

电子工程系

00230091 无线通信发展历程 1 学分 16 学时

Track of Wireless Communications

本课程试图通过追溯无线通信和移动通信的发展历程,介绍无线移动通信技术的发明、发现与发展过程,揭示无线移动通信领域的科学发展规律。使学生初步了解无线与移动通信的基本知识,了解技术、市场和业务应用之间的相互作用,以便学生可以从更高的角度来学习未来的专业基础课。

00230101 集成电路简史 1 学分 16 学时

A Short History of Integrated Circuits

今天,用硅材料制作的 MOS 集成电路已经深入到国民经济和人们日常生活的各个方面,集成电路也当之无愧地成为信息社会的两大支柱之一。纵观从电子元件的产生到微系统芯片的短暂历史,不论是从电子管到晶体管,不论是从 Ge 到 Si,也不论是从模拟到数字,我们都不难看到其间有许多伟大的发明创造,但也走了不少弯路。本课程希望通过介绍这段历史中的一些典型事件,透视电子系统的发展规律,从而使新入学的同学掌握如何辨别新技术(方法)的价值、如何确定工作方向的基本方法,同时也希望新同学从集成电路发展历史中获得一些启示。本课程还将结合当今的一些热点问题,组织学生的演讲和课堂讨论。

00230112 设计互联网 2 学分 32 学时

Design the Internet

互联网是目前最重要的信息基础设施之一。本研讨课从研究互联网的历史出发,从互联网的基本科学依据,互联网的工程原理和互联网的哲学理念三个方面分析互联网成功的原因。本课程分析基于目前互联网体系的案例,包括主干网,地区网,校园网和应用系统,讨论设计理念和工程实施的关键问题。在此基础上,研究我们如果重新设计互联网,哪些可以做得更好,哪些可能做得更差。本课程以宏观概念为主,学习网络体系结构和大工程的设计实施方法。

00230131 光子集成前沿 1 学分 16 学时

Frontier of Photonic Integration

本课程将重点介绍目前在光子集成技术领域的一系列前沿研究方向,包括基于 III-V 族半导体材料的光子集成回路(PIC)和光电集成电路(OEIC),基于光子晶体和微纳加工技术的光子集成技术,基于微纳结构的量子通信器件,以及用于大功率微波通讯的高效晶体管。课程在重点介绍新型光子集成器件结构和原理的同时,将对光电子器件的发展趋势进行前瞻性的介绍。

00230162 光通信与信息社会 2 学分 32 学时

Optical Communications and Information Society

光通信以其长距离、大容量和高可靠等突出优点,已广泛应用于海底(洲际)通信、国家骨干网络、城域网、光纤到家和 4G/5G 无线通信回传等场合,成为整个信息社会的基石。

课程基于电子系课程改革思路,实践“边学习、边研究、边实践”的新年研讨课教学方式,普及激光、光纤通信的基本知识,激发学生的兴趣(学习、研究等),拓展研究视野,并使学生对各种专业基础课程(电动力学、量子力学和固体物理)的学习更加有的放矢。教学内容涵盖光通信在现代信息社会中的主要应用方面,教学形式包括讲座、研讨、实验室参观、现场教学等多种形式相结合。

20230192 单片机和嵌入式系统 2 学分 32 学时

Microcontrollers and Embedded systems

嵌入式系统是当前研究开发的热点。本课程主要通过由单片机构成的嵌入式系统介绍：1. 单片机和嵌入式系统的硬件组成和工作特性。2. 嵌入式系统软件的特点，混合编程和实时操作系统。使学生具备应用单片机设计和构成嵌入式系统的能力。3. 嵌入式系统的设计要点。本课程是一门与实践紧密结合的课程，讲课只占一半时间。注重提高学生应用单片微机的能力。

20230242 Matlab 高级编程与工程应用 2 学分 32 学时**Advanced Matlab Programming and Its Application**

讲授：MATLAB 基本语法，矩阵和数值运算，符号运算，二维三维绘图和声音，M 文件编程，图形化仿真程序设计，SIGNAL 等工具箱，和 C 语言混合编程等，课程设计包括：概率统计，数字信号处理和通信系统仿真。

20230253 数据与算法 3 学分 72 学时**Data and Algorithm**

面对实际问题，通常我们需要从数据出发，建立数学模型并设计正确高效的算法，然后进行实验并分析结果。我们希望让学生理解这一过程，并掌握基本的数据结构，常用算法和各种算法的设计思想。

20230261 电子电路课程设计 1 学分 32 学时**Electronic circuit course design**

本课程是在《电子技术实验》或《电子电路与系统基础实验》的基础上进行的综合性的实验训练，是电子工程系、微纳电子系本科生的必修课。本课程的重点是电路（系统）设计，实验内容侧重综合应用所学知识，设计制作较为复杂的功能电路或小型电子系统。一般是给出实验任务和要求，学生通过阅读资料、选择方案、设计电路、电路安装调试和指标测试、撰写报告等过程，培养学生的电路设计与综合应用的能力，提高电路设计水平和实验技能，培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力和创新研究能力。

20230024 电动力学 4 学分 64 学时**Electrodynamics**

讲授电磁场的基本定律，麦克斯韦方程组，静电场，标量电势，静电场问题的求解，恒定磁场，矢量磁势，标量磁势，时变电磁场，波动方程，坡印廷定理，能量和能流，平面电磁波，反射与折射，波导与谐振腔，时变场的标势与矢势，达朗伯方程，偶极辐射，天线辐射。

20230104 信号与系统 4 学分 64 学时**Signals and Systems**

本课程要求学生既掌握用 Matlab 语言开发程序的能力，又实践“信号与系统”课上讲授的理论和方法。Matlab 方面讲授：基本语法、数值和符号运算、绘图、Simulink 程序设计和 Signal 工具箱等；实践“信号与系统”方面，本课程充分发挥计算机的音视频功能，在典型习题的基础上，引入更多趣味性强的通信、信号处理方面的应用，并发挥 Matlab 强大的绘图功能，采用形象的方式展示信号与系统课程的独特魅力。我们以四次大的课程设计（音乐合成、语音合成、通信系统仿真和控制系统仿真）指导学生的实践，希望学生在复习回顾“信号与系统”（主要是用 Matlab 实现例题、练习题或者绘制重要图例）的基础上，掌握 Matlab 的基本语法和指令，并以完成相应的课程设计为提高和检验。我们选择的实验具有可听可视的特点，集知识性、观赏性和趣味性为一体，通过本课程的练习，我们希望激发起学生对信号与系统类学科方面的学习兴趣和热情，使他们有信心也有能力逐步适应这一领域日新月异发展的需要。Matlab 工具的应用将为基础理论研究和实际应用架起一座桥梁，为学生早日开启学习通信电子类专业课的大门。

20230142 通信原理实验 2 学分 32 学时

Communication System Laboratory

本课程是《现代通信原理》的后续课程，主要研究和验证现代通信原理中的一些基本原理，包括：信源编码、信道编码、调制、解调等多方面内容。通过实验，使学生掌握现代通信原理中的一些关键技术，同时，通过实验培养学生的动手能力和独立思考能力。本实验的研究型部分能培养学生在中大规模 FPGA 的使用、电路系统设计、电路调试等方面技能。课程说明：包括验证型和研究型两部分实验。其中验证型实验在现有的教具上验证现代通信原理的一些关键技术；研究型实验是在通用实验平台上，通过自主设计，研究现代通信中的一些关键技术。

30230162 计算机图形基础 2 学分 32 学时**Fundamentals of Computer Graphics**

本课程主要包括讲授计算机图形学的基础知识，包括常见计算机图形设备的工作原理、基本图形如直线、圆弧、曲线的快速生成方法，图形的扫描转换、区域填充、裁剪，三维图形的透视变换、消隐处理、真实感图形生成理论等。

30230172 遥感原理 2 学分 32 学时**Principles of Remote Sensing**

概述遥感技术的现状与发展方向；从太阳、地球和大气的波谱特性阐述遥感技术的基本原理，介绍遥感物理基础、卫星轨道计算原理、传感器特性以及典型遥感卫星；介绍遥感信息系统的组成，包括接收系统和卫星图象处理系统；介绍遥感信息处理技术，包括辐射校正、几何校正，以及面向卫星图像的变换、分类、高度计测、数据压缩、高光谱信息提取等基础处理理论；分析具体的遥感应用实例。

30230202 天线原理 2 学分 32 学时**Principles of Antenna**

该课程讲述了天线的基本辐射原理和特性参数，采用解析方法和数值方法对天线辐射特性进行了分析。课程系统的讨论了各种天线结构及其设计综合方法，讨论傅立叶变换、抽样原理在天线领域中的应用。在天线基础上，进一步讨论电波在空间中的传播和电磁兼容的内容。

30230243 通信原理概论 3 学分 48 学时**Introduction to Principles of Communications**

本课程主要介绍现代通信技术的基本原理，以数字通信为主。内容包括通信系统基本概念、信息论初步、模拟调制、语音编码、多路复用、数字基带传输、数字调制、差错控制、多址方式、信息交换等。

30230272 数据库 2 学分 32 学时**Database**

内容包括：数据库的基本概念，关系型数据库的定义和数学模型，关系代数和关系演算，关系数据库语言 SQL，关系数据理论，数据库设计，数据库管理系统的 4 大功能，一个实际的数据库系统 SQL Server 简介。

30230303 电磁场与波 3 学分 48 学时**Electromagnetic Fields and Waves**

课程首先概略地介绍矢量的运算规则、相关定义和矢量积分定理。第 2 章至第 4 章讨论静电场和恒定磁场，包含电磁学的基本定理、定律以及求解电磁问题的基本方法。作为从静电场到时变场的过渡，第 5 章讨论准静态场，利用准静态条件从电磁场理论的基本方程，导出电路理论的基本方程——环路电压定理和节点电流定理。第 6、7 章讨论时变场，内容涉及时变场满足的基本方程式和电磁波波动特性，讨论各种位函数、

麦克斯韦方程组、波动方程、电磁波在各种媒质中的传播特性和导波等。第 8 章讨论电磁波的辐射，主要讨论电、磁偶极子的辐射场形式及特点。

30230313 通信电路 3 学分 48 学时

Communication RF Circuits Design

1. 射频通信系统的基本概念，需要掌握发射机与接收机的原理框图、噪声与失真、线性与非线性、调制与解调等概念；2. 射频通信系统的基本电路形式，包括滤波器、小信号放大器、功率放大器、乘法器、变频器、振荡器、调制解调器、和频率综合器等；3. 其他相关内容，如部分接入，A

30230331 通信电路实验 1 学分 32 学时

Communication Circuits Laboratory

1、介绍常用高频仪器的简单工作原理及其使用，介绍通信模块的设计与测量方法。在以下 6 个验证性实验中选做两个。(LC 正弦波振荡器，幅度调制器，同步检波与峰值包络检波，变容二极管调频电路，相位鉴频器，集成压控振荡器及锁相环路，) 4 人一组，根据指标要求联合设计 FM 接收机主要模块，包括小信号放大器、混频器、中频放大器，本机振荡器、鉴频器。要求每人独立完成 1-2 个模块，研究并测出各模块性能，然后将几个模块连成接收机，达到一定的性能要求。50MHzFM/FSK 无线收发信机专题实验，调测系统性能，了解通信系统指标，建立系统概念。

30230343 现代通信原理 3 学分 48 学时

Principles of Modern Communications

本课程主要讲授现代通信系统的基本原理，以数字通信为主，内容包括：信息论初步、模拟调制、数字调制、语音编码、基带传输、数字复接、差错控制编码、多码方式等。

30230613 数字信号处理 3 学分 48 学时

Digital Signal Processing

离散信号的变换，离散变换的快速算法，信号的频谱分析，FIR 和 IIR 滤波器的结构和设计，多采样率信号处理，有限长效应。自适应处理初步。

30230643 计算机网络技术与实践 3 学分 48 学时

Computer Network Technology and Experiment

该课程的教学内容主要是围绕计算机网络基础知识和最新技术来组织。深入分析计算机网络和电信网络的关系和特点；同时介绍计算机网络的主要应用技术。主要内容分 3 个层面：第 1 层面：按照网络分层模型来介绍相关的传输、数字通信以及交换等方面概念、原理、以及计算机网络基本知识；并加强网络接口层的知识点。目标是让学生掌握有关：传输、通信、交换以及网络的基本知识和概念，同时了解网络的一些主要协议。第 2 层面：以构建大型计算机网络为线索，结合前面所介绍的基本知识，分析组建不同网络域所需要采用的网络技术，分析这些网络的特点。最后，以 NGN 网络服务实现方式为线索，介绍语音、视频（电视），以及数据 3 类信息传输的实现方式和技术要求、以及目前它们所基于的网络不同特点，从而使学生了解到网络最新技术和技术发展趋势。

30230672 计算机程序设计基础（1） 2 学分 72 学时

Computer Program Design (1)

学习 C/C++ 语言编程的基础知识，主要包括数据类型、运算符、表达式、控制结构、函数、指针、数组、结构体等知识点，掌握面向过程的结构化程序技术和方法，为进一步学习 C++ 程序设计打好基础。

30230683 计算机程序设计基础 (2) 3 学分 106 学时**Computer Program Design(2)**

该课程主要介绍面向对象的编程方法,进一步学习 C++ 的知识点,主要包括:类和对象,运算符与重载,继承与派生,多态性与虚函数,输入/输出流与流类库。同时还介绍一些基本软件工程知识点,并完成大型程序的设计训练。

30230692 通信网原理 2 学分 32 学时**Fundamentals of Communication Networks**

随着通信网络技术的飞速发展,尤其是无线通信网络和光网络的发展,清华大学电子系的学生在本科生毕业阶段仅了解计算机网络已经远远不够,需要将蜂窝移动网、无线局域网、移动自组织网、无线传感器网络、超高速光网络等知识传授给学生。但由于这些网络的基本原理是很相近的,只是表现形式不同而已,因此如果只是机械地按照网络形式的演变来讲授这门课的话,学生们有可能会越学越糊涂,难以抓住网络的核心概念和基本原理,将来新的网络形式出现时可能还是不知所措。

为此,本课程抛开传统网络课程的框架,不以网络的具体表现形式为主要内容,而是以网络的核心概念和基本原理为主线,特别是有关信道复用、通信交换与路由、以及网络流量控制的基本概念与原理为重点,以应用举例的形式将不同形式的网络穿插进来,争取使学生做到“以不变应万变”。

30230703 数字图像处理 3 学分 48 学时**Digital Image Processing**

图像工程是系统地研究各种图像理论、技术和应用的新的交叉学科,内容可分三层:图像处理,图像分析,图像理解。本课程是图像课程的第 1 门,主要介绍低层内容,有一定的深度和广度。读者通过本课程的学习,一方面可解决一些实际的图像技术应用问题,另一方面也将为进一步学习图像工程的中高层技术打下基础(图像分析为本科高年级或研究生开设,图像理解为研究生开设)。

第 1 章:绪论;第 2 章:空域增强:点操作;第 3 章:空域增强:模板操作;第 4 章:频域图像增强;第 5 章:图像消噪和恢复;第 6 章:图像校正和修补;第 7 章:图像投影重建;第 8 章:图像编码基础;第 9 章:图像变换编码;第 10 章:其他图像编码方法;第 11 章:图像水印;第 12 章:彩色图像处理;第 13 章:视频图像处理;第 14 章:多尺度图像处理。

30230711 物理电子学基础实验 1 学分 18 学时**physical electronics foundation laboratory**

本课程授课对象为电子工程系本科二年级学生,旨在使学生掌握物理电子学/信息光电子学的基础实验技能,掌握基本专业知识、实验研究方法和基本实验技巧,学会本领域的基本测试方法与仪器使用方法,促进基础性实验与前沿性实验的结合。引导其深入某个研究领域的兴趣。实验内容涵盖真空与材料工艺、集成电路与器件、光纤、光通信、光传感,现代光学及信息处理应用。

本课程 1 学分,课内 16 学时,其中讲课 8 学时,实验 8 学时,分为两个专题: 1. 微纳结构器件制作工艺; 2. 光纤应用与光信息处理; 由学生任选其一。真空技术是集成工艺中重要环节,以原理讲解和视频演示的方式为全体学生集中讲授。介绍真空技术原理和前沿应用。其实验内容融合在第一个专题中。两个专题的实验内容分别如下:

一. 微纳结构器件制作工艺

实验目的:制作出波长 650 nm 宽接触条形半导体激光器,使学生了解掌握半导体光电子器件制作的关键工艺和主要评测手段。

实验内容:包含半导体光电子器件制作技术中最关键的两项工艺:干法刻蚀工艺和金属电极沉积工艺,包括课堂讲课 4 学时和实验 8 学时。

1. 反应离子刻蚀:制作电极接触窗口,高 200 纳米,宽 20 微米;

a. 真空获得与控制; b. 反应离子刻蚀过程; c. 刻蚀工艺的评价

2. 金属电极沉积: Ti 10nm, Au 200nm;

a. 真空获得与控制; b. 等离子体溅射过程; c. 功能薄膜的评价及其处理; d. 半导体材料的解理; e. 半导体激光器的评测

二. 光纤应用与光信息处理

实验目的: 了解光纤的基本特性并掌握基本实验技能; 了解光纤在传感中的应用技术; 掌握光纤通信系统设计, 了解现代光学及光信息处理方法; 学习掌握光电子常用测试手段及设备使用方法。

实验内容: 每个学生完成下面三个实验中的两个: 1. 光纤特性及其在传感中应用; 2. 光纤通信传输系统;

3. 光信息处理

1. 光纤特性及其在传感中应用

1) 光纤的基本特性和基本实验技能

观察几种不同光纤端面特征;

光纤的熔接;

光纤损耗的测量;

2) 光纤在传感中的应用

2. 光纤通信传输系统

1) 点到点光纤传输系统

了解点到点光纤通信系统的组成, 了解光发射机、光接收机的基本指标, 掌握光功率计、光谱仪、误码仪等设备的使用方法。

2) 波分复用系统

学习波分复用系统的原理, 组建一个波分复用视频/数字传输系统

3. 光信息处理

了解光栅特性, 利用全息光栅进行图像相加减处理

30230723 微波与光波技术基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Microwave and Lightwave Technology

该课程以电磁场理论为基础, 采用场和路相结合的方法, 讲授各种导波结构中电磁波的求解方法、基本特性以及应用技术, 主要包括:

1) 从集总参数电路过渡到分布参数电路, 研究微波传输线的基本特性及其计算方法, 着重介绍传输线理论的图解法—Smith 圆图。

2) 从电路理论过渡到电磁场理论, 分析多种类型传输线或波导, 讲授求解方法、模式的概念及其电磁场分布和传播特性。

3) 微波网络的基本理论, 介绍多种微波网络参量, 着重分析散射参量。

4) 应用传输线理论, 微波网络理论和电磁场理论相结合的方法, 了解多种微波无源器件的结构和功能, 分析微波元器件以及由这些元器件构成的微波电路的特性。

5) 天线的基本原理和分析方法, 介绍常用的天线结构。

30230742 概率论与随机过程 (1) 2 学分 32 学时

Probability and Stochastic Processes (1)

一元概率论的基本计算方法, 包括: 概率、分布、密度、期望、方差。

多元概率论的基本概念与计算方法, 包括: 联合分布、条件概率、条件期望、相关。

Markov 链的基本知识, 包括: 概念、C_K 方程、状态分类、平稳概率、极限概率。

30230763 固体物理基础 3 学分 48 学时**Foundation of Solid State Physics**

固体物理是研究固体的结构和组成粒子（原子、离子、电子等）之间相互作用与运动的规律、从而阐明其性能与用途的科学，是包含电子科学与技术在内的诸多学科的基础，比如半导体材料与器件已成为现代科技发展中核心、最重要的方向之一。本课程将围绕固体物理学的基础知识展开教学，包括原子结合、晶体结构、晶格振动、能带理论、晶体中电子的运动，固体中的电磁光特性等。其中能带理论为本课程的教学重点。

30230783 概率论与随机过程(2) 3 学分 48 学时**Probability and Stochastic Processes (2)**

两类典型的随机过程，Gaussian 过程和 Poisson 过程。

随机过程的线性理论及谱分析，包括：相关函数、宽平稳性，功率谱，线性预测。

30230793 数字逻辑与处理器基础 3 学分 48 学时**Fundamental of digital logic and processor**

数字逻辑与处理器基础课程讲述数字逻辑电路和处理器的基本概念，围绕数字单元与系统讲解表示、综合、优化的基本方法。课程分为两个部分。第一部分以数字逻辑电路为主。讲述在逻辑门与触发器级别的数字电路工作原理，并介绍组合逻辑与时序逻辑的分析与设计方法。第二部分以处理器的组织与结构为核心，讲述指令集、算术逻辑单元、控制器与输入/输出等基本概念。以一个单周期的处理器和一个流水线处理器为例讲解处理器的工作原理与基本设计方法。

30230812 电子电路与系统基础（1） 2 学分 32 学时**Fundamentals of Electronic Circuits and System I**

电路是电子系统中物质构成、能量转换、信息处理的结合点，电子电路是构建信息系统的物理层基础。《电子电路与系统基础》课程从构成电路的基本元件、基本分析方法入手，介绍电路及电路系统的基本概念，分析基本单元电路的原理及应用。本课程将为后续模拟电路、数字系统、通信系统等专业课程打下电路基础。

《电子电路与系统基础 I》的具体内容包括：电路基本定律和定理；电阻电路（电阻、电源）分析方法；晶体管电路（受控源、开关）分析方法，包括放大器、乘法器和数字门电路。另有配套实验课《电路基础实验 I》1 学分。

《电子电路与系统基础 II》的具体内容包括：由电阻、电容、电感元件构成的动态电路的时域及频域分析方法；寄生电容形成放大器带宽和数字门电路延时的机制；RLC 电路应用，包括滤波器，调谐放大器和振荡器；射频通信系统的电路构造。另有配套实验课《电路基础实验 II》1 学分。

30230822 电子电路与系统基础（2） 2 学分 32 学时**Fundamentals of Electronic Circuits and System II**

电路是电子系统中物质构成、能量转换、信息处理的结合点，电子电路是构建信息系统的物理层基础。《电子电路与系统基础》课程从构成电路的基本元件、基本分析方法入手，介绍电路及电路系统的基本概念，分析基本单元电路的原理及应用。本课程将为后续模拟电路、数字系统、通信系统等专业课程打下电路基础。

《电子电路与系统基础 I》的具体内容包括：电路基本定律和定理；电阻电路（电阻、电源）分析方法；晶体管电路（受控源、开关）分析方法，包括放大器、乘法器和数字门电路。另有配套实验课《电路基础实验 I》1 学分。

《电子电路与系统基础 II》的具体内容包括：由电阻、电容、电感元件构成的动态电路的时域及频域分析方法；寄生电容形成放大器带宽和数字门电路延时的机制；RLC 电路应用，包括滤波器，调谐放大器和振荡器；射频通信系统的电路构造。另有配套实验课《电路基础实验 II》1 学分。

30230832 媒体与认知 2 学分 32 学时

Media and Cognition

与人类视听觉感知密切相关的图像、语音和文本（语言）信息在社会、经济和国家安全等领域中扮演着重要角色，并在今后一段时间内仍将迅猛增长。这类信息可被人类直接感知和理解，也可用计算机进行处理，但计算机的处理能力远逊于人类且处理效率远不能满足当今社会的发展需求。如何借鉴人类的认知机理和相关数学的最新研究成果，建立新的计算模型和方法，从而大幅度提高计算机对这类信息的理解能力与处理效率，不仅可有力推动信息科学的快速发展，也将为国民经济和社会发展做出重大贡献。

课程主要分三个模块：

（1）媒体与信息：详细介绍媒体与信息概念、媒体获取以及表示形式。既包括传统媒体如报纸等，也包括电子化媒体，图像、语音、网络信息等。

（2）认知科学：详细介绍研究历史和现状，包括唯物和唯心的心理学研究，认知机理（视觉、听觉等认知计算等），信息科学，以及与传媒的关系。

（3）智能信息处理：包括媒体计算理论，媒体认知理论，智能处理理论，以及媒体认知的应用。

30230842 电子电路与系统基础实验 2 学分 64 学时

Basic Experiment of Electronic Circuits and Systems

本实验课是与《电子电路与系统基础》理论课相配合的独立开设的技术基础课，是电子工程系本科生的必修课，通过本课程的学习，使学生能够正确观察和分析实验现象，掌握基本实验方法，培养基本实验技能，巩固所学习的理论知识。能够运用所学知识，设计制作基本的功能电路，培养学生对电子电路的观测分析的能力、使用计算机工具的能力，以提高学生的素质和创新意识，为以后进行更复杂的实验打下基础。开设学期为一年级第二学期及二年级第一学期。其内容包括：

1. 仪器使用训练；2. RC 电路实验；3. RLC 谐振电路实验；4. 受控源实验；5. 运放应用实验；6. 单管放大实验；7. 多级放大电路实验；8. 门电路测量实验；9. 波形产生电路；10. 小型电路系统综合实验等。

30230852 数字逻辑与处理器基础实验 2 学分 64 学时

Fundamental Experiment of Digital Logic and Processor

本课程是与《数字逻辑与处理器基础》理论课程配套进行的实验教学课程。课程由课堂授课和实验环节两部分组成，授课内容包括数字系统设计方面的基础知识，实验环节教学包括基本组合电路、时序电路、数字系统和处理器设计等内容。

30230863 视听信息系统导论 3 学分 48 学时

Introduction to Auditory-visual Information System

“图像信息可以直通大脑的长期记忆区域，每幅图像的信息在大脑中作为一个完整的块或者概念存储。” - M.H. Erdelyi and J.B. Stein

“人的喜怒哀乐，一切骚扰不宁、起伏不定的情绪，连最微妙的波动、最隐蔽的心情，都能由声音直接表达出来，而表达的有力、细致、正确，都无与伦比。” - H.A. Taine

视听（图像与声音）信息是人类实现信息交流最为重要的载体，也是现代信息处理技术的主要研究对象。在信息总量以前所未有的方式极度膨胀的海量信息时代，视听信息在人类信息获取中展现的普遍性和高效性确立了其在现代信息技术领域的核心地位。现代视听信息处理技术涵盖了视听信息的感知、获取、存储、传输、搜索、处理、分析、理解、重建、再现与虚拟等各个方面。而人类视听信息认知的复杂性、微妙性

与多样性也使得视听信息处理从传统的信息科学逐步扩展到生理学、心理学以及认知科学，成为一门跨领域的综合学科。今时今日，越来越多的信息以图像与声音的方式被生成、存储、传递与共享，这一趋势深刻的变革着人类生产和生活方式。从数字电视到三维电影，从智能手机到网络媒体，各类视听信息系统以前所未有的广度与深度迅速渗透到人类生活的各个角落正是视听信息浪潮的最为直接的体现。

近年来，视听信息系统的飞速发展是视听信息技术进步最为集中的体现。数字电视替代模拟电视使得用户坐在家中也可以欣赏和演播室画质等同的电视节目；智能手机逐步成为个人信息中心，甚至能理解用户的语言表情或是动作；三维电影使得身临其境的梦想成为现实，先进的三维信息重现技术使得观众无法区分虚拟和现实。本课程以视听信息系统为依托，介绍视听信息的基本原理、关键技术和典型应用。课程主要讲授视听信息本源及形成机理，人类视听感知的基本生理及心理原理，光与颜色，声音的特性与度量，成像几何学基础，视听信息的感知与获取，视听信号的构成与传输，视听信息重现，常见的视听设备以及典型的视听信息系统及其应用。

30230873 操作系统 3 学分 48 学时

Operating System

作为当今技术含量最高的系统软件，操作系统构成了现代计算机的基础运行平台，掌握操作系统的基本原理对于深入了解计算机的运行机制，开发高效率的应用软件具有举足轻重的作用。

本课程的教学将贯彻两条主线：一是通过课堂教学，使学生理解操作系统的基本概念、原理、结构和主要功能；二是通过针对 Linux 和 Windows 的实验，使学生掌握主流操作系统内核的运行原理和机制。

本课程的教学目标是：通过课堂教学和实验，使学生将操作系统基本原理和主流操作系统的实现联系起来，从而进一步加深对操作系统的理解，为今后的学习和工作打下良好的基础。

在教学内容方面，本课程强调原理的基础性和技术的前沿性。一方面强化基本原理的教学，另一方面跟踪现代操作系统技术的新发展。以往的操作系统的教学要么因为无法将原理与实际相结合，导致学生在获得的过程中获得的只是一些空洞的知识，要么只是将原理与一个简化的或模拟的操作系统相结合，使得学生无法了解现代主流操作系统所采用的实现技术。Linux 和 Windows 代表了现代操作系统的最高水平。Linux 是一个开源的操作系统，Windows 虽然并不开源，但是面向学术界推出的 WRK (Windows Research Kernel) 开放了 Windows 的大部分内核源代码。以 Linux 和以 WRK 为教学平台，能够给学生提供良好的环境深入理解现代操作系统的重要概念是如何在一个实际的操作系统中实现的。

在教学方法上，本课程采用课堂教学+课外实验的形式。课堂教学方面主要讲授操作系统的基本原理，包括进程、线程、处理机管理、存储管理、文件系统、I/O 管理、设备驱动程序，以及这些基本概念和基本原理在 Linux 和 Windows 操作系统中的具体实现。在课外实验方面，本课程将安排多个 Project，这些 Project 包括基础性实验和综合性实验。基础性 Project 涉及操作系统的主要管理功能，包括进程与线程调度、存储管理、文件系统、I/O 系统。综合性 Project 有两个可选的题目，一是 Windows 系统网络防火墙，二是 Android 操作系统移植。通过这些 Project 的训练，可以使学生较深入地掌握操作系统的基本原理，为今后从事相关的开发工作打下良好的基础。

30230883 数字系统设计 3 学分 64 学时

FPGA Based Design Methodology For Advanced Digital System

课程目标:通过学习数字系统的设计优化理论，利用现代大规模高性能可编程逻辑芯片进行实践，使得同学掌握复杂数字系统的基本设计理念和办法。

基本内容: 软到硬的转化（并行概念的引入），设计优化技术（时序、延时、时钟、同步），系统设计方法（系统规划、软硬划分、接口、测试）

课程要点: 利用现代大规模高性能可编程逻辑芯片，采用先进设计方法实现高级数字系统的设计。

课程对象: 面向电路与系统、通信、图像、雷达等和数字系统相关专业的学生

30230893 信息光电子学基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of information optoelectronics

光电子学是一门光学与电子学交叉形成的科学。基于光优异的信息携带能力，以光电子学为基础的现代信息获取，信息加载，信息传输，信息处理，信息变换，信息存储和信息显示等功能支撑了现代信息社会的高速发展。

本课程面向光电子学在信息社会中的应用，讲授光的电磁本性，传播规律，产生机制和探测原理，帮助学生建立对信息光电子学及其思想方法的整体认识，为学生今后从事相关研究与工程应用工作打下良好的基础。

30230901 电子信息科学与技术导引(2) 1 学分 16 学时

Introduction to Electronic Information Science and Technology (2)

结合电子工程学科知识体系，介绍电子信息科学与技术各专业的学科内容、研究方向与未来趋势，引导学生由基础课向专业课平稳过渡，并提供专业选择的指导。

30230923 统计信号处理基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Statistical Signal Processing

估计理论：最小方差无偏估计；Cramer-Rao 界；线性模型的 MUV 和最佳线性无偏估计；充分统计量；最大似然估计及应用；最小二乘估计；贝叶斯原理和一般贝叶斯估计量；线性模型的 MMSE 估计和线性 MMSE 估计；维纳滤波及其应用；卡尔曼滤波及其应用；Bayesian 滤波和粒子滤波；稳健估计；检测理论：简单假设检验；确定信号的检测；随机信号的检测；复合假设检验；具有未知参数确定性信号的检测；统计信号处理在通信系统、雷达系统、图像处理等方面的应用。

30230931 电子信息科学与技术导引(1) 1 学分 18 学时

Introduction of Electronic Information Science and Technology(1)

本课程向学生介绍电子信息学科的发展历史和核心概念、知识体系的架构、研究对象的分类、课程体系设计的背景等，为学生安排学习计划和确定主攻方向打下基础。

30230943 通信信号处理 3 学分 48 学时

Signal Processing for Communications

通信与信息处理二级学科范畴内与信息传输有关的基础知识、理论和方法，包括贝叶斯估计、最大似然估计、最大后验概率估计、最小均方误差估计、最小二乘估计、克拉美罗界等参数估计理论；单载波和多载波系统；信道特性分析；实际信道条件下单载波系统的定时和载波恢复；实际信道条件下多载波系统的定时和载波恢复；时域信道估计和均衡算法；频域信道估计和均衡算法；OFDM-MIMO 信号处理技术；实际数字接收机结构等内容。

30230952 基于数字信号处理器的系统设计 2 学分 48 学时

DSP Processor-based System Design

本课程教学内容包括知识学习、技能训练和能力培养三方面：

- 1) 知识 (knowledge)：数字信号处理器的体系结构设计原理和系统设计方法。
- 2) 技能 (skill)：C 语言和汇编指令的联合编程、数字信号处理器开发工具的使用、实时信号处理系统接口配置等。
- 3) 能力 (capacity)：能够自如地利用数字信号处理器平台，进行各种信号采集、分析、处理、回放和显示等系统设计（包括嵌入式操作系统应用），并能在计算速度和精度等性能方面进行系统优化。

30230964 通信与网络 4 学分 64 学时

Communications and Networks

本课程是电子系核心课“通信与网络”增加实验内容后的更新版本，在原 48 学时理论课程上增加 16 学时，构成 64 学时。

30230973 模拟电路原理 3 学分 56 学时

Principles of Analog Circuits

课程介绍模拟电路的基本原理、分析和设计方法。包括半导体器件基础；模拟电路中的重要单元电路；负反馈放大电路；集成运算放大器电路分析与应用；典型应用电路的分析与设计，包括有源滤波器、A/D 与 D/A 转换器；信号发生器、稳压电源等。结合模拟电路的特点分析非理想因素的影响，学习实际应用电路的分析与设计方法。同时配合对电路的仿真分析与设计实验。

30230983 编码引论 3 学分 48 学时

Introduction of Coding

编码是通信系统中的重要组成部分。

编码是运用概率论与数理统计的方法研究信息、通信系统、数据压缩、数据传输等问题的应用学科理论，是电子通信类专业重要的基础知识集合。本课程是系核心课“通信与网络”的重要延伸，通过本课程的学习将进一步加深对通信的认识和理解。

编码不仅是学生理解与电子通信类专业有关的专业课程的基础，同时引导学生在信息理论和编码方向进行研究的兴趣，对学生今后的专业发展起到积极的推进作用。

课程内容主要包括：编码概论、信息论和近世代数基础补充、信源和信道编码译码准则、熵编码、信源编码原理、抽样与量化、变换与预测、线性分组码与循环码、卷积码（网格码）、特定应用下的信源和信道编码实例、安全编码等。

学完本课程之后，学生可根据自身特点选择在信息压缩、信息传输和信息安全等方面确定相应的专业方向。毕业后可继续攻读通信及相关电子类学科、交叉学科的硕士和博士学位，或者到科研机构从事科学研究和技术开发，或者到高等学校从事教学工作。

30230993 现代计算机体系架构 3 学分 48 学时

Modern Computer Architecture

计算机体系架构广泛应用于现代众多计算系统中，涵盖云计算服务器、个人电脑、智能手机到微型嵌入式系统等。本课程重点讲述各类计算机系统设计中最基本的通用概念，体系架构和软件设计方法，并介绍当代计算机系统发展的主流技术与最新成就。

首先，课程介绍计算机体系架构的发展沿革与未来趋势，然后给出评估计算机体系的量化指标与方法。其次，课程按照“计算、存储和外部设备”的线索，介绍计算机体系架构中的三大关键组成。计算架构方面，课程将讨论处理器中的两项关键高性能技术：流水线和超标量。存储架构方面，课程将重点讲述缓存、主存和外部存储技术。外部设备方面，课程将阐述互联和输入输出设备的基本原理与架构。最后，课程将介绍两款典型的现代多核计算机系统，分别讨论基于同构多核处理器（MultiCore）和异构图形处理器（GPU）的计算机系统硬件架构和软件设计与优化技术。

40230153 射频通信系统课程设计 3 学分 48 学时

Project of RF Communication System

本课程讲述无线通信面向工程实践时的最基本问题，通过建立系统概念，将单元指标和系统指标联系在一起，掌握最基本的无线通信系统的分析、建模和仿真方法。主要内容如下：1. 射频通信系统应用、系统组成、系统指标及单元指标 2. 射频系统的分析方法和等效基带原理 3. 电波传播损耗模型、小尺度衰落模型

4. 系统的计算机仿真 5. ADS 射频系统仿真软件的使用

40230202 图像处理系统 2 学分 32 学时

Image Processing System

本课程论述图像处理系统设计的原理及其实现方法，介绍一些著名的图像处理系统和图像处理的一些新思想、新技术、新方法。

40230223 射频通信电路 3 学分 48 学时

Radio Frequency Communication Circuits

本课程主要讲授射频通信（包括中继通信、卫星通信、移动通信）、电视广播、雷达、导航、遥感、天文、电子仪器等诸多领域中收发信机的基本组成部分即射频电路的主要部件，包括微波小信号放大器、微波功率放大器、微波频率变换器、微波振荡器、微波控制电路等。主要内容包括：常用的分布参数平面传输线结构及其特性，所用各种微波半导体器件的结构和工作原理，微波射频电路的基本理论、分析和设计方法，以及利用微波仿真分析软件进行电路设计的设计和优化方法。在学习基本理论知识的基础上，用微波仿真分析软件进行实际电路的设计实验。

40230232 付立叶光学 2 学分 32 学时

Fourier Optics

本课程主要讲述付立叶分析在光学领域的应用，尤其是在衍射、成像、光学数据处理以及全息术方面的应用。通过本课程的学习要求能基本掌握付立叶光学的基本理论及其分析计算方法，了解付立叶光学的主要应用。内容主要包括付立叶变换和卷积，光的衍射理论基础，透镜的付立叶变换和成像性质，全息术的基本原理，记录介质，全息干涉计量，莫阿技术，激光散斑，空间滤波与光信息处理，光学成像系统的频谱分析等。

40230292 现代分析技术 2 学分 32 学时

Modern Analytical Techniques for Material Science

本课程是主要面向“电子科学与技术”学科方向的高年级本科生和研究生的专业基础课。本课程主要讲授二十世纪迅速发展起来的分析技术，包括：电子显微镜(SEM)、扫描隧道显微镜(STM)、原子力显微镜(AFM)等微、纳尺度下形貌分析技术；俄歇电子能谱(AES)、二次离子质谱(SIMS)等材料成分分析技术；以及X射线衍射(XRD)、高能及低能电子衍射等固体结构分析技术。目前它们已被广泛应用，并将对未来科学技术（包括信息光电子学、微纳电子学、纳米科学技术、材料科学、生命科学等）的发展起到重要的支撑作用。本课程的主要目标是让学生掌握：（1）各种现代分析技术的基本原理、发展思路、特点、主要分析方法及应用范围。（2）从要求得到的材料特性，会寻找并确定应采用的分析手段。从测量的结果，会正确提取有关材料特性的信息（会阅读文献中提供的有关图象及谱图）。如条件许可，本课程还可能安排学生在课余时间，参观课堂上所讲授的分析仪器，了解世界最先进的测试技术，向最有经验的一线工作者请教分析技术。

40230362 光检测技术 2 学分 32 学时

Optical Detection

本课程分为三大部分：光电探测器、光电信息系统的检测方法、典型光电信息系统。第一部分为光电探测器，包括光电导探测器、光伏型探测器、光电发射探测器和热探测器。主要讲述光子效应探测器（光电导、光伏、光电发射）和热效应光电探测器的工作原理和典型光电器件的特性与使用方法。第二部分为光电信息系统的检测方法，包括非相干检测技术和相干检测技术。结合单通道检测、双通道检测和调制检测的典型系统讲述非相干检测技术中信号加载、提取和信号处理。相干检测技术主要讲述双光束干涉、多光束干

涉的相位调制系统和差频检测频率调制系统的工作原理和信号处理方法。第三部分为典型光电信息系统，属探测器和检测方法的应用部分，介绍光源与光学器件的特性参量测量和温度、应变、电流、电压、声波等非光学量的光电检测方法。主要包括激光器参数控制与测量、磁光电流传感器、光纤水听器中相位检测、光通信系统的特性检测等。

40230381 激光与光电子技术实验 1 学分 16 学时

Laser and Optoelectronics Laboratory

本实验以拓宽专业视野、激发实验兴趣、提升实践能力为目的，面向全校非光电子方向学生开课(要求先修普通物理和普物实验)。课程设置 8 个实验，学生任选 4 个完成。所设实验内容涵盖激光器、光调制技术、光通信系统、光纤光栅传感系统和全息照相，既有经典的光电类实验，又有应用前沿的热点技术。通过本课程的学习，学生不仅可以了解激光器、光调制、光通信、全息照相等相关专业、熟悉光探测器、光纤光栅、掺饵光纤放大器、光谱分析仪等各种光学元件和设备的使用，又可以从科学的实验方法和有趣的实验现象中得到实践兴趣和实践能力的提升。

40230642 信息显示技术 2 学分 32 学时

Information Display Technology

课程内容包括：图象信息的传递和应用，对显示器件的要求、分类，彩色显象管(色度学、彩色重现方式、自会聚原理、结构、工艺)，液晶显示器件，等离子显示器件，电致发光板，场致发射显示器件，发光二极管大屏幕显示，有机电致发光。

40230662 光通信技术 2 学分 32 学时

Optical Communication Technology

本课程重点讲述光通信技术的原理。内容包括：光通信发展历程与趋势，光信号在光纤中传输的损耗特性、色散特性和非线性光学效应；激光器直接调制光发射机的基本原理；外调制光发射机原理；光检二极管、雪崩二极管的原理和接收机的设计；无源光子器件；光纤放大器的工作原理与噪声特性；波分复用技术及其关键器件；光纤通信系统的设计原则。课程以系统的角度讲述光通信系统中的关键器件和子系统，侧重于基本物理概念和系统观点，且贴近实际应用。

40230821 电磁场与微波实验 1 学分 26 学时

Electromagnetic Field and Microwave Experiment

本课程是在“电磁场与波”/“电动力学”的基础上，为促进学生对深入理解和掌握电磁场相关原理知识的实验课程，它将为今后从事相关领域的学习和科研工作打下坚实的基础。

课程针对电磁场“看不见、摸不着”的特点，以动画演示的方式，为同学们讲解电磁场在各类传输线、微波元器件、自由空间中的传播特性，包括电磁场的分布、时域特性、频域特性、辐射特性等。

操作内容在三套实验系统上完成，电磁波综合测试仪、测量线系统、矢量网络分析仪。电磁波综合测试仪上涉及电磁场的内容，包括电磁波的传播特性、反射折射特性、极化特性等；测量线系统的内容有利于学生建立场的驻波分布概念，从而进一步理解场的分布和传播理论；矢量网络分析仪是应用于射频和微波频率的先进测试仪器，利用这个仪器，学生可以进行关于各类微波元器件的阻抗、匹配、传输参数等特性的测量研究。

课程还在此基础上，引入了微波暗室的概念，增加了天线测试的相关内容，并且通过微波仿真软件 ADS (Advanced Design System) 的熟悉和使用来掌握微带线的基本原理和特性，因此，建立了更加完善的电磁场与微波实验教学体系内容。

40230922 数字电视传输技术 2 学分 32 学时

Digital TV Transmission Technology

数字电视传输技术是现代数字通信的一个研究热点，目前已经到了可以实用的阶段。本课程重点介绍相关调制解调、信道编解码、同步和信道均衡等技术，完善学生数字电视传输方面的知识。本课程分析当前及未来数字电视系统所采用的传输技术，并指导学生使用仿真软件进行性能仿真，培养学生理论学习与实际仿真相结合的能力，同时通过仿真使学生加深对通信原理的理解。使学生掌握数字电视传输系统的构成原理、实际工程设计所要考虑的各种因素，培养学生数字通信系统整体设计的观念。

40230932 无线信号的光纤传输技术 2 学分 32 学时**RF Over Fiber Technologies For Wireless Communications**

本课程目的让学生掌握有关无线信号的光纤传输系统与技术的入门知识。首先介绍通信网络、有线/无线接入的结构、基本技术、有线网和无线网的融合基础。然后围绕无线信号光纤传输系统的基本结构、原理与技术，主要讲授无线信号的光发射机、接收机的原理与结构；非线性来源及其补偿技术；无线信号的光纤传输理论；以及无线信号光纤分配网络的基本结构与原理。

40230962 移动通信终端设计 2 学分 32 学时**Mobile Communication Terminal Design**

在过去的 20 年里，无论从市场需求还是技术发展移动通信是目前信息领域发展最为活跃的技术，手机作为移动通信系统与用户的直接接口综合了通信系统、芯片设计、操作系统、通信协议、应用软件等多种技术，是一个多学科的集成体。本课程介绍移动通信的基本原理，包括系统的组成、手机的基本构成等；介绍移动通信中的基带处理算法，算法的仿真与硬件验证，终端中各个系统的组成及功能。课程除了讲授外，还包括 8 学时的实验课和 8 学时的讨论课：实验课让学生在手机的开发板上动手实现一些新的功能，增加学生的感性认识；8 学时的讨论课，让学生之间交流在上课、实验过程的感想和体会，提高学生总结和表达能力。

40230972 网络技术基础 2 学分 32 学时**Fundamentals of Network technology**

本课程是面向本科中高年级的网络技术基础课程，涵盖通信和计算机网络中的基本概念。重点集中于数据链路、网络和传输三个层次，以网络技术为线索，引出若干重要的网络基础理论，以澄清网络结构、工作原理和性能分析工具等基本概念。

40230982 图像压缩 2 学分 32 学时**Image Compression**

图象压缩即压缩图象的数据以节省传输和存储资源。图象压缩是信息通信系统的基本工具之一。本课讲授图象源信号和编码信号的基本特性，讲解图象信号的获取，编码，和重建的原理。主要讲课内容包括量化，亚采样/还原，预测编码，熵编码，变换编码，等基础理论和典型应用例，每年还用两学时介绍图象编码研究领域的新进展。作业采用计算机图象编码试验软件系统，可以让学生通过问题的求解加深理解每次课上内容。

40230992 网络技术前沿 2 学分 32 学时**Selected Topics in Information Network(in English)**

课程分两部分，首先介绍网络技术哲学，然后传授网络研究的基本理念、方法和技能，培养自主研究兴趣。通过最新文献介绍，并穿插网络理论相关理论的讲授，为学生攻读更高的学位或从事网络研究打下基础。

40231002 微波电路设计 2 学分 48 学时

Design of Microwave Circuits

微波电路是构成通信系统、雷达系统和微波应用系统中的发射机和接收机的关键部件。随着科技的发展,各种电路的原理日趋成熟,结构形式多样,工作频率越来越高,带宽也越来越宽。为了适应该领域科技发展的需要,电子工程系开设了《微波电路设计》课程。

本课程主要针对通信、雷达系统的典型单元电路,如滤波器、功率分配器、分支线电桥、低噪声放大器等,完成从软件设计到硬件实现的全过程。研制的电路采用微带线结构形式,工作频段在 1~8.5GHz。同时紧跟学科发展方向,对部分电路提出小体积和宽频带的要求。

本课程还通过对无线通信系统收发信机的测量研究,培养学生建立系统级概念。

实验室为学生们提供了先进的设计研究环境,使用安捷伦公司先进的微波设计软件 ADS (Advanced Design System) 和测试仪器。这些都将成为学生将来更好的适应科研工作打下坚实的基础。

预备知识: 电磁场与波, 微波工程基础

40231031 网络信息论 1 学分 16 学时

Network Information Theory

网络信息论是现代通信理论和技术研究中一新的国际研究方向。它的基本目标在于能将原本分离的物理层 Shannon 信息理论与网络层的路由、调度控制与交换理论有机地组合在一起,以提高整个网络的传输效率。目前网络信息论的研究主要侧重在两个基本问题上,首先是网络的容量估计问题,其次是逼近网络容量的可实现性方法研究。本课将以探讨的方式开展侧重于网络信息论中的网络容量分析的研究,同时寻找一些相应的编码、调度和交换处理算法观察它们对网络容量的逼近特性。

40231063 国防信息系统概论 3 学分 48 学时

Introduction to Defense Information System

本课程为电子信息系统专业的专业课,主要讲授雷达、通信、导航、声纳、遥感以及信息网络(包括相应的对抗技术)等现代军用或者军民两用信息系统的基本概念、系统结构、工作原理、主要的战技性能以及在军事方面的应用。

40231072 光纤应用技术 2 学分 32 学时

Optical Fiber Technology and Applications

本课程介绍光纤及光纤系统中光源、光探测器、光隔离器和光定向耦合器等光纤元、器件的基本原理和他们的特征参量,同时对光纤通信系统及其网络和光纤传感器及其系统的原理作全面的介绍。学习中强调基本物理概念。经本课程学习使同学获得光纤中模式,色散、损耗等有重要作用的现象和概念,正确理解光纤通信元、器件的基本原理,掌握光纤系统的初步设计计算方法、正确选用光纤通信元、器件组建光纤系统和光纤技术在其它方面的应用。

40231091 语音信号处理实验 1 学分 32 学时

Experiments on Speech Signal Processing

本课程共进行四次语音信号处理实验,包括三次基础实验和一次自主型项目实验。基础实验内容包括:

- 1) 语音信号特征分析实验:重点进行语音信号特征分析,分析的特征包括短时过零率、短时自相关、短时能量特征和 LPC 预测系数,并根据这些特征进行简单的端点检测和基音周期估计。
- 2) 语音参数编解码实验:重点进行语音信号特征提取和参数编码实验,完成一个简化的 LPC-10 声码器设计,编码端主要进行清浊音判别、基音周期提取、LPC 等效参数提取、参数量化,解码端主要通过激励信号和滤波器设计合成语音。
- 3) 语音分类识别实验:重点进行统计分类和动态时间规整算法(DTW)学习,统计分类包括训练单高斯模型进行两类数据分类的实验,DTW 则通过提取 LPC 参数、模板匹配及识别来进行长短不一的孤立词识

别。

4) 基础教学实验结束后进行自主型实验, 要求学生完成至少一个小型语音信号应用项目, 教师与研究小组共进行讨论、并进行报告及成果展示, 鼓励学生结合实验成果撰写科研论文, 培养学生初步的科研能力。

40231103 语音信号处理 3 学分 48 学时

Speech Signal Processing

第一章: 语音信号的时域及频域特征分析

第二章: 语音信号的产生模型—声管模型

第三章: 语音信号的同态处理技术

第四章: 语音信号的线性预测编码技术

第五章: 人耳的听觉系统

第六章: 语音信号的波形编码

第七章: 语音信号参数编码

第八章: 语音合成与修整技术

第九章: 语音识别技术

40231112 光电子技术实验 2 学分 50 学时

Optoelectronics Laboratory

“光电子技术实验”是一门光电子技术专业实验课, 涉及激光原理与技术、现代光学、现代光电子技术等方面的内容, 包括典型激光器与光放大器、光的调制与转换技术、光纤及光纤无源器件、光通信与光传感技术、光电子应用技术等方面的实验。课程以综合型实验为主, 设有设计型实验, 紧跟光电子技术前沿。通过学生独立搭建实验系统和讨论式的教学方式, 使学生掌握实验原理、方法和相关的实验技术, 加深对理论知识的理解, 拓宽知识面, 培养学生分析解决实际问题的能力, 培养学生进行激光与光电子技术有关的科学实验能力。

共开设五类十几个实验供选择: 1. 典型激光器特性研究; 2. 电光、声光、磁光调制及倍频技术; 3. 光纤通信; 4. 光传感; 5. 现代光学。

1. He-Ne 激光器模式特性
2. 固体激光器的调 Q 特性;
3. 半导体激光器特性研究
4. 电光调制与语音信号传输
5. 声光偏转、调制及应用
6. 光纤放大器增益与噪声特性
7. 含 EDFA 的光纤通信系统设计
8. 光纤光栅特性与应用
9. 波分复用光纤传输系统
10. 全息照相
11. 光纤马赫—陈德耳干涉仪
12. 全息光栅与图像加减
13. 半导体泵浦的固体激光器

学生从上述十几个实验中选择 8 个实验, 每个实验分两次到实验室完成, 第一次为预习, 1 学时; 第二次为实验, 5 学时。

40231133 通信系统 3 学分 48 学时

Communication Systems

现代社会的发展需要提供在任何时候、任何地方、与任何人都能及时沟通联系、交流信息的通信手段。符合这一要求的通信技术和系统在最近十年来取得了飞速的发展, 日益成为现实生活中必不可少的内容, 成为信息社会的基础。同时, 通信系统的多样性和复杂性也在学生理论联系实际的过程中带来了不少的困难和障碍。即使当今社会的通信技术发展呈现如此纷繁复杂的局面, 有差异的通信系统中内含了很多共性的知识点。《通信系统》的开设旨在剖析隐含在其中的共性科学问题, 在此基础上, 区分重点地介绍典型通信系统的设计原理和相关知识。本门课程是电子科学与技术领域的一门重要的专业限选课。本课程主要介绍微波中继通信、移动通信、卫星通信等典型通信系统的原理、组成及链路计算, 电缆通信、光通信、数字广播的相关知识, 以及通信领域的最新研究成果及发展方向。通过本课程的学习, 使学生了解通信系统的内在科学问题、组成及原理, 为今后从事通信领域相关工作打下良好的基础。

40231141 数字电视传输系统实验 1 学分 16 学时

Experiment on Digital TV Transmission System

本实验立足于将科研成果转化为实验教学的基本思想, 加强科研与教学的结合, 结合在数字电视地面传输技术的研究过程中积累起来的 TDS-OFDM 理论基础和实际系统开发经验, 以数字电视地面传输系统为应用实例, 通过系统分析和实验, 加深同学们对基础理论知识和学科前沿技术发展的理解, 对于培养学生的工程实践能力和创新能力具有重要意义。通过对地面数字电视传输系统的学习, 可以全面掌握数字电视传输系统的组成、原理, 通过对实验平台的编程控制与研究, 可以全面掌握信源编解码和信道编解码技术的要点。本实验平台通过对地面数字电视传输系统的分析讲解, 使同学们能够对理论课程中学到的各个知识点进行有效贯通, 理解每个模块在信号传输过程中所起的作用, 并且, 还能指导学生从宏观系统设计的角度, 根据应用需求, 如何设计一个完整的通信系统。

本实验平台除了涵盖信道编码、调制映射、交织、信号组帧、成形滤波等通信系统的基本组成部分外还包括信源的编码解码技术。

本实验鼓励学生进行创新研究, 在完成基本实验内容的基础上, 实验平台的关键模块(如信道估计等)可以替换为同学们提出的新方法或新结构, 并且进行软硬件平台验证。

40231151 长周期光纤光栅传感设计实验 1 学分 16 学时

LPG Sensors and Design

长周期光纤光栅是一种集成于光纤内的敏感器件, 可以用于感知光纤周围的温度、应力以及折射率等变化, 可以被广泛应用于生物传感和化学传感。该项技术以及它的理论基础—基于电磁理论的介质波导理论—是电子工程系培养体系中不可或缺的教学要点, 也是学生学习的重点和难点。设计和制作长周期光纤光栅的设备与系统具有非常强的直观性和可操作性。该课题将使学生直观地认识光纤器件和光纤基本技术, 弥补课堂教学中的不足。具体内容包括:

基本实验: 通过在普通单模石英光纤上制作长周期光纤光栅, 观察并记录制作过程中光纤光栅输出光谱的变化。学生可以通过这一环节内容了解光纤的切割, 连接和焊接的基本工艺, 熟悉光纤光谱仪的使用方法, 了解周期性介质波导的输出光谱特性和检测系统的构成及其原理。

提高实验: 通过改变光纤光栅的周期结构和刻画方向, 设计并制作特定输出谱的长周期光纤光栅, 加深对周期性介质波导理论的理解。建立相应的温度和应力应变传感检测实验, 是学生在实验过程中加强发现问题, 分析问题的能力。

40231162 电子系统设计 2 学分 48 学时

Electronic System Design

1. 现代电子系统设计导论: 介绍电子系统的组成和内部结构, 构建系统的不同方法和设计思想, 系统需求划分和功能划分, 电子系统的设计与实现过程, 包括资料检索、元器件购置、设计模拟、电路板设计、焊

接调试等；

2. 电子系统的工程实现：介绍电子系统的关键参数和指标；系统的可靠性设计，包括干扰、干扰类别、电磁兼容、隔离与去耦；电路板的设计，包括电路板设计软件使用介绍、可靠性设计与安装；电子系统的调测，包括调测方法、仪器的正确使用及系统参数的各项测试；

3. 项目的设计与实现：包括项目选择、系统设计方案、开题、实现、验收、答辩、演示等环节。

40231172 全球导航卫星系统基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Global Navigation Satellite System

卫星导航系统已深入人们生活的方方面面，已在交通、通信、电力、测绘、金融、航空、航天、航海等各领域得到了广泛应用。卫星导航与通信、互联网等共同构成了现代信息社会的基础。如今的卫星导航系统除了大家熟知的美国 GPS 外，还有俄罗斯的 GLONASS 以及欧洲和中国分别正在建设的 Galileo 和北斗系统，以及 EGNOS（欧洲）、MASA（日本）、GAGAN（印度）等卫星导航增强系统和 IRNSS（印度）、QZSS（日本）等区域卫星导航系统。《全球导航卫星系统基础》课程将这些卫星导航系统的共性提炼出来，希望同学通过对本门课程的学习，了解、掌握卫星导航系统工作的基本原理、系统特点、信号接收处理方法及其应用方式，为将来从事卫星导航相关科研工作打下坚实的理论基础。