时分配

授课	内 容	参考学时
1	EDP-MCU-2000 硬件开发平台的使用	2
2	Keil uVision2 软件开发环境的使用	2
3	单片机最小系统及键盘模块的使用	2
4	I/O 扩展模块的设计	2
5	字符型 LCD 接口电路设计及应用	2
6	信号调理模块的设计	2
7	模数转换（A/D）模块的设计	2
8	数模转换（D/A）模块的设计	2
9	简易温度监控器设计	2

10	简易正弦信号发生器设计	2
11	简易红外数据传输系统设计	2
12	简易数据采集与传送系统设计	2
课内学时合计		24